

32. Band. 1882.

JAHRBUCH

II. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

## Geologische Studien in den ostgalizischen Miocän-Gebieten.

Von Dr. Vincenz Hilber.

### I. Das ostgalizische Flachland im Allgemeinen.

Die vorliegende Abhandlung wurde veranlasst durch die von mir in den Sommern der Jahre 1879 und 1880 im Auftrage der k. k. geologischen Reichsanstalt durchgeführten geologischen Specialaufnahmen in den ostgalizischen Ebenen. Eine zu Beginn dieser Thätigkeit mit Herrn Dr. Oscar Lenz gemachte Orientirungsreise in der Gegend zwischen Stanislaw und Buczacz führte mir die in diesem Landstrich entwickelten geologischen Elemente vor Augen. Wir betreten bei Stanislaw das Grenzgebiet zwischen dem welligen Hügellande der Salzformation am Fusse der Karpathen und der nördlich von demselben sich ausbreitenden podolischen Platte, welche hier einen langen, von den Wellen der goldenen Bistritza bespülten Streifen ihres südlichen Steilrandes aufweist. Nicht so weit ist hier ihr Schichtengefüge blossgelegt, als in den tiefen Einrissen der südöstlichen Gegenden des galizischen Podoliens, wo Silur, Devon, Jura und obere Kreide in langgezogenen Profilen auf einander folgen, eine erst weiter im Osten, schon ausserhalb des Landes entblösste grosse Granitplatte überlagernd. Bei Stanislaw ist das tiefste sichtbare Glied die oberste Kreide, welcher in verschiedenartiger Entwicklung tertiäre und diluviale Bildungen auflagern.

Der allgemeine Eindruck des ostgalizischen Landes ist öfters geschildert worden. Das von den tief eingerissenen Flüssen zerstückelte Tafelland, dessen Höhen bald dichte Forste decken, bald auf weite Strecken auch vereinzelt Baumschmuckes entbehren, tritt in ähnlichen landschaftlichen Gegensatz zu dem dunklen, im Süden sichtbaren Karpathenringe, wie die weite Tiefebene im äussersten Norden des Landes zu ihm selbst.

Wir haben hier die landschaftlich sowohl, als geologisch verschiedenen Bestandtheile Ostgaliziens erwähnt: das karpathische Hochgebirge, die subkarpathische Salzthonbildung, deren vielfach gebogene und zum Theil überschobene Schichten noch an den tektonischen Störungen jenes Kettengebirges theilnehmen, das podolische Plateau und die Tiefebene. Nur im Gebiete der beiden letzteren

bewegten sich die Untersuchungen, welche dieser Abhandlung zu Grunde liegen.

Die podolische Platte ist ein natürlich umgrenzter Theil des uralisch-karpathischen Landrückens. Sie beginnt westlich vom unteren Dniéper und zieht sich in westlicher Richtung durch Podolien und Süd-Volhynien nach Ostgalizien hinein. Ihr galizischer Antheil ist folgendermassen begrenzt: Südlich von Brody geht der nördliche Plateaurand nach Galizien über, verläuft von dort anfangs nach Westen, wendet sich dann nach Südosten und wieder nach Westen, wodurch die Einbuchtung bei Ponikwa entsteht, biegt dann zwischen Olesko und Białykamien neuerlich nach Südosten, bei Złoczów wieder nach Westen, um von da in ziemlich gerader Richtung Lemberg zu erreichen. Diese Stadt liegt in einer kleinen Bucht des Plateaus. Westlich von Lemberg sendet dieses einen Ast in nordnordwestlicher Richtung nach Russisch-Polen, welchen ich als Lemberg-Tomaszower Rücken bezeichne; die Plateaugrenze selbst wendet sich nach Süden und erreicht zu Rozwadów bei Mikolajów den Dniester. Der Lauf dieses Flusses bildet eine kleine Strecke weit die Grenze des Plateaus, dessen Rand nummehr nach Südosten und weiterhin nach Osten verläuft. Bei Niżniow überschreitet das Plateau den Strom, um im Bogen der subkarpathischen Salzthonzone zu folgen. Als eine nur in der Reliefform verschiedene Fortsetzung des Plateaus müssen wir das Hügelland der Bukowina betrachten.

Die Art der Begrenzung der podolischen Platte ist verschieden. Zwischen Brody und Lemberg senkt sich diese zumeist plötzlich mit einem Steilrande gegen die Tiefebene; nur stellenweise wird die Plötzlichkeit des Ueberganges durch vorliegende niedrige Kuppen gemildert. Die westliche Abdachung ist sanfter; nur wo, wie bei Żurawno, der Dniester das Plateau annagt, ist auch hier ein Steilrand vorhanden. Im Süden ist nur gegen die heutigen Thalfurchen ein ausgesprochener Steilrand und mit ihm eine scharfe Grenze gegen die subkarpathischen Bildungen gegeben.

Zur Bezeichnung des so umschriebenen Tafellandes mit dem Namen podolisches Plateau ist zu bemerken, dass sich die durch das Beiwort angedeutete geographische Lage zwar nicht mit der wirklichen Erstreckung vollständig deckt, dass aber die Hauptmasse des Plateaus in Podolien (dem „Schluchtenlande“), zu welchem auch der nördlich vom Dniester liegende Theil Südost-Galizien gehört, gelegen ist. Die Ausdehnung durch den Namen erschöpfend zu bezeichnen („galizisch-podolisch-volhynisches“ Plateau) dürfte ebensowenig zweckmässig sein, als die Anwendung der zusammengesetzten und doch nicht umfassenden Namen „podolisch-volhynisches“ (du Bois) oder „galizisch-podolisches“ Plateau (Niedziedzki, der Verfasser, und Andere).

Die orographischen Verhältnisse des Plateaus bieten in den verschiedenen Theilen einigermassen abweichende Verhältnisse dar. Die bezeichnendste Entwicklung des Tafellandes liegt im Südosten seines galizischen Antheils. Dort fliegt der Blick über eine weite, wellige, baumfreie Ebene, welche von steilwandigen engen Thälern und Schluchten zerschnitten ist. Endlos lang kann man das auf- und niedersteigende

weisse Band der Reichsstrasse über die lössbedeckten Terrain-Undulationen hin verfolgen.

Anders ist es im nordwestlichen Plateautheile, in der weiteren Umgegend von Bóbrka. Dichte Buchenwälder breiten sich über die Hochebene, deren Wellen aber nicht so regelmässig verlaufen, sondern vielfach durch steile, zuweilen steinige Hügel gestört werden. Die grossen Wälder, die felsigen Schluchten schaffen Scenerien, welche den Gebirgsländer an die heimatlichen Berge erinnern.

Auf dem Plateau, und zwar ganz nahe seinem nördlichen Rande, liegt ein Theil der grossen europäischen Wasserscheide zwischen den nordischen und atlantischen einerseits und den mediterranen Gewässern andererseits. Dem entsprechend liegen die höchsten Punkte des Plateaus nahe seinem Nordrande und dacht sich dasselbe allmählig gegen Süden und Südosten, der vorherrschenden Richtung seiner Entwässerung, ab. Der höchste Punkt des ganzen Plateaus ist die Kamula bei Romanów (Przemysłany W.), welche 477 Meter über das adriatische Meer reicht. Andere hochgelegene Punkte befinden sich in der Nähe mit 472 und 461 Metern. Beträchtliche Höhe erreichen ferner Wapieniarka (Slowita O.) 471 M.; Poreby (SO. von Podhorce bei Olesko) 455 M.; Podkamien bei Brody 446 M.; Chomberg bei Hryniów 444 M.; Wysoki kamien bei Holubica 444 M.; Kozakowa góra (Zloczów SO.) 440 M.; Berg Gontowa 425 M. Meist hält sich die Plateauhöhe in den nördlicheren Theilen zwischen 360 und 420 Metern. Die eingeschnittenen Rinnsale reichen aber auch hier ziemlich tief hinab. Wo der Bug-Fluss bei Białykamien das Plateau verlässt, beträgt die Höhe seiner Thalsohle 253 Meter, ja, der kleine Gnila-Bach schneidet sein Bett bei Bursztyn bis auf 227 Meter Meereshöhe ein.

Geringer sind die Plateauhöhen und tiefer die Einschnitte im Südosten. Der Dniester-Spiegel bei Zaleszczyki liegt in der absoluten Höhe von 104 Metern.

Der Dniester nimmt eine Reihe ziemlich gerade nach Süden mit leichter Richtung nach Osten strömender Flüsse auf und führt sie, vereint mit den ihm von der Karpathenseite kommenden Zuflüssen dem schwarzen Meere zu.

Die Plateaubäche nördlich der Wasserscheide vereinigen sich im Bug-Flusse, welcher, in die Weichsel mündend, unzweckmässiger Weise mit einem Zuflusse des schwarzen Meeres gleichnamig ist. Aber nicht alle Gewässer des Plateau-Nordrandes gehen in die Ostsee. Was in der Nähe von Brody dem Plateau entströmt, fördert der Styr in den Dnieper und dieser ins schwarze Meer. Im Westen von Brody verlässt also die europäische Wasserscheide merkwürdiger Weise den sich ganz gleichmässig fortziehenden Plateaurand und verläuft unter einem rechten Winkel umbiegend durch die Tiefebene nach Norden bis nördlich der Stadt Kobrin, von wo aus sie in fast gerader nordöstlicher Richtung Russland bis an den Ural hin durchschneidet. Unbeschadet der Zugehörigkeit zu demselben Sammelbecken jedoch sind am Plateaurande südlich von Brody zwei entgegengesetzte Entwässerungs-Richtungen vorhanden, indem der Styr und seine Quellbäche anfänglich eine nördliche, die Bug-Zuflüsse eine südliche Richtung besitzen. Die dadurch entstehende secundäre Wasserscheide ist der Richtung, den geologischen und oro-

graphischen Verhältnissen nach die Fortsetzung der Hauptwasserscheide.

Das Gefälle der Gewässer ist ein geringes. Die Thäler sind häufig von sumpfigen Moorbildungen ausgefüllt oder von ausgedehnten Teichen eingenommen. Namentlich verbindet in den von mir untersuchten Gegenden der Seret-Fluss von Pieniaki an bis über Załósce hinab eine Reihe riesiger Teiche, welche durch künstliche Absperrung des Thales mittels Dämmen erzeugt wurden. Reich an Fischen und wildem Geflügel, liefern sie dem polnischen Juden seine Fischgerichte, der Gutsheerrschaft hohen Pachtzins und das Vergnügen der Jagd auf die Schaaren der Wasservögel, welche die Teiche bevölkern.

Der Lemberg-Tomaszower Rücken zeigt den Plateaucharakter nur stellenweise ausgeprägt. Es ist ein sanft abfallender Höhenzug, von welchem aus sich nach Osten und nach Westen langgestreckte Rücken in die Tiefebene abdachen. In der Umgebung von Dziewięcierz (Rawa ruska W.) dagegen gewinnt der Höhenrücken Plateaucharakter. Eine kleine wellige Hochebene breitet sich aus, welcher zahlreiche Kalksteinkuppen aufgesetzt erscheinen. In dem von mir untersuchten Theile dieses Höhenzuges liegt die höchste Erhebung nicht in dem Hauptzuge, sondern in einem seiner seitlichen Ausläufer; es ist die Kamienna góra südwestlich von Żółkiew, welche 404 Meter Meereshöhe erreicht, während der höchste Punkt des Hauptzuges in meinem Gebiete, der Haraj, Magierów SW., nur 396 Meter hoch ist.

Steilere Abfälle sind nur in den seitlichen Ausläufern entwickelt. So in den südlichen Umgebungen von Żółkiew und von Rawa ruska. An letzterem Punkte ist der Abfall terrassirt.

Der Lemberg-Tomaszower Rücken bildet die Wasserscheide zwischen den Flüssen San und Bug.

Der Schichtenbau des ostgalizischen Hügellandes ist, so reichen Wechsel er auch im Einzelnen bietet, leicht zu überblicken.

Nur die paläozoischen Schichten des Südostens zeigen nach Alth<sup>1)</sup> eine leichte Neigung nach Westen, nach Blöde flache nord-südlich streichende Wellen<sup>2)</sup>. Fast alles Uebrige hat keine anderen Störungen erlitten, als die, welche durch die Gleichgewichtsstörungen in Folge der Erosion bedingt sind.

In den von mir aufgenommenen Gegenden ist als ältestes Schichtenglied der senone Mergel entblösst, welcher ein durch die jüngeren Absätze verschüttetes Hügelland darstellt. Miocäne und diluviale Schichten mit reicher chorologischer Sonderausbildung machen seine Bedeckung aus.

Der nördliche Plateaurand, der Lemberg-Tomaszower Rücken und die Landesgrenze umgeben die ostgalizische Tiefebene.

Ihre Terrain-Undulationen sind weit schwächer, als jene der Hochebene. Aus den meilenweit sich dehrenden Sandstrecken, den Sümpfen der Kreidemergel-Einsenkungen erheben sich hie und da fruchtbare Lösshügel, die Oasen dieses traurigen Landstriches.

Die Meereshöhe dieser Gegend hält sich ungefähr um 210—220 Meter, wenn man von den aufragenden Löss- und Kreidehügeln absieht.

<sup>1)</sup> Die paläoz. Geb. Pod. I, pag. 21, 1874.

<sup>2)</sup> Beiträge z. Geol. d. südl. Russland. Neues Jahrb. f. Min. 1841, pag. 505.

## II. Literatur.

Das nachfolgende Verzeichniss umfasst die Literatur der in den galizischen Ebenen von der Senonkreide aufwärts vertretenen Bildungen. Um dasselbe auch für den weiteren Fortschritt der Aufnahmen brauchbar zu machen, wurden die Publicationen über Westgalizien in gleicher Weise berücksichtigt.

Von den Arbeiten über die galizische Naphta mussten einige wegen Erörterungen über die miocäne Salzbildung aufgenommen werden.

Für die in germanischen oder romanischen Sprachen erschienenen Arbeiten wurde die möglichste Annäherung an Vollständigkeit angestrebt.

In Bezug auf die slavische Literatur, welche ebenfalls nahezu vollständig aufgenommen sein dürfte, war ich auf Referate, Citate und gefällige mündliche Mittheilungen angewiesen. Für Letztere habe ich den Herren E. v. Dunikowski, St. Kontkiewicz und L. v. Szajnocha zu danken. Herrn M. Lomnicki verdanke ich schriftliche Angaben über die neuesten Erscheinungen der polnischen Literatur.

Aus der Bezug habenden Literatur der angrenzenden, geologisch ähnlichen Länder, Schlesien, Russisch-Polen, Podolien, Volhynien, Bukowina wurden die wichtigeren Arbeiten berücksichtigt.

Ferner mussten einige, kein specielles Gebiet behandelnde Arbeiten wegen ihrer Bezugnahme auf galizische Vorkommnisse genannt werden.

1670. A relation concerning the sal gemme in Poland. *Philosoph. Transact.* V, p. 1099.
1721. **Rzeczyński.** *Gab. Soc. Jesu. Historia naturalis curiosa regni Poloniae, magniducatus Lithuaniae annexarumque provinciarum in tractatus XX divisa etc. Sandomiria.*
- 1745 — — *Actuarium historiae naturalis regni Poloniae, Magni Ducatus Lithuaniae annexarumque provinciarum. Opus posthumum. Gedaniae.*
1762. **Guetard.** *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des minéraux, qu'il renferme. Mém. Ac. des sciences de Paris.*
1764. — — *Mémoire sur la nature du terrain de Pologne et des minéraux, qu'il renferme. Histoire de l'Academie des sciences de Paris pour 1762. Paris.*
- 1781 u. 1784. **Carosi's** etc., Johann Philipp v. Reisen durch verschiedene polnische Provinzen mineralischen und andern Inhalts. II Theile. Leipzig.
1783. **Ladowski,** Remigius. *Naturgeschichte des Königreiches Polen etc. Krakau (poln.).*
1787. **Möller,** Joh. Wilh. *Reise von Volhynien nach Cherson in Russland. Hamburg.*
1794. **Hacquet.** *Ueber die Salzberge in Siebenbürgen und Galizien. Götting. gelehrte Anzeigen. Nr. 41. —*  
Moll's Jahrb. f. Bergbau. T. I.
1804. **Ferber.** *Relation von der ihm aufgetragenen mineralogischen berg- u. hüttenmännischen Reise durch einige polnische Provinzen. Herausgegeben nach dessen Tode vom Bergrath Voigt. Rudolstadt.*  
Pusch sagt über dieses Werk: „Ferber war zu gleicher Zeit mit Carosi in Polen, besonders wegen der zwischen 1780—1790 unternommenen Versuche zur Auffindung von Steinsalz. Seine Relation hätte besser ungedruckt bleiben können, denn das Meiste steht schon im Carosi.“
1804. **Ladowski,** Remigius. *Naturgeschichte des polnischen Landes, 2 Theile. Krakau (poln.).*
1805. **Staszic,** Stan. *Ueber die Geognosie der Karpathen und der anderen Gebirge und Ebenen Polens. Warschau. (polnisch).*

1806. **Staszic**, Stan. Carta geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transylvaniae et Valachiae. (Nach einem im Besitze des Hrn. Dr. L. R. v. Szajnocha befindlichen Exemplare.)  
180 Ausscheidungen von Gesteinen und Mineralvorkommen. Die Ausscheidungen sind ohne Grenzlinien durch eingetragene Ziffern vorgenommen. Die Terrainzeichnung ist nach Art der Landschaftsskizzen ausgeführt.
1810. **Rost**, P. Beitrag zur Geognosie von Süd-Polen. Berlin.
1815. **Schindler**, Carl Ritter v. Geognostische Bemerkungen über die karpathischen Gebirge in dem Königreiche Galizien und Lodomerien und die Art, nach welcher die an diesen Gebirgen liegenden verschiedenen Mineralien am leichtesten und zuverlässigsten aufgefunden werden können. Mit 1 Karte. Wien, Camesina'sche Buchhandlung.  
Enthält einige allgemeine Bemerkungen über das galizische Tertiär.
1816. **Borkowski**, Dunin, Graf. Einige Notizen über Fossilien aus Ost-Galizien und der Bukowina. Leonhard's Taschenbuch f. d. ges. Miner. X, p. 294.
1819. **Beudant**, F. S. Mémoire sur les environs de Wieliczka. Journ. de Phys. LXXXVIII.
1819. **Razoumovski**, Comte de. Coup d'oeil géognostique sur le Nord de l'Europe en général et particulièrement de la Russie. Berlin.  
Pusch: „Die in diesem Werk uns mitgetheilten Beobachtungen des Herrn v. Laffert in Podolien und Süd-Russland sind schätzenswerth.“
1822. **Oeynhausien**, Carl v. Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien und den nächst angrenzenden Gegenden von Polen, Galizien und Oesterreichisch-Schlesien. Nebst einer geognostischen Karte und drei Specialabrisen. Essen. p. XXXIV und 471.  
Daten über Gyps- und Salzquellen, sowie über deren Zusammenvorkommen.
1823. **Besser**. Géographie physique de Volhynie. Bull. soc. des nat. de Moscou VI, p. 188.
1825. **Lill v. Lilienbach**, Karl. Die Steinsalzgebilde in den Alpen und den Nord-Karpathen. Eine geognostische Parallele. Prechtl's Jahrbücher des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, VI. Bd. p. 166—189.  
„Die Steinsalzgebilde der Nord-Karpathen mit dem sie begleitenden Anhydrit, Gyps und Schwefel nehmen ihre Stelle in den obersten Schichten der gemischten alten Kalkstein-Formation oder zwischen dieser oder dem darüber gleichförmig gelagerten bunten Sandstein ein.“ Die Steinsalzgebilde bilden die Unterlänge der grossen Sandstein-Formation der Nord-Karpathen.“
1825. **Mancs**. Notice géologique sur la Silésie et la partie limitrophe de la Pologne. Paris. Annales des Mines. T. XI. Livr. 4, p. 3—70.
1827. **Thürnagel**. Bemerkungen über Wieliczka und Bochnia. Karsten's Archiv f. Min. XII, p. 337—365.
1828. **Engelhardt**. Prachtwerke der Unterwelt, Seltenheiten in Oesterr.-Ungarn, Siebenbürgen, Polen. Wien T. I—III.
- 1829—1831. **Eichwaid**. Zoologia specialis, quam expositis animalibus tum vivis, tum fossilibus potissimum Rossiae universae et Poloniae in specie. Vol. III. Wilnae.
1829. **Pusch**. Ueber die geognostische Konstitution der Karpathen und der Nord-Karpathen-Länder. Karsten's Archiv f. Min. etc. I, p. 29—55.  
Ausführlicher in seiner Geologie von Polen.
1830. **Andrzejowski**, A. Notice sur quelques coquilles fossiles de Volhynie et Podolie. 3. Taf. Bulletin soc. nat. de Moscou. II, p. 90.
1830. **Becker**, W. G. E. Die Flötzgebirge im südlichen Polen, besonders in Hinsicht auf Steinsalz und Soole. Mit 1 geogn. Karte. Freiberg.  
Referat. Neues Jahrb. f. Min. 1832, p. 252.
1830. **Blöde**. Ueber die Uebergangs-Gebirgs-Formation im Königreich Polen nebst einer vorangehenden Uebersicht der sämmtlichen Gebirgs-Formationen von Polen und einer nachfolgenden Aufstellung der hierin vorkommenden Mineralien. (Werk u. Druckort desselben blieben dem Referenten unbekannt.)
1830. **Boué**, Dr. Ami. Aperçu sur le sol tertiaire de la Galicie. (Journ. de Géologie I, p. 337—354. II, p. 1—21. Auszug im Bull. soc. géol. de France I, p. 15 bis 19.)  
Das karpathische Salzgebirge ist tertiär. Zahlreiche Reisebeobachtungen auch im Tieflande.

1830. **Buch**, L. v. Katalog der tertiären Petrefacten, die Eichwald und Dubois in Podolien und Volhynien gesammelt haben.

Karsten's Archiv f. Min. 2. F. II, Heft 1, Jahrb. d. Geol. II, Heft 5.

1830. **Eichwald**. Geognostische Bemerkungen während einer Reise durch Lithauen, Volhynien und Podolien im Jahre 1829. Karsten's Archiv f. Min. etc. II. p. 113—126.

L. v. Buch. Nachschrift. Jb., p. 126—134.

Die drei Hauptglieder des Tertiärs: Töpferthon, Seemuschelkalk und Seemuschelsand, sind nach ihren Fossilien gleichzeitige Bildungen. Kieseliger Süßwasserkalk als Conglomerat entwickelt mit *Lynnacus*, dem *stagnalis* verwandt, und *Planorbis*, dem *Pl. spirorbis*, *vortex*, *contortus* und *corneus* nahe kommend, liegt häufig im Lehmlager über der Kreide. (Eichwald). Buch gibt eine Fossiliste.

1830. **Keferstein**, Ch. Ueber das sogenannte Knistersalz in den Salzgruben zu Wieliczka. (Schweigger Journ. LIX = Jahrb. XXIX, p. 252—256.)

1831 **Du Bois de Montpéroux**, Frédéric. Conchiologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau Volhyni-Podolien. Avec huit planches et une Carte. Berlin, 76 Seiten.

Tertiärformation:

1. Thon. Fossilarm, mit Rollkiesel, trennt, wo er auftritt, Kreide und Sandbildung.
2. Sand und Sandstein. Reich an marinen Conchylien.
3. Oolith und Cerithienkalk. In weichen weissen Kalkzwischenlagen des ersteren *Cerithium rubiginosum* und *C. bacchatum* (als Synonym ist *C. mitrale* Eichw. angegeben). Der Letztere enthält *Cer. rubiginosum* und *C. bacchatum* und *C. plicatum* var. („*lignitarum* Eichw.“), *Buccinum bacchatum* und *B. reticulatum*, *Ranella granifera*, *Melania Roppii*, *M. laevigata* etc.
4. Serpulenalk und mariner Grobkalk. „Es ist unmöglich, den Serpulenalk und marinen Grobkalk zu trennen, aus welchen man eine quaternäre Formation machen könnte.“ (Dies ist auf du Bois' Karte geschehen.) „Es ist dies wenigstens die neueste Tertiärbildung des volhynisch-podolischen Plateaus.“ Der Grobkalk enthält *Cardium lithopodolicum*, *Modiola*, *Mytilus*, *Pholas*. Der Serpulenalk (mit *Cardium*) ist in ihm bankförmig eingeschlossen. Den untergeordnet auftretenden Ligniten und Süßwasserbildungen vermag du Bois ihre Stelle in der Schichtenreihe nicht zuzuweisen. Als Alluvien werden leilige Erde mit Rollkiesel und schwarze Erde angeführt. Es folgt die Beschreibung und Abbildung der aufgefundenen Fossilien (110 sp.), welche zum grössten Theile (92 sp.) aus dem Sande von Szuskowce bei Bialozurka stammen.

1831 à 1832. **Deshayes**. Observations sur l'ouvrage de M. Dubois, intitulé „Conchyologie fossile du Plateau Volhyni-Podolien“, 1831. Bull. soc. géol. de France. II, p. 222.

Die einzelnen Species werden einer Kritik unterzogen.

1831. **Eichwald**. Naturhistorische Skizze von Litthauen, Volhynien und Podolien in geognostischer, mineralogischer, botanischer und zoologischer Hinsicht. 3 Tafeln. Wilna.

Geologische Uebersicht als Resultat einer viermonatlichen Reise und Anstellung neuer Fossilienpecies mit kurzer lateinischer Diagnose ohne Abbildung.

1832 **Andrzejowski**, A. Catalogue des Coquilles fossiles du Plateau Volhynie-Podolien de la collection du Lycée de Volhynie. (Separatabdruck aus den Bull. de la soc. des nat. de Moscou, p. 559—567.)

1832. — — Remarques sur l'ouvrage de M. Frédéric Du Bois de Montpéroux, ayant pour titre: Conchyologie fossile etc. (Separatabdruck aus dem Bull. de la soc. des nat. de Moscou, p. 513—558.)

1833. — — Coquilles fossiles de Volhynie et de Podolie. 3 Tafeln. (Bull. soc. imp. des naturalistes de Moscou. Tome VI, p. 437—451.)

1833. **Blöde**. Nachträge zu meiner Schrift über die Uebergangs-Gebirgs-Formation im Königreich Polen etc. mit Berücksichtigung der Abhandlungen der Herren Schneider und Becker. Neues Jahrbuch f. Min., p. 129—171.  
Am Schlusse eine Formationstabelle. Der Gyps des Königreiches Polen wird in die Kreide gestellt.

- 1833—1834. **Lill de Lilienbach**. Description du bassin de la Gallicie et de la Podolie. Mém. soc. géol. de France. I, pag 45—105. Mit einer Karte. (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1833, p. 679 angezeigt u. ib. 1836, p. 233 referirt.)

Der calcaire compacte (Janow, Białykamien, Tarnopol, Chorostkow) enthält bald Meeres- bald Süßwasserconchylien, Gyps liegt auf dem Tertiärkalk sowohl, als in der Kreide. Der grüne Sandstein (zu Baranow mit *Pecten pleuronectes*) liegt unter der Kreide.

1833. **Mielzynski**, Ign. Notiz über die Art, wie man in Polen den Bernstein in der Erde findet. Neues Jahrb. f. Min., p. 620.

Der Verfasser hat zu Chobieniec, 10 Stunden von Posen entfernt, an der Brandenburger Grenze nach Bernstein graben lassen. Die Schichtenfolge ist von oben: Schwarze Erde, Thon, Töpferthon, gelblichweisser Sand. In letzterem allein fand derselbe (gelben) Bernstein, obwohl er zuweilen auch in den anderen Lagen vorkommen soll.

1833. (1. Theil), 1836 (2. Theil). **Pusch**, Georg Gottlieb. Geognostische Beschreibung von Polen, sowie der übrigen Nordkarpathenländer. 2 Theile 338 u. 695 Seiten. Mit einem geognostischen Atlas. Stuttgart u. Tübingen.

Einleitung. Relief des Landes. Allgemeines über Gesteine und Formationen. Specielles über die Formationen. Anhang. Bernstein im Karpathensandstein an der Zipser Magóra, bei Lechnitz in der Zips und bei Mizun (2. Th. p. 100). Der Gyps wird zur Kreide gestellt, mit Ausnahme desjenigen von Zaleszczyki; „dieser allein dürfte dem Pariser Gyps parallel sein.“ (2. Th., p. 461). Das tertiäre Alter der karpathischen Salzformation wird bestritten (p. 631, 2. Th.) und ihre Gleichalterigkeit mit dem alpinen Salz wahrscheinlich zu machen gesucht (2, p. 173).

Tertiär (2. Th., p. 427—549). Zu unterst die Formation des plastischen Thones und der Braunkohlen, a) Nördliche Gruppe; Bernsteinvorkommen. b) Südliche Gruppe (Galizien, Podolien u. Bukowina). Bernstein in den Braunkohlensandsteinen Galiziens. b) gehört höchst wahrscheinlich der unteren Abtheilung des Grobkalkes an.

Formation des Grobkalkes in Westpolen und jüngeres Tertiär in Volhynien und Podolien. Formation des tertiären Sandsteins und seiner Nebenglieder in Westpolen.

Die untersten Schichten Westpolens hält Pusch für „parallel dem Pariser Grobkalk“; die oberen, mehr sandigen trennt er davon unter dem Namen: „Der tertiäre Muschelsandstein“. In Ostpolen und namentlich in Podolien scheint ihm die Trennung schwieriger, „dort herrschen offenbar mehr subapenninische Gebilde, die sich nach unten zu aber mit braunkohlenführenden Schichten verbinden, welche im Gestein und in den Petrefacten dem westpolnischen Grobkalk ähnlich sind.“

*Diluvium* (Lehm, Sand mit Urfelsblöcken, welche immer, sich reihenweise fortziehend, die Gipfel und oberen Gehänge der Hügel und Hügelketten einnehmen, welche die Ebene unterbrechen). Alluvionen.

Mit Rücksicht auf die von Pošepny vertretene Ansicht der subaërischen Bildung des Salzlagers von Wieliczka scheint von Interesse, dass bereits Pusch dieselbe Ansicht, wenn auch vorsichtiger, ausgesprochen (p. 400).

„Ja selbst in der Atmosphäre ist eine fortdauernde Salzerzeugung höchst wahrscheinlich, nicht allein deshalb, weil in manchen, weit vom Meere entfernten Landstrichen die feuchten Winde Salz mit sich führen, sondern weil auch unsere gewöhnlichen atmosphärischen Wässer sehr bedeutende Quantitäten Salz der Erde zuführen (Brandes in Schweigger's Jahrb. d. Chemie und Physik, Bd. XXIII, p. 153 sq.)“ . . . . .

„Alle diese Umstände und Erfahrungen sprechen zu sehr für eine fortdauernde Erzeugung von Kochsalz und anderen Salzen auf und nahe unter der Oberfläche der Erde, als dass wir sie ganz ableugnen könnten, und wenn sie hier stattfindet, so ist kein Grund vorhanden, sie in gewissen tieferen Erdschichten nicht ebenfalls annehmen zu dürfen.“

1834. **Bayo**, Ezquerra del. Vorkommen des Schwefels zu Swoszowice bei Wieliczka. Neues Jahrb. f. Min., p. 401—402.

„Die schwefelführende Formation von Swoszowice steht mit der von Wieliczka in Verbindung“, scheint „aber unter der Letzteren ihre Stelle einzunehmen.“

Das Hauptgestein ist ein grauer Mergel, muthmasslich ident mit dem des Liegenden von Wieliczka. Schwefel in geringmächtiger, regellos gewundener, gegen Wieliczka geneigter Lage. Darüber mergeliger Sandstein. In beiden letztgenannten Schichten Braunkohlen, mit Gypslagen wechselnd. Kohle, Schwefel, vielleicht selbst Gyps gleichzeitig entstanden.

1834. **Schneider**, Adolph. Geognostische Bemerkungen auf einer Reise von Warschau durch einen Theil Lithauens und Volhyniens nach Podolien. Mit 1 Karte. Karsten's Archiv f. Min. etc. VII, p. 311—368.

Aus einer Anzahl von Profilen ergibt sich dem Verfasser folgende Schichtenfolge des Tertiärs:

1. Töpferthon . . . . .	2— 8 Fuss
2. Meeressand mit schwarzen Feuersteingeschieben, Conchylien und kleinen Knochen . . . . .	20— 28 "
3. Mergelkalk mit untergeordneten Kalksteinstraten . . . . .	30— 37 "
4. Dichter Kalkstein . . . . .	12— 20 "
5. Oolith . . . . .	6— 40 "
6. Mergelkalk mit <i>Cardium lithopodolicum</i> und untergeordneter Kalkstein, Walkelerde und Alabaster-Schichten, vielleicht auch Gyps . . . . .	50— 60 "
7. Der obere Felsenkalk mit Serpulen (du Bois' quaternärer Kalkstein) . . . . .	30— 47 "

Gesamtmächtigkeit 150—240 Fuss

1834. — — Ueber die Gebirgsbildungen des karpathischen Gebirges in der Gegend von Skole und den daselbst umgehenden Eisenstein-Bergbau. Mit 1 Karte.

Karsten's Archiv f. Min. etc. VII, p. 369—420.

Das galizische Steinsalzgebirge mit dem Eisensteinlager und Salzquellen führenden Karpathen-Sandstein-Gebilde dürften zu einer Bildungsperiode gehören.

1834. **Zborzewski**, Adalbert. Aperçu des recherches naturelles sur les nouvelles curiosités podolie-volhyniennes. (Bull. soc. des nat. de Moscou VIII, p. 224.)

Anzeige: Rathke. Dorpater Jahrb., III. Bd. 1834.

1834. — — Observations microscopiques sur quelques fossiles rares de Podolie et de Volhynie. (Nouv. mém. de la soc. imp. des nat. de Moscou. Tome III, p. 301—312 avec pl. lith.)

Anzeigen: Rathke. Dorpater Jahrbuch, III. Bd. 1834, p. 507.

Bronn. Neues Jahrb. f. Min. 1836, p. 723.

1834. **Zeuscher**. Ueber den Tertiärboden der Umgebungen von Zloczów, Olesko und Podhorce in Galizien. Bulletin de la société géologique de France. Tome IV, Paris 1833 à 1834, p. 400—404.

Das Hügelland besteht bis zu halber Höhe aus weissem, ein wenig in's Gelbliche spielendem Kreidemergel, welcher stellenweise (Biafa góra bei Olesko) mit einer Lage weisser Kreide bedeckt ist. Darüber liegt Saud, 130 Fuss bei Remizow (bei Zloczów), kaum 100 Fuss bei Podhorce mächtig. Im Sande von Podhorce, namentlich in seinen höheren Theilen finden sich zolldicke Schichten grauen Thones; an einem Ende dieser Schichten findet sich eine gelbe Thonschichte 6 Zoll mächtig. Ein wenig höher in der Sandbildung sind thonhaltige, schwarze Lignite, welche beim Verbrennen einen bituminösen Geruch entwickeln und weissen Thon als Rückstand lassen. Auf dem Lignit liegt der Kalkstein. Zu Terebize bei Ozydow fehlt der Sand; der graue Thon liegt auf der Kreide.

Der Kalkstein ist in seinen unteren Theilen weich und weiss, in seinen oberen ist er körnig und bildet oft eine gleichförmige Masse mit kleinen Zellen.

Auf dem körnigen Kalke ruht auf der Lysa góra (bei Opaki) und Wichobieze an den Bugquellen) ein grauer Thon mit *Pectunculus pulvinatus*, *Lucina circumca*, *Trochus turgidus*, *Natica epiglottina*, *Cerithium plicatum*.

Die unteren Sande scheinen der „formation marine-charbonneuse“, die zwei höheren Glieder (Kalkstein und Thon) dem „terrain tritonien ou calcaré-sableux“ de M. Brongniart anzugehören.

1835. **Andrzejewski**. Liste des fossiles tertiaires de la Podolie russe. (Bull. soc. géol. de France. Tome VI, p. 321.)

1835. **Eichwald**, Edouard. Discours sur les richesses minérales de quelques provinces occidentales de la Russie. Vilna.

1836. **Pusch**, G. G. Geognostischer Atlas von Polen. Stuttgart.  
I. Generalkarte von den Königreichen Polen und Galizien. II. Specialkarte des Sandomirer Mittelgebirges. III. Karte der Gegend zwischen Krzeszowice, Czeludz und Pilica. IV. Specialkarte der Gegend von Krzeszowice. V. Specialkarte der Gegend zwischen der Weichsel u. Nida u. 2 Tafeln Gebirgsdurchschnitte.
1837. **Bronn**. Notizen über das Vorkommen der Tegelformation und ihrer Fossilreste in Siebenbürgen und Galizien, nach den von Hrn. v. Hauer erhaltenen Mittheilungen. Neues Jahrb. f. Min., p. 653—664.  
Galizien: Fundorte: Tarnopoler Kreis, Kalai horówka, Ostapie bei Grzymałów, Lemberg (Bründl), Wieliczka. Fossilientabelle, nach welcher die Schichten zur mittleren Tertiär-, der „Tegelformation“ gehören.
1837. **Deshayes**. Berichtigte Bestimmung einer von Andrzejowski an Boué geschickten Sammlung tertiärer Conchylien Podoliens. Neues Jahrb. f. Min., p. 239—241. Tabellarisch geordnete Angaben der im Bull. soc. géol. 1835 veröffentlichten Berichtigungen.
1837. **Pusch**, Georg Gottlieb. Polens Paläontologie. Stuttgart. 218 Seiten, 16 Tafeln. 472 tertiäre Species (worunter 266 Gasteropoden und 148 Acephalen), wovon 53 Arten mit eocänen aus den Schichten von Paris und London identificirt werden, während nur 50 aus der Subapenninenformation, weit weniger aus den übrigen jüngeren Tertiärlagerungen angegeben werden.
1837. **Rendschmidt**. Fossile Käfer im Steinsalz zu Wieliczka. Uebers. d. Arbeit. d. schles. Ges. i. J. 1837, p. 102. Referat im Neuen Jahrb. f. Min. 1839, p. 630.  
„Rendschmidt zeigte viele kleine braune Käfer vor, welche im Steinsalz von Wieliczka eingeschlossen waren und besonders ihrer Fühler wegen unter die Gattung *Elmis* gehören, obgleich sie übrigens im Körperbau viel Aehnliches mit einigen *Ptinus*-Arten haben.“
1837. **Torosiewicz**, T. Ueber das Vorkommen der Quellsäuren in dem Torfe von Zamarstynów nächst Lemberg. Buchner's Repert. XI. 202, 207.
1838. **Pusch**. Ueber einen fossilen Krebs aus Polen. Mit 1 Tafel. Neues Jahrb. f. Min. etc., p. 130—135.  
Fand sich in einem Sandsteingeschiebe am Weichselufer bei Pulawi unweit Kasimirz zusammen mit *Dentalium*, einer sehr kleinen dreieckigen Muschel und cerithiumähnlichen Schnecken, wird als wahrscheinlich dem Karpathensandstein entstammend angeführt und *Astacus leucoderma* genannt.
1839. **Pusch**, G. G. Ueber die geognostischen Verhältnisse von Polen nach neueren Beobachtungen und Aufschlüssen. Karsten's Archiv f. Min. etc. XII, p. 154 bis 173.  
Skizze in Ausführung begriffener neuer Arbeiten zur Ergänzung seiner Geologie von Polen.
1840. **Alth**, Alois v. Uebergangskalk, Bergkalk, Karpathen-Sandstein, Kreide, Tertiärgebilde in Galizien. Neues Jahrb. f. Min. etc., p. 334—336.
1840. **Eichwald**. Einige Berichtigungen der vom Herrn Münzmeister Pusch bestimmten Schalthiere des volhynisch-podolischen Tertiärbeckens. (Bull. scient. publié par l'Acad. imp. des sciences de St. Petersbourg, Tome VI.)
1840. **Rost**, Aug. Beitrag zur Geognosie von Süd-Polen. Berlin.
1841. **Blöde**, Gottlob. v. Beiträge zur Geologie des südlichen Russlands. Neues Jahrb. f. Min. etc., p. 505—545.  
Die bisher verbreitete Meinung der gänzlichen Horizontalität aller Gebirgsbildungen von Podolien ist ebenso irrig, wie diejenige, wonach eine westliche Neigung vorherrschen soll. Vorzüglich die silurischen Straten bilden flache Wellen, deren Axen im Allgemeinen von Süd nach Nord gehen.  
„Der Gyps war ursprünglich nicht das, was er jetzt ist“; ob er cretacisch oder tertiär, werden die in den Sand- und Kalkbänken vorkommenden Muscheln entscheiden; „so viel ist gewiss, dass diese zu *Lucina* gehören.“ Das Tertiär besteht aus 3 Abtheilungen; zu unterst 1. thonige und kreideartige Absätze oder Muschelsand; 2. wechselnde thonige, sandsteinartige, mergelige und kalkige Straten, letztere theils durch dichten, meist aber durch oolithischen Kalk gebildet; 3. theils fester, poröser und cavernöser, theils fester oolithischer Kalkstein, sehr geneigt zur Felsenbildung, „ein wahrer Jurakalk der Tertiärperiode.“ „Der allgemeinen Abdachung aus N. in S. scheint auch das Tertiärgebirge zu folgen.“

1841. **Göppert**, H. R. Ueber die fossile Flora der Gypsformation zu Dirschel in Oberschlesien. 2 Tafeln, p. 10. Separatabdruck.  
Die Flora ergibt keine sicheren Anhaltspunkte zur Horizontirung. Der Verfasser stellt die Ablagerung vermuthungsweise in die jüngere Kreidezeit.
1842. **Blöde**. Bemerkungen zur geognostischen Karte von Podolien und Bessarabien. (Bull. soc. des nat. de Moscou. XV, p. 919.)
1842. **Hrdina**, J. M. Geschichte der Wieliczkaer Saline. Wien.  
Einige Angaben über die Lagerungsverhältnisse.
1842. — Ueber das Steinsalz und die Steinsalzgewinnung zu Wielicka, Karsten's Archiv f. Min. etc. XVI, 2, p. 774—799.
1843. **Blöde**. Berichtigung der geognostischen Karte von Podolien und Bessarabien. (Bull. soc. des nat. Moscou. XVI, p. 162.)
1843. **Philippi**. Versteinerungen im Steinsalz. N. Jahrb. f. Min. etc., p. 568—569.  
Ein ihm von Zeuschner zugeschnittenes Spizasalz enthielt staubige Thontheilchen, 2—3 Linien grosse Gypsstückchen, einzelne Körner von unreinem Quarz, zahlreiche abgerollte Fragmente von grauem Thonschiefer und viele Muschelfragmente von nicht über 2 Linien Durchmesser, deren Bestimmung soweit als möglich durchgeführt wurde.
- 1844 u. 1845. **Murchison**, **Verneuil** and **Keyserling**. The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains. II. Vol. London und Paris. Mit Karte.  
Fossiliste von Koritnitsa, aus welcher auf die vollkommene Analogie der Ablagerung mit denen der Subapenninen, Wiens und Bordeaux, geschlossen wird. Der Tschernosem (schwarze Erde) wird als eine aus schwarzen Juraschiefern entstandene Meeresablagerung erklärt, ähnlich gewissem schwarzen Schlamm des Mittelmeeres. Von Tertiärfossilien kommen *Buccinum dissitum* Eichw., *Cardium Tittoni d'Orb.* und *Maetra ponderosa* Eichw. zur Abbildung.
1844. **Pusch**. Briefliche Mittheilungen an v. Leonhard. Neues Jahrb. f. Min. etc., pag. 183.  
Inhaltsankündigung von Pusch „Neue Beiträge zur Geognosie von Polen.“  
Das polnische Salzgebirge liegt wirklich über der Kreide. (Das Werk scheint im Manuscript erhalten, doch nicht gedruckt worden zu sein.)
1844. **Zeuschner**. Geognostische Beschreibung des Salzlagers von Wieliczka. Neues Jahrb. f. Min. etc., p. 513—535.  
Beudant erklärte zuerst die Wieliczkaer Ablagerung für tertiär. Boué und Kefenstein schlossen sich an, Ersterer parallelisirte die Salzbildung mit der Schweizer Molasse. Zeuschner lässt Letzteres dahingestellt, erkennt aber die Bildung auf Grund der von ihm gesammelten Petrefacte für tertiär. Anhydrit kommt in dem unteren Gyps, in dem oberen Theile der Salzbildung (über dem Spiza-Salze) vor. Braunkohle bildet untergeordnete Lager im Spiza-Salze. Der bedeutendste Theil des Flötzes fällt unter 40° und steiler nach Süden. Die Fucoidensandsteine liegen zwar darüber, sind aber älter und durch die Hebung des Gebirges überstürzt.  
Das Schwefelflötz von Swoszowice wird bedeckt von mächtigen Sandablagerungen, welche Ostreen und Pecten enthalten (p. 514). Jenes von Wrzosowice, mehr im Gebirge, südlich vom Dorfe Lusina gelegen, besteht aus der unteren Abtheilung „dieser Formation“, nämlich aus dem Schwefelflötz und begleitenden schieferigen Mergeln.
1845. **Blöde**. Versuch einer Darstellung der Gebirgsformationen im europäischen Russland. (Bull. soc. des nat. de Moscou. XVIII, p. 129.)
1845. Naturwissenschaftliche Untersuchungen in Galizien, dem Königreiche Polen, Volhynien und Podolien. Lemberg. Mit einer geognostischen Karte (poln.).
1845. **Pusch**. Vorläufige Nachricht von neu aufgefundenen mächtigen Steinsalzflötzen bei Stebnik in Ost-Galizien. Neues Jahrb. f. Min. etc., p. 286—290.  
Steinsalz am ungarischen Abfall der Karpathen: Zu Soovar bei Eperies, mächtiger im oberen Theiss-Thale, im Marmaroszer Comitatz von Huszt fast bis Borso, vorzüglich bei Rhonaszek und Sugatag. Am galizischen Abfall: Wieliczka, Bochnia, der Salzquellenzug von Tyrawa-Solna unterhalb Sanok bis Thacsika und Brajestie in der Bukowina.  
Bei Stebnik im Saborer Kreise wurde 1842 ein Bohrloch begonnen, welches 1844 679 Wiener Fuss Tiefe erreichte. In oberst wechselt Gyps mit Salz und Thon, dann folgt Steinsalz mit Sandstein und Thon wechselnd. Das Salz, mit 679 Fuss noch nicht durchsunken, hat bis dahin in 7 Flötzen zusammen

- 513 Fuss Mächtigkeit (mehr als Wieliczka). Aehnliche Verhältnisse zeigen zwei in der Nähe angelegte Bohrlöcher.
- 1845 **Zeuschner**. Tertiärgebilde am Fusse der Karpathen. (Neues Jahrb. f. Min., pag. 85.)  
Fossilfundorte: Kosziczki Male bei Tarnow, Sand und Thon, Globikowka bei Pilzno (Tarnow O.), Kalkstein (auf Karpathensandstein) mit *Pecten nodosiformis Serres.*<sup>1)</sup>
1846. **Blöde**, Gottlob v. Die Formationssysteme von Polen und dem angrenzenden Länderstrich, als Fortsetzung der versuchsweisen Darstellung der Formationssysteme vom europäischen Russland. Verh. d. russ. kais. mineral. Gesellsch. zu Petersburg 1845—46, p. 1—75. Mit 1 Karte und 2 Profiltafeln.  
Der karpathische Salzthon dürfte zu dem Jura oder der Kreide gehören. Gegen die schon damals verbreitete Meinung des (miocen-) tertiären Alters spricht die kaum anders als eocen zu deutende, dem Steinsalzgebirge aufgelagerte Braunkohlenbildung von Myszyn bei Kolomea. Die von Beyrich angegebenen Tertiärpetrefacte Wielicka's können zur Zeit der Gebirgsrevolution eingeführt worden sein.  
Beigegeben ist eine „Aundeutung der Gebirgsformationssysteme von Polen und den zunächst angrenzenden Theilen von Schlesien und Galizien“, in welcher die geologischen Einzelzeichnungen mittels Ziffern geschahen.
1847. **Hauer**, Fr. R. v. Ueber die Kreidefossilien von Nagórzany bei Lemberg. (Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien II.)  
Aufzählung von ungefähr 60 Fossilarten, welche auf obere Kreide deuten.
1847. Vegetabilische Reste im Salzstock von Wieliczka. (Uebers. d. Arb. d. schles. Gesellsch., p. 73. Breslau.)
1848. **Russegger**, Jos. R. v. Geologische Arbeiten in Wieliczka. (Sitzungsber. d. k. Ak. I, p. 110.)  
Bericht über die Art der Aufsammlung von Gesteinen und Fossilien.
1848. — — Organische Reste in Wieliczka. (Sitzungsber. d. k. Ak. I, p. 183.)  
Einige Bemerkungen Haidinger's über ihm zugekommene Mittheilungen.
1849. **Reuss**, Dr. A. Em. Ueber die fossilen Thierreste im Salzstocke von Wieliczka. (Sitzungsber. d. k. Ak. II, p. 351—353.)  
Vorläufige Mittheilung über seine Arbeit.
1850. **Alth**, Prof. Dr. Alois v. Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg. (Haidinger's naturw. Abhandlungen III. Abth. II, p. 171—279. 1 Geogn. Karte u. 4 Tafeln.)  
Kreide (mit secundären Gypsausscheidungen). Tertiär: A) Untere Sandbildung. B) Nulliporensandstein mit zahlreichen Versteinerungen (*Pecten*, *Isocardia cor*, *Panopaea Favjasi*) und Bernstein. C) Oberer Sand, Sandstein und Mergel. D) Das Gypslager.  
P. 188: Der Gyps liegt unmittelbar auf dem mittleren Glied der Lemberger Tertiärformation, dem Nulliporensandstein, und ist älter, als die obere Sand- und Sandsteinbildung. Der paläontologische Theil behandelt nur die Fossilien aus der Kreide.
1850. **Kner**, Dr. R. Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung. 5 Taf. Wien. (Haidinger, naturw. Abhdl. III. II. Abth., p. 1—42.)
1850. **Unger**, F. Die Pflanzenreste im Salzstock von Wieliczka. Denkschr. d. k. Ak. I. 1850, p. 311—322. (Inhaltsangabe Sitzungsber. d. k. Ak. II, 1849, p. 350 bis 351.)  
Das Salz entstand in der Tertiärzeit in derselben Periode mit dem Trachyt von Schemnitz, welcher mit Wieliczka *Taxodium Göpperti* gemein hat.
1850. **Unger**, Dr. Fr. Blätterabdrücke aus dem Schwefelflötze von Swoszowice in Galizien. (Haid. naturw. Abhdlgn. III. I. Abth., p. 121—128, 2 Tafeln.)  
Die Flora stimmt am meisten mit jener der Wetterau, von Bilin und Parschlug, weniger mit jener von Radoboj.  
Bezeichnend scheint *Acerites integerrima Viv.*, welche nur pliocen gefunden wurde, wonach Swoszowice nicht nur durchaus verschieden von Radoboj, sondern überdies der jüngsten Tertiärzeit angehörig (*subpennin*) wäre.

<sup>1)</sup> = *latissimus Brocc.*

1850. **Zeuschner**, Louis. Description géologique du dépôt de soufre à Swoszowice, près de Cracovie. (Bull. soc. géol. 1849 à 1850. 2. Serie, tome VII., p. 715 bis 724.)

Das Schwefellager besteht hauptsächlich aus grauem Mergel mit eingelagerten kleinen Gyps- und Schwefelschichten.

Łos fand in den grauen Mergeln *Pecten Lilli* (wie der Referent für „Sili“ schreiben zu sollen glaubt) und eine Menge schwefelerfüllter *Natica*-Schalen. Beide Fossilien beweisen die Ablagerung aus einem Meere mit den Schichten von Wieliczka.

Die Schwefelschichten sind entstanden, wie andere Sedimente, wahrscheinlich aus Schwefelwasserstoffquellen.

Aus den oberen Theilen der Schwefelablagerung werden 78 von Unger bestimmte Pflanzenarten angeführt.

1850. — — Geognostische Beschreibung des Schwefellagers von Swoszowice bei Krakau. (Haidinger's naturw. Abhandlungen III. Bd., I. Abth., p. 171.)

Die kugelligen Gypse von Prokocim, welche, wie die Mergel von Swoszowice, sich an die Coralragfelsen von Podgórze anlegen, scheinen auf den ersten Blick anderen Schichten anzugehören, als der Gyps von Skotniki, sind aber doch wahrscheinlich mit diesem continuirlich verbunden. Der Gyps von Prokocim scheint ebenfalls continuirlich mit den Salzlagerern von Wieliczka. In dem 233 Fuss mächtigen Mergel von Swoszowice fand Bergverwalter Łoś *Pecten Lilli* und ein anderes Mal viele mit gediegenem Schwefel angefüllte Schnecken, wahrscheinlich *Natica*.

1850. — — Ueber die Verschiedenheit der Entstehung der Salzablagerungen in den Karpathen und in den Salzburger Alpen. Jahrb. d. geolog. R.-A. I, p. 334–241.

Die karpathische Salzbildung ist aus der Gegend von Krakau bis in die Bukowina verfolgbar. Noch mächtiger tritt sie am Südabhange der Karpathen in der Marmarosch und in Siebenbürgen auf. Die beiden oberen der 5 Schwefelflöze von Swoszowice sind durch Mergel mit Gypsschnüren getrennt. Ueber dem Schwefel liegen Dikotyledonen-Blätter und seltene Meeresconchylien (*Pecten Lilli*). Die Schichten fallen 5–15° S. Zu Bochnia fallen die oberen Salzlager 80° S., die untersten unter kleinem Winkel S. Das weitverbreitete Salz entstand durch Niederschlag aus dem Meere, während das in Spalten und als Stöcke auftretende alpine als wässriger Brei aus dem Erdinnern hervorbrach.

1851. **Foetterle**, Fr. Bericht über die im Herbst des Jahres 1850 im östlichen Galizien vorgenommenen geognostischen Untersuchungen. Jahrb. d. geolog. R.-A. a., p. 84–88.

Foetterle war zur Untersuchung der Herrschaft Tłumacz (Tłumacz Grószka, Jezierzany, Portniki, Dolina) nach Braunkohlen abgesandt. Tłumacz liegt an der Südgrenze der podolischen Hochebene und an der Nordgrenze des durch die Salzformation gebildeten Hügellandes nördlich der Karpathen. Am Steilrande der Hochebene in horizontalen Schichten: 1. Der alte rothe Sandstein Pusch. 2. Weisser Kreidelalk. 3. Gyps. 4. Sehr poröser, gelblichgrauer, bituminöser Kalk an der Oberfläche des Gypses, wenig mächtig. „Diese ganze bedeutende Gypsbildung scheint mit der nicht sehr weit davon anstehenden tertiären Salzformation Ostgaliziens in enger Verbindung zu stehen.“

Auf der Rückreise besuchte Foetterle die Braunkohlenvorkommen von Glińsko und Rawa, welche in dem sogenannten Braunkohlensandstein liegen; über diesem folgt eine dem Leithakalke gleichartige Bildung.

(Auf diese Abhandlung ist im 2. Heft desselben Bandes unter dem Titel „Geognostische Verhältnisse der Herrschaft Tłumacz in Ost-Galizien“ hingewiesen.)

1851. **Hauch**, Anton. Die Lagerungsverhältnisse und der Abbau des Steinsalzlagers, zu Bochnia in Galizien. Jahrb. d. geolog. R.-A. 3. Heft, p. 30–41.

1851. **Hauer**, Fr. v. Ueber den Fund eines fossilen Elephantenschädels zu Bzianka bei Rzeszów in Galizien. Jahrb. d. geolog. R.-A. d., p. 158–159.

Der Schädel lag an der Grenze von Schotter (unten) und Löss und ist bis auf eine Stosszahnspitze und einen Theil der unteren Kinnlade vollständig. Daneben wurden zwei Schulterblätter und ein Vorderfussgelenk gefunden. Sämmtliche Stücke wurden von dem Besitzer des Fundortes, Hrn. v. Misky, dem Gymnasium in Rzeszów geschenkt.

1851. **Kner**, Prof. Dr. Ueber den bei Lemberg vorkommenden Bernstein. Jahrb. d. geolog. R.-A. *b.*, p. 163—164.  
Der Bernstein von Lemberg findet sich in tertiärem Sandstein mit Isocardien, Pectiniten etc. und besitzt dunkelröthliche Färbung und rissige Oberfläche.
1851. **Petzholdt**, Alexander. Untersuchung der „schwarzen Erde“ (Tschernosem) des südlichen Russlands. Bull. de la classe physico-mathématique de l'Académie imp. des sciences de Saint Pétersbourg. Tome IX, p. 65—76.  
Nach mechanischer und chemischer Untersuchung kommt der Verfasser in Bezug auf die geognostische Stellung zu dem Schlusse, dass der Tschernosem der jüngsten Erdperiode angehöre und entstanden sei aus Meeresschlamm, welcher bei dem Rückzuge der Gewässer des schwarzen und des kaspischen Meeres zurückgeblieben sei. Gründe: Grosse Verbreitung im Flussgebiete jener Becken, Röllsand und Foraminiferen (Nummuliten und Textularien) im Tschernosem. Der Humus desselben rühre von zersetzten Thieren her (grosser Stickstoffgehalt, keine Pflanzenstructur).
1851. **Ragsky**, Dr. Franz. Chemische Untersuchung von Braunkohlen aus Ostgalizien. Jahrb. d. geolog. R.-A. *c.*, S. 165.  
Es werden die Untersuchungsergebnisse der Kohlen von Kamionka wołoska Potylicze, Skwarzawa, Złoczów und Podhorce mitgetheilt.
1851. **Reuss**, Dr. A. Em. Beschreibung der Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. 5 Taf. (Haidinger's naturw. Abhandl. IV, p. 17—52).
1851. — — Foraminiferen in dem Bernstein führenden Tertiärsande von Lemberg. Jahrb. d. geolog. R.-A. *a.*, p. 163—164.  
24 Species, mit Ausnahme weniger lauter bekannte Formen des Wienér Beckens, doch in ganz abweichenden Häufigkeitsverhältnissen vorkommend.
1851. **Zeuschner**, L. Ueber den Löss in den Bieskiden und im Tatragebirge. (Jahrb. d. geolog. R.-A. II, p. 76).  
Die Tatra wurde erst nach dem Absatze des Lösses gehoben.
1851. — — Ueber die Differenz der Entstehung der Steinsalzablagerungen in den Karpathen und in den Salzburger Alpen. Bull. soc. imp. des nat. de Moscou. II. p. 533—548.  
Jene sind sedimentär, diese eruptiv.
1852. **Kner**, Dr. R. Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreideversteinerungen von Ost-Galizien. 3 Taf. Denkschr. d. k. Akad. III, p. 293—334. 3 Taf. (Angezeigt in den Sitzungsber. d. k. Akad. 1851, p. 535.)  
Die meisten der hier beschriebenen Reste stammen aus der Umgebung von Mikulince und Czartorya im (ehemaligen) Tarnopoler Kreise, die übrigen von Nagorzany.
1852. **Kuh**. Ueber die Stellung des ober Schles. Gypsgebirges. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. IV., p. 225—228.  
Der Gyps und der zugehörige blaugraue Thon werden auf Grund der in Letzterem vorkommenden Fossilien dem Badener Tegel parallelisirt. Zu Czernitz und Pietze liegen Süsswasserkalke mit den von Oeynhausener erwähnten Süsswasserschnecken über dem Gyps. Der Kalkstein von Pschow gehört nach Carnall's Tagebuch ebenfalls zur Gypsbildung, scheint aber älter als der Gyps, da nahe der Ridultauer Grenze „in den obersten Schichten des Gypsgebirges, in dem unmittelbar auf das aufgeschwemmte Land folgenden braunen mergeligen Letten zahlreiche Bruchstücke genau desselben Kalksteins eingeknetet“ vorkommen.
1853. **d'Eichwald**, E. Lethaea Rossica ou le monde primitif de la Russie. Stuttgart. Troisième volume u. Atlas, Periode moderne XIV, planches, 1852.  
Beschreibung und Abbildung zum grössten Theile neuer Arten, deren Begründung schon 22 Jahre früher in der „Naturhist. Skizze etc.“ gegeben worden war.
1853. **Hoernes**, Dr. M. Bericht über eine Reise nach Warschau und einige Localitäten von Tertiärfossilien in Russisch-Polen. Jahrb. d. geolog. R.-A., p. 857 bis 858.  
Pusch identificirt 53 sp. von Tertiärversteinerungen aus Polen, Volhynien und Podolien mit Eocän-Arten aus Paris und London, während nur wenige Arten des Wiener Beckens nachgewiesen werden. Hoernes besichtigte die in dem Gebäude der ehemaligen Universität zu Warschau in einem eigenen

Saal aufgestellte Originalsammlung Pusch's und constatirte theils eine Verwechslung mit echten Pariser Stücken, theils unrichtige Identificirung.

1853. Łabecki. Die Braunkohlen- und Salz-Ablagerungen in den miocänen Schichten im Königreich Polen. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. V, p. 591—600.

Der Autor bemüht sich, den Parallelismus und theilweisen unmittelbaren Zusammenhang (Liguit zu Wieliczka) der Braunkohle und des Salzes nachzuweisen.

1855. Zeuschner, L. Ueber die Verbreitung des Löss in den Karpathen zwischen Krakau und Rima-Szombat. (Sitzungsber. d. k. Akad. XVII, p. 288—295.)

Mächtige dem rheinischen Löss gleichalterige Lehmablagerungen, (*Elephas primigenius*, Landschnecken etc.) welche mit dem Gebirge gehoben wurden.

1856. Hoernes, Dr. Moriz. Unter der Mitwirkung von Paul Partsch. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. I. Bd. Univalven. Mit 52 Taf. Abhandlgn. d. geolog. R.-A. III. Bd.

Viele Citate in Galizien u. Russisch-Polen vorkommender Tertiärfossilien. Siehe namentlich das Verzeichniss am Schlusse.

1856. Zeuschner, L. Ueber eine alte Längemoräne im Thale des Bialy Dunajec bei dem Hochofen von Zakopane in der Tatra. (Sitzungsber. d. k. Akad. XXI, p. 259—262).

1857. Foetterle, F. Vorlage eines Stückes Bernstein und eines Backenzahnes von *Elephas primigenius* aus Galizien. Jahrb. d. geolog. R.-A. 1857, p. 158.

1857. Czoernig Baron v. Einsendung eines Unterkiefers von *Elephas primigenius*. Jahrb. d. geolog. R.-A. p. 764.

Wurde an dem rechten Ufer des Wisloka-Flusses bei Dembica in Galizien gefunden.

1857. Foetterle, F. Vorlage eines Unterkiefers von *Elephas primigenius*. Jahrb. d. geolog. R.-A., p. 815.

Siehe vorbergehende Notiz.

1858. Alth, Dr. Alois v. Ueber die Gypsformation der Nord-Karpathen-Länder. Jahrb. d. geolog. R.-A., p. 143—158.

Die Arbeit entstand aus in Folge eines Aufrufes der galizischen Landwirtschaftsgesellschaft eingesandten Daten und der vorhandenen Literatur. Der Autor bespricht zuerst die Verbreitung (von Oberschlesien durch Galizien bis Russland) und den Charakter der Gypsbildung. Das folgende Capitel ist betitelt: Lagerung und Altersbestimmung der Formation. Alth's Gliederung ist in folgendem Schema enthalten:

- |   |   |
|---|---|
| 1. (unten), Sandiger Grobkalk. von Rozwadów am Dnjester.  | 1. Charamergel von Podhajce.  |
| 2. Untere Sandbildung von Lemberg mit <i>Pecten</i> und <i>Turritella bicarinata</i> .  | 2. Mergeliger Sandstein mit vielen Versteinerungen von Podhajce, Zaleszczyki (Swirzkowce?). |
| 3. Nulliporenkalk u. Sandstein, überall auftretend.   |   |
| 4. Gyps im Flachlande.  | 4. Steinsalzformation am Fusse der Karpathen  |
| 5. Grauer Mergel des Pruthflussthalcs und der an den Fuss der Karpathen sich anschliessendem Höhenzuge.                       |   |
| 6. Oberer Sand und Sandstein des Pruththales und von Lemberg. Braunkohle von Myszyn und den übrigen Ausläufern der Karpathen. |   |
| 7. Ostreenmergel mit kleinen Nulliporen und Foraminiferen von Lemberg.  | 7. Oolithische Kalke der Gegend von Czernowitz.   |

Im Ferneren werden die Charafrüchte von Podhajce vermuthungsweise zu *Chara helictercs Brongn.* gestellt und wird daraufhin die Parallelisirung der entsprechender Ablagerung mit der oberen Süsswasserformation des Pariser Grobkalks versucht. Alth kommt bezüglich des Verhältnisses von Gyps und Steinsalz zu folgendem Resultat: Die Salzlager bilden das unterste Glied einer Formation, welche durch die gypsführenden Mergellager und die grosse galizische Gypsbildung mit den grauen Mergeln und oberen Sand- und Sand-

steinbildungen, die sich von den gleichen Gesteinen der Subapenninen nicht unterscheiden lassen, in ununterbrochener Verbindung steht.

1858. **Belke**, Esquisse de l'histoire naturelle de Kamiennec-Podolski. (Bull. soc. des nat. de Moscou, p. 97.)

1859. Analysen von Braunkohlen aus Galizien. Jahrb. d. geolog. R.-A. Anhang. p. 53—54.

1859. **Belke**, Gustav. Esquisse de l'histoire naturelle de Kamiennietz-Podolski. Druckort? Poln. zu Warschau. (Citat aus Alth, Paläoz. Geb. Podol.)

Angabe über Geognosie der Umgebung.

1859. **Jeitteles**, L. H. Veränderungen eines Theiles der Karpathen in historischen Zeiten. (Verh. d. geolog. R.-A. IX, p. 179.)

Das Kohlbachthal und seine Umgebung ist von riesigen Gesteins-Trümmern erfüllt, welche Hr. Major v. Sonklar für Moränen hielt. Es sind Trümmer eines Bergsturzes. Die Schlagendorferspitze stürzte 1662 durch ein Erdbeben ab, wie aus Chroniken hervorgeht. Aus diesen und Reisebeschreibungen scheint sich auch zu ergeben, dass dieselbe höher war, als die Lomnitzer.

1859. **Foetterle**, Fr. Ueber das Gebiet des Gossherzogthums Krakau, sowie über das westliche Galizien bis an die Linie Krakau, Landskron, Sucha, Korzarowa. Verh. d. geolog. R.-A., p. 100—104.

Bläulicher Tertiärmergel zu Krzeszowice und Pišary, an letzterem Orte gypsführend. Diluvialsand mit Blöcken skandinavischer Gneisses, von Löss bedeckt.

1859. **Stur**, D. Ueber die Umgebung von Lemberg. Verh. d. geolog. R.-A., p. 104—105.

Gliederung.

1. Kreidemergel.
2. Tertiärsand, zuweilen in den unteren Theilen mit einer Lage von Nulliporenkalk.
3. Grünlicher Sandstein mit *Isocardia*, *Tellina*, *Panopaea*, *Lucina*, *Pecten*, Bernsteinkügelchen (Kaiserwalder Sandsteine).
4. Sand.
5. Kalkige Saudschichten oder Kalke mit *Ostreen*, *Serpulen* und kleinen Nulliporen.

Bald über, bald unter der Letzteren local:

6. Fester grober Quarzsandstein, eine regellose Ablagerung von Sand und grünem Tegel mit grossen Sandsteinblöcken und unregelmässig geformten braunen Sandmassen. Den Letzteren dürften die Gypsmassen von Lemberg angehören. Die Braunkohlen scheinen zwischen der Hauptmasse des Leithakalks und der Ostreenschichte, die gewöhnlich ebenfalls Nulliporen führt und an manchen Stellen ebenfalls in der Form des Leithakalkes auftritt, eingeschlossen zu sein.

1859. — — Geologische Aufnahmen zwischen Lemberg und Brody. Verh. d. geolog. R.-A., p. 127—129.

„Das flache Tiefland ist durch gänzlichen Mangel an tertiären Ablagerungen ausgezeichnet,“ seine Oberfläche besteht aus Kreide, Löss, Sand und erraticen Blöcken. An der Grenze gegen das Hochland erhebt sich die Kreide zu sehr bedeutenden Höhen und trägt die Tertiärbildungen, deren Bestandtheile nahezu dieselben sind, wie die aus dem früheren Berichte von der Umgebung von Lemberg angeführten.

1859. **Suess**, Eduard. Fossile Säugethierreste aus Galizien. Verhandl. d. geol. R.-A., p. 52—53.

Die Reste, *Elephas primigenius* (25—26 Individuen), *Bos priscus* (1 Individuum), *Bos primigenius* (2—3 Individuen) stammen aus dem Löss der Flussgebiete des Dunajec und des Wislok (rechtsseitiger Zuflüsse der oberen Weichsel).

1859. **Wolf**, H. Geologische Aufnahmen in der Umgebung von Żółkiew, Bělz, Rawa, Jaworow, Janow. Verhandl. d. geolog. R.-A., p. 123—127.

Kreidemergel, darüber dunkelgrüner, noch der Kreide zugeählter Sand. Das Niveau der oberen Grenze der Kreideschichten variiert um 100 Fuss. Die miocäne Ablagerung fällt in die Bildungszeit des Leithakalkes und lässt sich in drei Abtheilungen bringen, wovon die mittlere eine Süswasserbildung ist. Die Miocänbildung entstand hier während zweimaliger Hebung und zwei-

maliger Senkung des Bodens, welcher in der Diluvialperiode noch eine Senkung und in der jüngsten Schöpfungszeit die letzte Hebung folgte.

Erste Senkung:

1. Braunkohlenbildung, unterste Nulliporen- und Sandsteinbank von Lemberg mit *Isocardia cor* und *Panopaea Ménardi*.
2. Darüber 60—100 Fuss mächtiger Sand.
3. Die Sandsteinbank von Zniesienie mit *Terebratula grandis* scheint während eines kurzen Ruhepunktes gebildet.

Erste Hebung:

4. Eine 40 Fuss mächtige Sandablagerung mit Petrefacten.
5. a) Zweite Nulliporenschichte (Plateau von Lemberg, Mokrotyn, Dabrowitz, Maydan, Skwarzawa, Rawa, Rudki bei Lubica, Wroblaczin u. a. O.). Als Parallelbildung:
- b) Nulliporenführende Sande mit *Turritella vicarinata*, *Cerithium scabrum*, *Trochus patulus* und verkieselten, nicht verkohlten Baumstämmen u. s. w. (Skwarzawa, Glińsko, Rawa, Potylicz). „Dieser Horizont dürfte ziemlich sicher den Pötzleinsdorfer Schichten bei Wien zu parallelisiren sein.“

Das durch die Hebung endlich hervortretende Land bewirkte eine Scheidung der Gewässer in Binnenwässer und rein marine.

6. Absatz von Salz, Gyps, Braunkohlen und bituminösem Mergelschiefer mit Planorben, Lymaen und Pflanzenabdrücken. (Meierhof Leworda, zwischen Fuina und Walddorf, südöstlich von Rawa.)
7. Süßwasserkalk und kieseliger Kalk (Stradez nächst Janow, Mokrotyn, Glińsko).

Zweite Senkung: Anfangs rasch, bezeichnet durch eine auf 7. gelagerte

8. Trümmerschichte von Thon, Sand, Kreidemergeltrümmer, Sandstein und Nulliporenkalke in wirrem Durcheinander aus der nächsten Umgebung; schliesst die Süßwasserbildungen ab. Diese Zusammenschwemmung entstand durch die in Folge der Mischung der marinen und süßen Gewässer entstandene Strömung.

9. Kieselige Sandsteinbank mit einer Unzahl kleiner Bivalven.

10. Grüner thoniger Sand und Sandstein mit *Trochus patulus*, *Corbula rugosa*, *Pecten maximus*, *Gryphaea navicularis*, *Echiniden*. Zwischenlager honiggelber, wie weiches Wachs anzufühlender Thone. Im Sandstein Bernstein. 40 Fuss mächtig.

Zweite Hebung:

11. Serpulensandstein mit *Pecten*, *Ostrea digitalina*, *Pectunculus*, *Cardien*, *Trochus* und den ersten Anfängen von Nulliporen.

12. Bank von *Ostrea digitalina*, Serpulen und Nulliporen.

13. Sandiger Thon mit Nulliporen, Echiniden, Serpulen, Austern. 6 Fuss mächtig.

Erratische Blöcke: Syenit, Gneiss, Granit und grauer quarzitischer Sandstein, welcher nur mit dem erstgenannten zusammen vorkommt. „Man kennt einen gleichen Sandstein in Böhmen im Liegenden der Braunkohlenlager.

Krystallinische Geschiebe: Höhe von Wiszenka und Walddorf südlich von Rawa, zwischen Béz und Uhnów.

Sandsteinblöcke (20—30 Kubikklafter): bei Rawa, Ruda magierowska, Kamionka woloska, längs des Plateauabhanges von Rawa gegen Żółkiew mit Gletscherschliffen. Zwischen Rawa und Potylicz sieht man in der Ebene einen Hügel von 60 Fuss Höhe und 500 Fuss Durchmesser an der Basis, der blos von abgeriebenem Sand dieses erraticen Sandsteines besteht, an welchen sich die grossen Blöcke ringsum anlegen. Löss über Erratischem.

1860. Heer O. Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes. Mit Profilen und einem Kärtchen Europa's. Winterthur. Separatabdruck aus dem dritten Band der tertiären Flora der Schweiz.

Pag. 98 und 99: Swoszowice und Wieliczka.

Swoszowice gehört in die Oeninger Stufe und theilt mit Tokay mehrere ausgezeichnete Arten.

Das Salzlag-r von Wieliczka gehört wahrscheinlich der helvetischen Stufe an.

In der ganzen Flora der karpatischen Insel walten die mittel- und obermiocänen Bäume vor. (Eichen, Hainbuchen, Ulmen, Planeren, Birken, Erlen, Pappeln, Weiden, Ahorn- und Nussbäume, namentlich aber auch Buchen- und Kastanienbäume, von welchen die *Castanea Kubinyi* einen

besonders hervorragenden Antheil an der Waldbildung dieser Insel genommen. Die tropischen und subtropischen Arten treten hier sehr zurück. (Nur einige weit verbreitete *Cassia*, *Acacia parschlugiana* und *Mimosites palaeogaea* Ung., Laurineen sehr selten, *Cinnamomum polymorphum* als einzige Species selten nur in Wieliczka.) „Es dürfte dies wohl für die obermiocäne Zeit die nördliche Grenze des tertiären Kampherbaumes gewesen sein.“

1860. Stur D. Vorlage von Tertiärfossilien aus Galizien. Verh. d. geol. R.-A. p. 12—13.

Es werden 69 Species von Holubica bei Pieniaki angeführt und wird der Anschluss der bezüglichen Sandablagerung an die volhynischen und podolischen Fundorte Eichwald's betont.

1860. — — Aufnahmen im nordöstlichen Theile von Galizien. Verh. d. geol. R.-A., p. 26—29.

Zwei getrennte Stufen: Tiefland und Hochebene, deren Grenze zugleich ein Theil der europäischen Wasserscheide.

Im Tiefland vorherrschend: Diluvialer Flugsand, schwarze Erde „Czernazem“, erratische Blöcke.

Hochebene: Im Tertiär vorherrschend Nulliporen-Kalk, untergeordnet Sand und Sandstein, Braunkohle. Eocen fehlt. Kreide bildet das unmittelbare Liegende. Die die Salzlager begleitenden ältesten neogen-tertiären Gesteine nur längs der Karpathen. Die jüngsten Gebilde dieser Epoche, die Gypsmassen, nur näher dem Dnjester, und zwar beiderseits desselben. Die Wasserscheide zwischen Bug und Dajester hatte schon vor dem Diluvium, zur Tertiärzeit, ihre Geltung als Wasserscheide, dagegen noch nicht zur Kreidezeit, was aus dem Fehlen des Tertiärs und dem Auftreten der Kreide nördlich der Wasserscheide gefolgert wird.

1860. Wolf, H. Diluvialbildungen zwischen Rzeszow und Lemberg. Verh. d. geol. R.-A., p. 29—31.

Das erratische Diluvium reicht bis an das Hochplateau und besteht aus Syenit, Granit, Porphyry und quarzigem Sandstein. Spur von Gletscherschliffen bei Rawa an einem Blocke. Mächtigkeit 3—12 Fuss, Seehöhe bis 160 Klafter. Viel mächtiger an dem Nordrande der Karpathen bei Przemysl, Pikulice, Krukienice, Ostrozec. Es finden sich nebst den obgenannten ungeheure Blöcke des weissen Jurakalkes, Trümmer von Karpathensandstein und Kreidemergel, zusammen in Sand und schwarzen Schieferplatten, von den Karpathengliedern. Hin und wieder auf Geröllen festsitzende Korallen. Mächtigkeit 10—12 Klafter. Flugsand, Löss, jüngere Süswasserkorallen und Sumpferze; Torf und Kalktuff noch jetzt im Fortschreiten.

1860. — — Die Tertiärbildungen westlich von Lemberg. Verh. d. geol. R.-A., p. 46—47.

Das Tertiär nach der Fauna dem Leithakalke äquivalent, durch Süswasserschichten in zwei Abtheilungen getrennt. Die Süswasserschichte ist bei Leworda und Polan durch Fossilreste als solche nachgewiesen, an anderen Orten durch eine Trümmerschichte bezeichnet. Darunter Braunkohle (tiefstes Glied), Alths unterer Sand und Sandsteine und der darauf folgende Nulliporensandstein, Ostreenbänke und bernsteinführender Sandstein (Kaiserwald.)

1861. Foetterle, F. Mammuth in Galizien. Verh. d. geol. R.-A., p. 290.

Zahlreiche Knochenreste von Mammuth wurden bei Koperowce nächst Zaleszczyki an der Berglehne zwischen dem Dnjester und Sereth-Flusse und dem Tuppabache in einer Höhe von 450 Fuss über dem Dnjester unter einer Schotterdecke von 12 Fuss aufgefunden, gehörten wahrscheinlich einem Individuum an, zerfielen aber an der Luft gänzlich.

1862. Hauer, K. R. v. Untersuchungen über den Brennwerth der Braun- und Steinkohlen von den wichtigen Fundorten im Bereiche der österreichischen Monarchie nebst einigen statistischen Notizen und Angaben über ihre Lagerungsverhältnisse. Wien.

Ostgalizische Tertiärkohlen, p. 250—252. Żółkiew (Kamionka woloska, Rawa, Skwarzawa, Potylicz) Zloczów, Podhorce, Mikolajow, Myszyn, Nowosiela

1862. Mayer, Dr. J. Physiographische Literatur der polnischen Länder. (poln. Die Abhandlungen sind grösstentheils in ihrer Sprache citirt.) Jahrb. der k. k. wissenschaftl. Gesellschaft in Krakau 3. Heft, VII. Bd., Krakau, p. 49—231.

Nach VIII Materien geordnet. Mit einem Autorenregister.  
Der geologisch-paläontologische Theil ist sehr unvollständig.

1863. Hauer, Carl R. v. Ueber das Verhältniss des Brennwerthes der fossilen Kohlen. Jahrb. d. geol. R.-A. Galizien und das Krakauer Gebiet, p. 320—321.
1863. — — Analyse der Braunkohlen von Myszyn in Galizien. Jahrb. d. geol. R.-A. 1863. p. 595.
1863. — — Ueber das Verhalten des Brennwerthes der fossilen Kohlen in der österreichischen Monarchie zu ihrem Formationsalter. Wien.
1863. Hauer, F. R. v. und Stache, Dr. Guido. Geologie Siebenbürgens. Wien. Pag. 42: Beträchtliche Ablagerungen von Gyps sind an der Basis der Cerithienschichten in der Strellbucht und am Nordfusse des Mühlenbacher Gebirges eingelagert.  
Pag. 102, Steinsalz: Ueber das engere Alter keine Angaben, wird zum jüngeren Tertiärgebirge gestellt.  
Pag. 138. Eocäne Gypse. (Waren nicht ganz sicher ermittelbar.)
1863. Helmersen, G. v. Geologische Karte von Russland. Mit Text. (Russ.)
1863. Płachetko, Severin. Das Becken von Lemberg. 36 Seiten, 2 Tafeln. Lemberg. Das Geologische unterscheidet sich nicht wesentlich von Alth's Darstellung, das Paläontologische bezieht sich nur auf den Kreidemergel.
1863. Stur, D. und Wolf, H. Barometermessungen in Ostgalizien. Jahrb. d. geol. R.-A., p. 242—246.
1864. Laube, Dr. G. C. Die Baculitenschichten von Böhmischem Kamnitz. Verh. d. geol. R.-A., p. 22—27.  
Unter 60 daselbst vorkommenden Fossilien sind 15 Species in der Lemberger Kreide vertreten.
1865. Hauer, C. R. v. Die fossilen Kohlen Oesterreichs. 2. vermehrte Auflage. Wien. Ostgalizische Tertiärkohlen, p. 250—252. Die gleichen Angaben, wie in den „Untersuchungen“ etc. 1862.
1865. Letocha, A. Vorlage von Localfaunenverzeichnissen. Verh. d. geol. R.-A., p. 112. Tarnopoler Kreis, Korytnica, Białozurka, Ostapie. Die Verzeichnisse sind nicht abgedruckt.
1865. Stur, D. (Nach den Bestimmungen der Herren A. Letocha und F. Karrer.) Fossilien aus den neogenen Ablagerungen von Holubica bei Pieniaky, südlich von Brody im östlichen Galizien. Jahrb. d. geol. R.-A., p. 278—282.  
29 in dem früheren Verzeichnisse nicht erwähnte Conchylienarten, 41 Foraminiferen.
1866. Barbot de Marny, Ergebnisse einer Reise durch Galizien, Volhynien und Podolien im Jahre 1865. St. Petersburg. 150 Seiten und 2 Karten. (Russisch.) Referat von Herrn M. Eroseeff. Verh. d. geol. R.-A. 1867, p. 174—175.  
Granit, Silur (in Volhynien unbedeutend), Devon, (nur Galizien), Kreide, Tertiär (analog dem des Wiener Beckens, doch ohne Congerienschichten, welchen nur der Steppenalk von Odessa ungefähr analog). In die marine Tertiärgruppe gehören die Braunkohlen, Nulliporenkalk lagert auf Gyps. (Czernokosy.) In Volhynien und Podolien ist die Dreitheilung der marinen Tertiärschichten, wie sie Alth und Wolf in Galizien versucht, nicht durchführbar, da kein paläontologischer Unterschied zwischen den über und den unter den Nulliporenkalen liegenden Schichten existirt. Bei Rowno Basalt. Lössbedeckung.
1866. Barbot de Marny, Ueber die jüngeren Ablagerungen des südlichen Russlands. Sitzungsber. d. k. Ak. LIII.  
In Volhynien und Podolien bis zum Parallel der Stadt Mogilew am Dnjester stets Leithakalk und Cerithienschichten. Südlich davon nur Cerithienschichten, welche unmittelbar auf der Kreideformation lagern.  
Sarmatische Bryozoenriffe.  
Steppenalk nördlich vom Kaukasus mit *Maetra Podolica*. Der Kalkstein am schwarzen Meere (Odessa) mit *Cardium littorale* und *Dreissena Brardi* ist nicht eigentlicher Steppenalk, sondern jünger.
1866. Foetterle, F. Bernstein im tertiären Sandsteine eingeschlossen von Lemberg. Verh. d. geol. R.-A., p. 103.
1866. Suess, E. Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen. (Sitzungsber. Ak. LIV. I. Abth.) I., p. 87—152 II., p. 218—257.  
Auf die Schichten von Molt, Loibersdorf, Gauderndorf und Eggenburg folgt der Schlier, unten mit *Meletta sardiniles Nautilus* marinen Conchylien, Crustellarien, höher oben mit Gypslagen und Sandsteinplatten mit Landpflanzen, auch brackischen Einschwemmungen. Darüber erstes Erscheinen von *Helix turonensis*, *Cerithium lignitarum*, deren Schichten eine vielleicht selbststän-

dige, vielleicht mit den höheren marinen Bildungen zu vereinigende Gruppe bilden.

„In ähnlicher Weise, wie den Amphisylen-schiefer sein Gehalt an bituminösen Substanzen, kennzeichnet den Schlier, wenigstens in diesem Gebiete, der Reichthum an Bittersalz, Gyps und Kochsalz, welcher an vielen Stellen bald durch Bitterquellen und bald durch Salzausblühungen und die Salzflora bemerkbar wird. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass auch die viel bedeutenderen Salzlagen Galiziens und die lange Reihe von Salzquellen, welche die Karpathen begleitet, dem Schlier zufallen.“

1867. Karrer, Felix. Zur Foraminiferenfauna in Oesterreich, 3 Taf. und eine Uebersichtstabelle. (Sitzungsb. d. k. Ak. Bd. LV. I. Abth., p. 331—368.)

I. Schlier in Niederösterreich und Mähren.

*Amphistegina Haueriana* d'Orb. im Schlier von Grussbach in den höheren und den tieferen Schichten Karrers, von Enzersdorf bei Staats und von Jaklovetz bei Ostrau. p. 334. „finden wir, dass unsere Schlierfauna“ (Foraminiferen) „durchwegs mit jener von Baden übereinstimmt, es sind alle Arten auch dort vertreten.“ p. 335. „Jedenfalls deutet aber der ganze Charakter der Fauna auf eine Ablagerung des Schliers in grösserer Tiefe“ (als der des Badener Tegels.)

II. Die Foraminiferenfauna von Grund.

III. Neue Foraminiferen aus der Familie der Miliolideen aus den neogenen Ablagerungen von Holubica, Lapugy und Buitur.

IV. Jura von St. Veit.

1867. Reuss, A. E. Die fossile Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien. 8 Tafeln. (Sitzungsb. d. k. Ak. LV.) 166 Seiten.

Als Resultat der Vergleichung der Reste von Wieliczka mit denen anderer Tertiärlocalitäten ergibt sich dem Verfasser die Zugehörigkeit der untersuchten Fauna zu jener der Leithakalkstufe des Wiener Beckens.

1867. Stur, D. Beiträge zur Kenntniss der Flora der Süsswasserquarze, der Congerien- und Cerithien-Schichten im Wiener und ungarischen Becken. Jahrb. d. geol. R.-A. XVII., p. 77—188.

Die Localität Swoszowice scheint trotz des sarmatischen Charakters ihrer Flora wegen des von Zeuschner citirten Pectens fast unzweifelhaft älter, als sarmatisch. Der Gyps der Bukowina und der Ostgaliziens sind sarmatisch.

Ausserdem viele anderwärts zerstreute Daten über das ostgalizische Tertiär. Das Grundgebirge, die Kreide, ist nicht eben, sondern besitzt eine hügelige Oberfläche. Gliederung des Tertiärs am Nordrande des galiz.-podol. Plateaus: Zu tiefst grüne Tegel und Braunkohle. Darüber der Reihe nach die Pectunculus-Schichte mit zahllosen Petrefacten, eine 3—4 Fuss mächtige feste Nulliporenkalk-Bank, sandige Nulliporenschichten, Sand und Sandsteine, welche im Kaiserwalder Steinbruche auch *Corbula gibba*, *Pecten sarmentitius* und Bernstein führen. Als oberste Bildung der Nulliporenschichten gewöhnlich ein sandiger, poröser Kalk mit Nulliporenkügelchen, Serpulen, Austern, *Trochus patulus*, *Cerithium scabrum* und (stellenweise sehr häufig) *Ervillea pusilla*.

1868. Ambroz, Ferdinand. Ueber einige Mineralvorkommen in Swoszowice. Jahrb. d. geol. R.-A., p. 291—296.

Mineralwasser, Kalkspath, Gyps, Schwerspath, Quarz, Schwefel.

1868. Foetterle, F. Der Wassereinbruch in Wieliczka. Verhandl. d. geolog. R.-A. p. 419—427.

Lagerungsverhältnisse.

1868. — — Die Chlorkalium-(Sylvin)-Ablagerung zu Kalusz in Galizien. Verh. d. geol. R.-A., p. 226—232.

Schichtfolge des Tertiärs von oben nach unten: 1. Blaugrauer Thon und Letten mit einer schmalen Gypslage, 23 Klafter sylvinfreies Haselgebirge 2. 7 Klafter sylvinführendes Haselgebirge, 3. 38 Klafter sylvinfreies Haselgebirge und sandiger Liegendthon und Letten.

1868. Hingenau, O. Freih. v. Ueber das Vorkommen und die Nutzbarmachung von Kalisalzen in den Salinen-Districten Galiziens. Verh. d. geol. R.-A., p. 26—32 und p. 33.

1868. Nechay, Joh. v. Sylvin von Kalusz und Mammuthzahn von Holosko bei Lemberg. Verh. d. geol. R.-A., p. 232.

1868. **Petrino**, Otto Freih. v.  
 1. Petrefacte vom Dnjester-Ufer bei Onuth in der Bukowina.  
 2. Geologische Karte der Dnjester Niederung zwischen Zaleszczyki und Mielnica. (Vorgelegt von Dr. Stur.) Verh. d. geol. R.-A., p. 407—408.  
 Die Petrefacte stammen aus dem Cenoman; die Karte wurde der Kartensammlung d. geol. R.-A. einverleibt.
1868. **Schneider**, Anton. Encyklopädie zur Landeskenntniss Galiziens in historischer, statistischer, topographischer, hydrographischer, geognostischer, ethnographischer, gewerblicher, spragistischer etc. Hinsicht, Lemberg, (Polnisch.) Referat über das 1. Heft von F. Kreuz. Verh. d. geol. R.-A. 1869., p. 41.
1868. **Suess**, Dr. Ed. Bemerkungen über die Lage des Salzgebirges bei Wieliczka. Mit 1. Karte. (Sitzungsbes. d. k. Akad. LVIII., p. 541—547).  
 Die Faltung des nordkarpathischen Salzgebirges bildet ein Analogon zu derjenigen der Schweizer Molasse.
1868. **Stache**, Guido. E. Urban. Sendung von Petrefacten aus den Zwischenschichten des Gypsagers bei Troppau. Verh. d. geolog. R.-A., p. 106—107.  
 Die Stücke wurden bei Anlage der Kathreiner Gypsgrube gesammelt; Reuss hat ihre Uebereinstimmung mit Arten von Wieliczka hervorgehoben.
1869. **Favre**, E. Description des mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg en Galicie. Genève et Bâle; Paris. 13 pl.  
 Bearbeitung eines in Wien befindlichen Materiales senoner Kreidefossilien grösstentheils vom Fundorte Nagorzany. Mehrere Arten werden später für eine zufällige Beimischung tertiärer Formen erklärt.
1869. **Foetterle** F. Die Lagerungsverhältnisse der Tertiärschichten zwischen Wieliczka und Bochnia. Verh. d. geolog. R.-A., p. 29—31.  
 Ueberschiebung der Schichten. Das Hangende der Salzschiechten zwischen beiden Orten sind marine Tertiärsande mit vielen Fossilien. Fundorte derselben: Kossovice, Krzyszkowice, Bogucice, Buczyna und Lapczyce.
1869. **Temple**. Die ausgestorbenen Thiere in Galizien. Eine zoolog. Skizze als Beitrag zur Landeskunde. Pest.
1869. **Zepharovich**, V. Ritter v. Mineralogische Notizen. I. Zur Bildungsgeschichte der Minerale von Swoszowice. II. Winkel der Schwefelkrystalle von Swoszowice. Jahrb. d. geolog. R.-A. p. 225—231.  
 Calcit, Baryt, Schwefel, Quarz.
1870. **Hauer**, C. Ritter v. Das Schwefelvorkommen bei Swoszowice in Galizien. Verh. d. geolog. R.-A., p. 5—8.  
 Die schwefelführende Region ist an eine von Gyps durchzogene tertiäre Mergelschichte gebunden.
1870. — — Ueber den Kainit von Kalusz in Galizien. Jahrb. d. geolog. R.-A., p. 141—146.
1870. **Hoernes**, Dr. Moriz. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. II. Bd. Bivalven. Mit 85 Tafeln. Abhandl. d. geolog. R.-A. IV. Bd.  
 Viele Citate in Galizien u. Russ.-Polen vorkommender Tertiärfossilien.
1870. **Petrino**, O. Freih. v. Ueber die nachpliocänen Ablagerungen, insbesondere über Löss und über die Wichtigkeit der Erforschung dieser Bildungen als Grundlage für die landwirthschaftliche Bodenkunde. Verh. d. geolog. R.-A., p. 79—80.  
 Aus den heutigen Veränderungen der Flüsse lassen sich alle Erscheinungen der älteren Flussterrassen und des Lösses erklären.  
 „Der Löss ist ein aus den oberen Schichten einer langsam fliessenden Wassermasse (Wassersäule) sich absetzendes Product der Flüsse oder Bäche.“
1870. **Römer**, F. Geologie von Oberschlesien. Breslau. Mit einem Atlas von 50 Taf. Tertiär: (p. 353).  
 Eocän (Gliederung nach Hohenegger).  
 a) Nummulitenführende untere Abtheil.  
 b) Menilitführende obere Abtheil. (Tongrien, Obligocänthon von Boom in Belgien, Septarienthon Deutschlands).  
 Miocän (p. 367).  
 Der oberschlesische Muschelkalkrücken am rechten Oderufer bildet die Nordgrenze der Verbreitung jüngerer mariner Tertiärschichten. Verbindung mit dem Tertiär Mährens und Niederösterreichs durch die schmale Zone zwischen Mährisch-Ostrau und Prerau, mit denen Galiziens durch eine dem Weichselthal oberhalb Krakau entsprechende gleichfalls schmale Zone.

- a) Untere Abtheilung (mariner Tegel nebst Leitha-Kalk).
1. Petrographisches Verhalten. 500–700 Fuss mächtiger sand- u. kalkhältiger Thon mit Salzspuren (= Badener Tegel, p. 409). Der Kalkstein, zuweilen direct auf dem Grundgebirge, ist eine gleichalterige Facies.
  2. Verbreitung und Entwicklung im Einzelnen.
- α) Rechtes Oderufer.  
Zabrze (Hauptschlüsselstollen). Glaukonitische Mergel auf Kohlensandstein.  
*Pecten spinulosus Goldf.*  
Rippen und Dornen sind schwächer, als an den Badener Exemplaren.  
*Pecten denudatus Reuss* (Im Atlas als *P. cristatus* bezeichnet) *Thracia ventricosa Phil.*, *Xenophora cumulans Brongn.* (ausserdem Loibersdorf; Gombetto) „2 unvollständige aber sicher bestimmbare Exemplare.“
- β) Linkes Oderufer.  
Vorherrschend Gyps mit Mergeln und Thonen. Leitha-Kalk von Hohn-  
dorf mit *Pecten latissimus Amphistegina Hauerina*.
- b. Obere Abtheilung (Land- und Süswasserfossilien), p. 432: Nordische Blöcke in ganz Oberschlesien; ihre Grenze an den Gehängen der höheren Gebirgsketten der Karpathen und des Gesenkes in einer 1000 Fuss übersteigenden Meereshöhe (beobachtet 1226 u. (wenigstens) 1400 Fuss hoch über dem Meere).
1871. **Tschermak, G.**, Dr. Beiträge zur Kenntniss der Salzlager. Anzeiger der k. Akad. d. Wissenschaften. VII. pag. 124.  
*Carnallit* und *Kieserit* im *Kainit* von Kalusz. Folglich ist die *Carnallit*- und *Kieserit*-Etage von Stassfurt zu Kalusz in umgewandeltem Zustande vorhanden.
1872. **Alth, Dr. A. v.** Uebersicht der Geologie West-Galiziens. Bericht d. physiogr. Commission in Krakau. VI., p. 87–143 (poln.).
1872. Der k. k. Schwefelbergbau zu Swoszowice bei Krakau. (Anonym)  
Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Nr. 39. Referat von K. Paul.  
Verh. d. geol. R.-A., p. 356.
1872. **Favre, E.** Berichtigung in Bezug auf meine Arbeit über die Molluskenfauna der Kreide von Ostgalizien. Verh. d. geol. R.-A., p. 137.  
Dem Material der geologischen Reichs-Anstalt war durch Zufall eine Anzahl Fossilien aus den (tertiären) Kaiserwalder Schichten beigemischt, deren Erhaltungszustand mit jenem aus den Kreideschichten stimmte. 4 bekannte Arten und eine neue aus jenen wurden als neue Kreidespecies beschrieben.
1872. **Hauer, Franz Ritter v.** Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Jahrb. d. geol. R.-A., p. 389–394 u. p. 397.  
Verbreitung von Kreide und Neogen in der ostgalizischen Ebene.  
„Der über den Leitha-Kalken der Ebene liegende Gyps darf nicht in gleiches Niveau gestellt werden mit den Gypsen des Salzthones.“
1872. **Rumpf, Johann.** Ueber den Kalusit, ein neues Mineral von Kalusz. Mit 1 Tafel.  
Tschermak's mineralogische Mittheilungen, p. 117–124.
1872. **Stöhr,** Der Schwefelbergbau von Swoszowice. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, p. 305.
1872. **Stur, D.** Der westliche Theil des Aufnahmegebietes am Dnjester in Galizien und Bukowina, in den Umgebungen von Zaleszczyki (östlich bis zum Sereth). Verh. d. geol. R.-A., p. 271–274.  
Ueber der Kreide folgt unmittelbar die Nulliporenbildung, darüber eine Erylienschichte, welche anfangs sammt dem darüber folgenden Gyps für möglicherweise sarmatisch gehalten wurde, nunmehr aber durch Nulliporen- und *Pecten*-Funde als marin bezeichnet ist.  
Die Stellung des Gypses bleibt noch zweifelhaft (ob sarmatisch oder marin), dagegen wird der den Gyps bedeckende Letten in die sarmatische Stufe gestellt.
1872. — — Der östliche Theil des diesjährigen Aufnahmegebietes am Dnjester in Galizien und Bukowina, in den Umgebungen von Mielnica (westlich vom Sereth). Verh. d. geol. R.-A., p. 287–289.  
Die Nulliporenbildung enthält im Osten mehr Sand, die Nulliporen sind selten in Kugeln, meist in Stämmchen von 2–3 Linien Länge und geringer Verzweigung.

1873 **Barbot de Marny und Krapinskij**, Geologische Untersuchungen im volhynischen Gouvernement. Separatabdruck aus der Jubiläumsschrift des Berg-Institutes in Petersburg. 83 Seiten. 1 Tafel. (Russisch) Nach mündlichen Uebersetzungen des Herrn St. Kontkiewicz.

Der erste Theil, von Krapinskij bearbeitet, enthält die Untersuchungen längs der Eisenbahn zwischen Brest und Rowno, wo die Tertiärformation nicht auftritt.

Der zweite von Barbot verfasste Abschnitt beschreibt die Hauptlinie zwischen Rowno und Berdyczow und die Verbindungslinie zwischen Rowno und Radziwilow. In der Umgebung von Radziwilow herrscht die Kreide. Das von Pusch erwähnte Granitvorkommen von Krupiec wird von Barbot für falsch erklärt. Weder sah er selbst dort Grauit, noch konnten die Einwohner eine bestätigende Angabe machen. Auch dass es sich um einen erraticen Block handle, hält derselbe für ausgeschlossen, da das nordische Diluvium dort nicht mehr vorkomme. Auf den südlich gelegenen Höhen bei Poczajow tritt Tertiär in der marinen und sarmatischen Stufe auf.

1873. **Lomnicki, M.** Geologische Notizen über eine Excursion nach Podolien. Bericht d. physiogr. Commission in Krakau. VII., p. 125—131. (Polnisch.)

1873. **Paul, C. M.** Bericht über die geologische Aufnahme des Wassergebietes des Suczawathales in der Bukowina. Verh. d. geolog. R.-A., p. 237—241.

Charakteristik des Blocklehms Petrinos: Gelber, ziemlich fester, lössartiger Lehm mit weissen, zerreiblichen Kalkconcretionen ohne Lössschnecken, ohne diluviale Säugethierreste, bildet stets eine dunkle fruchtbare Ackerkrume; er ist hier namentlich schön auf der Landspitze zwischen dem Sereth- und Suczawafusse entwickelt, die er vom Austritte dieser beiden Flüsse aus dem Gebirge an, mit Ausnahme einzelner hervorragender Kuppen aus Neogensandstein, ausschliesslich bedeckt. Er tritt ziemlich nahe an den Rand des höheren Gebirges heran. Ueber Karpathensandstein beobachtete ich ihn nirgend; seine Unterlage ist stets Neogensand, Sandstein oder Mergel. „Die Genesis dieser Bildung ist nicht ganz klar, so viel möchte ich aber vorläufig vermuthen, dass dieselbe von der Richtung der gegenwärtigen Flussläufe ziemlich unabhängig ist. Der Blocklehm ist sicher das älteste Glied der diluvialen Ablagerungen dieser Gegend.“

1873. **Stur, D.** Beiträge zur genaueren Deutung der Pflanzenreste aus dem Salzstocke von Wieliczka. Verh. d. geolog. R.-A., p. 6—10.

1873. **Stur, D.** Neue Pflanzenfunde in der Umgebung des Schwefelflötzes in Swoszowice, eingesendet vom Herrn Bergmeister Schmid. Verh. d. geolog. R.-A., p. 202.

1873. — — Sendung von Petrefacten aus verschiedenen Schichten im östlichsten Theile Galiziens. Verh. d. geolog. R.-A., p. 224—225.

Aus neogenen Leithasandsteinen und Tegeln aus der Umgebung von Niwra Pferde Zähne aus dem Diluvium von Uszie-Biskupie.

1873. **Wessely, Josef.** Der europäische Flugsand und seine Cultur.

Besprochen im Hinblick auf Ungarn und die Banater Wüste insbesondere. 378 S. Mit 1 Karte. Wien, Faesy u. Frick.

Referat im Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1875, p. 149.

1873. **Windakiewicz, Eduard.** Die Braunkohlengrube Sr. Durchlaucht des Fürsten Sanguszko an Grodna bei Dembica in Galizien. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, p. 253—254.

Die Grube liegt  $2\frac{1}{2}$  Meilen südlich von Dembica in Galizien. Nördlich (Kamieniec) und südlich davon (Baczalka) lagern Karpathensandsteine; westlich (Glabikowka) liegt poröser ( $40^\circ$  nach Ost fallender) Grobkalk mit Pecten, ähnlich denen von Mikolajow. Das Flötz von Grodna ist 4 Klafter mächtig, führt Planorben und fällt in den oberen Partien  $8^\circ$ , in den tiefsten  $35^\circ$  nach Süd. Im westlichen Theile des Barbarastolens scheint das Flötz in der Höhe nach Norden überzukippen. Die Ablagerung dürfte dem miocänen Alter angehören.

1873. — — Torfmoore in Ostgalizien. Bericht der physiogr. Commission in Krakau. VII., p. 90—93. (poln.)

1874. **Alth, Dr. A. v.** Bericht über geologische Untersuchungen in den Thälern des Złota Lipa-, Koropiec- und Barisz-Flusses. (Berichte d. physiogr. Commission in Krakau, poln., nach mündl. Uebersetzungen des Hrn. Dr. E. v. Dunikowski.)

- Zu Baranow und Ladzkie ein Tertiärsandstein, welcher an den von Wulka bei Lemberg erinnert, zahlreiche glatte und flache Pectiniten mit kleinen, gleichen Ohren enthält, Arten die Alth bisher weder aus dem Wiener Becken, noch aus Russisch-Podolien und Volhynien bekannt waren.
1874. Alth, Dr. A. v. Ueber die paläozoischen Gebilde Podoliens und deren Versteinerungen. 1. Abth. Abhandl. d. geolog. R.-A. Bd. VII, Heft 1, 5 Taf.
- P. 17: Bei Czortków und südwärts wird das Silur unmittelbar vom Tertiär bedeckt, und zwar dort von Sand und Sandstein, hier von Nulliporenkalk, der zwischen Jagielnica und Ulaszkowce noch von einem bräunlichen, festen Kalkstein bedeckt wird, der mit Steinkernen von Muscheln angefüllt ist. Der Nulliporenkalk bildet gewöhnlich das älteste Glied der Formation. „Die allgemeine oberste Decke des podolischen Plateaus nördlich vom Dnjester bildet gelber, sandiger Löss, an manchen Orten reich an Schalen von *Limnaea* und *Planorbis*. Am Dnjester selbst tritt dieser Löss auch im Thale dort, wo die Gehänge sanfter sind, auf, zum Beweise, dass seine Ablagerung später stattfand, als die Bildung dieses Thales.“
- P. 18: In der Schlucht, welche von Doroszoutz südlich gegen Toutry hinaufführt, folgt auf Silur Kreideconglomerat; Sandstein mit Feuersteinen und Chalcedon-Ausscheidungen, ebenfalls zur Kreide gehörig; grünlicher, sandiger Mergel (4—6 Fuss); Geröll (6—9 Zoll); Sandstein mit Nulliporen (10 bis 20 Fuss); Conglomerat von Nulliporenknollen (10—20 Fuss); 1—2 Fuss starke Klüfte mit Nulliporenknollen ausgefüllt; Haufwerk von Nulliporenknollen (20—30 Fuss); harter Nulliporensandstein (1—2 Fuss); Gyps (30 bis 50 Fuss).
- Zalesczyki (Schlucht, in welcher die Czernowitzer Strasse) Schichtfolge: Silur, Devon, Tertiärmergel mit Bryozoen und Foraminiferen, *Terebratula grandis*, *Pecten Malvinae*, *Ostrea digitalina*, ein grosser *Pecten* und Steinkerne, Nulliporensandstein, Gyps.
- Pag. 21: Das Paläozoische Podoliens besitzt eine schwache Neigung gegen Westen.
1874. Coquand. Das Alter der Steinsalzlager in der Moldau. Bull. soc. géol. de France II., p. 369—371.
1874. Lomnicki, M. Bericht über die Untersuchung in den Thälern der Zlota-Lipa u. s. w. Berichte der physiogr. Commission in Krakau. VII., p. 184—206. (Poln.)
1874. Stur, D. Einige interessante Petrefacte aus dem Neogen von Nowosielica in Galizien und aus der Trias der Alpen. Verh. d. geolog. R.-A., p. 402—403.
- Zu Nowosielica über dem 13zölligen Glanzkohlenflötze ein braungrauer kohligler Letten, dessen Petrefacte das Vorkommen mit dem von Mauer parallelisiren.
1874. Thenius, Georg, Dr. Die Torfmoore Oesterreichs und der angrenzenden Länder, ihre Wichtigkeit für Staatsökonomie und Industrie. 202 Seiten, 6 Tafeln.
- P. 17. Torflager bei Lemberg im Bezirke Brzeżan zu Portniki, Stanislaw (S. O.). Tlumacz (S.).
1874. Windakiewicz, Ed. Das Schwefelwerk von Dzwiniacz (Solotwina). Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, p. 39—40.
1875. Zarieczny, Dr. Die mittleren Glieder der Cenomanstufe im östlichen Galizien. Krakauer akad. Schrift. Bericht der Commission für Physiographie des Landes. T. 8, p. 99. Mit einer vergleichenden Tabelle und 2 Tafeln. (Poln.) (Referat von Hrn. M. Vacek, Verh. d. geolog. R.-A. 1875, p. 166—167.)
- Der Verfasser gibt nebst der Bearbeitung der Cenomanfauna eine Charakteristik der einzelnen Facies der im ostgalizischen Tieflande vertretenen Kreidestufen. (Cenoman, Turon? Sénon.)
1875. Breitenlohner, Dr. Die Moor- und Torfverhältnisse in Galizien und der Bukowina. (Centralblatt f. Forstwesen, Wien, p. 85—89 u. p. 242—248.)
1875. Hauer, F. R. v. Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österr.-ungar. Monarchie. Wien.
- P. 456. Kreideformation im ostgalizischen Tiefland.
- P. 603. Neogenformation am Nordfuss der Karpathen.
1875. Hoernes, Dr. R. Die Fauna des Schliers von Ottwang. (Jahrb. der geolog. R.-A., p. 333—400, 6. Taf. und Verhandl. d. geol. Reichs-Anst., pag. 209.)
- Reuss' Ansicht, dass die Steinsalzablagerungen von Wieliczka nicht dem oberösterreichischen Schlier, sondern dem Leitha-Kalke zu parallelisiren, ist unrichtig. Die von Suess aufgestellten Etagen seiner ersten Mediterranstufe

- werden (mit Ausnahme der wahrscheinlich etwas älteren Loibersdorfer Schichten) als gleichzeitige Ablagerungen aufgefasst.
1875. **Hoernes**, Dr. R. Ein Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogenablagerungen. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., p. 631.)  
P. 638. Salzablagerung von Wieliczka mit dem Schlier von Ottung zu parallelisieren. p. 642. Schwefelablagerung von Swoszowice mehr als wahrscheinlich sarmatisch. (Flora hat nach Stur sarmatischen Habitus.)
1875. **Olszewski**, Stanislaus. Kurze Schilderung der miocänen Schichten des Tarnopoler Kreises und des Zbruczthales in Galizien. Jahrb. der geolog. R.-A. 1875, p. 89—96.  
Der Autor unterscheidet von unten an:  
A) Erste marine Bildung (gleichzeitig mit dem Leitha-Kalke).  
B) Gyps- und Brackwasserbildung. (Letztere gleichzeitig mit den sarmatischen Cerithienschichten)  
C) Zweite marine Bildung. — Gyps wird nur von Kałaborówka am Zbrucz erwähnt. Für Pusch's „Serpulakalk“ wird der Name „Tarnopoler Brackwasserkalk“ vorgeschlagen.
1875. — — Ein Blick auf die geologischen Verhältnisse und insbesondere die Miocänstufe des östlichen Galizien. Krakauer akad. Schrift. Bericht der Commission für Physiographie des Landes. T. 8, p. 212. Referat von Hrn. M. Vacek in den Verh. der geol. R.-A. 1875, p. 184.  
Gegend von Tarnopol und Niederungen der Flüsse Zbrucz und Gnila. 2. Med.- und sarmatische Stufe.
1875. — — Paläontologische Notizen. (Foraminiferen der Lemberger Kreide und des podol. Cenomans.) Ber. der physiogr. Commission. Krakau IX., p. 95—149. (Poln.)
1875. **Paul**, C. M. Braunkohlenführende Mediterran-Ablagerungen in Westgalizien. Verh. der geolog. R.-A., p. 264—266.  
Aus dem Hangenden und dem Liegenden des limnischen Flötzes von Grudna-Dolna bei Dembica werden Fossilien angeführt, welche denen der Schichten der (zweiten) Mediterranstufe des Wiener Beckens entsprechen.
1875. **Petrino**, O. Freiherr v. Ueber die Stellung des Gypses in Ostgalizien und der Bukowina innerhalb der Neogenablagerungen. Verh. der geolog. R.-A., p. 217—220.  
Ein Durchschnitt vom Dnjester zum Pruth erläutert die Lagerung des Gypses zwischen den mediterranen und den sarmatischen Schichten. Da der Autor bei Michałkow im Hangendtegel des Gypses mediterrane Petrefacte entdeckte, ergibt sich: „Der Gyps erscheint als eine in die obere Abtheilung der Mediterranstufe eingeschobene Ablagerung“.
1875. **Wolf**, H. Das Gebiet am Zbrucz- und Nieczlawa-Fluss. Verh. der geolog. R.-A., p. 221—222.  
Das unterste Tertiär sind Sandstein mit Nulliporen, das höchste in der Gegend die Tegel über dem Gyps mit Kalk und Sandsteinplatten, welche Pecten führen.
1875. — — Quellgebiet des Sered und Umgebung. Verhandl. der geolog. R.-A., p. 222—223.  
Kreide und Tertiär nehmen gegen Norden an Mächtigkeit ab. Das Tertiär beginnt im Norden stets mit Nulliporenbanken.
1876. **Kelb**, Mich. Die Soolequellen von Galizien. Mit 8 Tafeln. Jahrb. der geolog. R.-A., p. 135—208.
1876. **Olszewski**, Stanislaus. Geologische Beschreibung des nordöstlichen Theiles von Oesterreichisch-Podolien. (Berichte d. physiogr. Comm. in Krakau, poln.) Nach mündl. Uebersetzungen d. Hrn. Dr. E. v. Dunikowski)  
Beschreibung der geologischen Beschaffenheit der bereisten Theile des angegebenen Landstrichs. Constatirung verbreiteter sarmatischer Schichten, Nachstehende Correctur seiner im Jahre 1875 gegebenen Eintheilung (von unten an):  
1. Braunkohlenbildung.  
2. Erste Meeresbildung.  
a) Sand mit zahlreichen Fossilien.  
b) Lithothamnienkalk.  
3. Sarmatische Bildung.  
a) Schichten mit *Cerithium pictum* und *Ervillea Podolica*.  
b) Tarnopoler Kalk.  
4. Zweite Meeresbildung mit *Haliotis*, *Pleuropora lapidosa*.

1876. Paul, C. M. und Tietze, Dr. E. Bericht über bisher in diesem Sommer ausgeführte Untersuchungen in den Karpathen. (Verh. d. geolog. R.-A., p. 294 bis 297.)  
Eiszeitspuren an der Czerna Hora.
1876. Windakiewicz, Ed. Braunkohlenablagerungen in Ostgalizien. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, p. 114—116.  
„In Ostgalizien treten Braunkohlen in den neogenen Ablagerungen auf, und zwar nach Franz Hauer in der  
I. Mediterran- (Leithakalk) und  
II. Sarmatischen Stufe.  
Die im nordöstlichen Theile des Landes gelagerten Ablagerungen bei Zolkiew, Rawa und Złoczów gehören den ersteren und die im südöstlichen Theile auftretenden bei Myszyn und Nowosielica den letzteren Schichtenstraten<sup>1)</sup> an.“
1876. Wolf, H. Das Aufnahmegebiet in Galizisch-Podolien im Jahre 1875. Verh. d. geolog. R.-A., p. 176—183.  
Grenzen: Mündungen der Strypa und des Zbrucz, Buczacz, Siderow.  
Die Tertiärschichten bedecken bei Skala, Czortkow, oberhalb Zaleszczyki unmittelbar die paläozoischen Schichten. Das Tertiär (mediterran) beginnt mit Sand, darauf folgt Nulliporenkalk, ferner 20—50 Fuss mächtiger Gyps, Mergelschichten, oft lymnischen Charakters, unten Ansätze von Braunkohlenflözen decken den Gyps. Im Mergel *Pecten Malvinae*. Zu oberst schrundige, kieselige Kalke mit *Pecten* und *Ostrea*. Quartär: Berglehm, Blocklehm, Nyrok sind das erste Umschwemmungsproduct, welchem der Löss folgt.
1876. — — Aus dem Quellgebiete des Strypa- und Sereď-Flusses. Verh. d. geolog. R.-A., p. 290—291.  
Aus der Gegend von Podkamien und Brody zieht ein die allgemeine Plateauhöhe um 20—40 Meter überragender Höhenkamm über Zbarasz und Skalat gegen Südost mit einem steileren Abfall gegen Südwest; er besteht aus sarmatischen Schichten, vorzugsweise aus Serpulenkalk. Das Sarmatische liegt auf einer mediterranen Grenzschichte aus *Ostrea* und *Pecten*. Nach unten folgt erst Lithothamnienkalk, dann Sand.
1876. — — Die Gebiete am Gnieszna- und Gnila-Bache und am Zbrucz. Verh. d. geol. R.-A., p. 299—301.  
Die Spitze des Bohót-Berges, deren Fauna Olszewski als eine zweite der sarmatischen aufgelagerte Mediterranfauna auffasst, birgt eine Gemengfauna beider Stufen, wie sie an der Grenze derselben vorzukommen pflegt.
1876. — — Reisebericht aus Galizien. Verh. d. geolog. R.-A., p. 318—320.  
Seredthal zwischen Mikulince und Buczanow, Strypathal zwischen Plotycz-Horodiszczce, Przelanka oberhalb Buczacz mit den Zweigthälern.  
Das Tertiär ist sandig-kieselig entwickelt, Gypstrichter; Sarmatisches nicht vorgefunden.
1877. Alth, Dr. A. v. Bericht über eine podolische Reise im Jahre 1875. (Berichte der physiographischen Commission in Krakau.) (Poln.) (Nach mündlichen Uebersetzungen des Hrn. Dr. E. v. Duniowski.)  
Der Gyps theilt das Tertiär Podoliens in zwei Theile, von welchen der untere (Liegendes des Gypses) nur im Süden vorkommt, während der andere (sein Hangendes) nur im Norden.  
Zu unterst ein Sandstein mit *Pectunculus*, *Panopaea*, *Cardium*, darauf ein sandiger Kalkstein mit grossen Nulliporen, endlich ein weicher Sandstein mit *Ostrea digitalina*. Ueber dem Gyps: graue, gelbe und harte Kalksteine oder weisse oder Mergelkalksteine. Sie haben eine andere Nulliporengattung, nämlich klein und vielfach verzweigt, ausserdem zahlreiche Milioliten. Diese Miliolitenkalke beendigen diese rein marine Bildung. Darüber kommt das Sarmatische.
1877. — — Die Gegend von Niżniow und das Thal der Złota Lipa in Ostgalizien. Jahrb. d. geolog. R.-A., p. 319—340.  
Die Arbeit handelt hauptsächlich von paläozoischen und mesozoischen Formationen. Das Tertiär ist zu Ladzkie und Baranow vertreten, wo von Prof. Lomnicki unter dem Gyps fossilführende Ablagerungen gefunden wurden,

<sup>1)</sup> Die Verantwortung für dieses Wort muss dem Autor überlassen bleiben.

- welche Alth der Miocänperiode und zwar den Kaiserwaldschichten von Lemberg zuteilt.
1877. Lenz, Dr. O. Reisebericht aus Ostgalizien. Verh. d. geolog. R.-A. 1877, p. 187 bis 188.  
 Von Horodnica und Niżniow bis zum 49. Parallelkreis.  
 Nordwestlich von Stanislaw ein Hügellug: Gyps (fällt 45° NO), darüber Mergel und Kalk.
1877. — — Zur Gypsfrage in Ostgalizien. Verh. d. geolog. R.-A., p. 277—278.  
 In dem Gypstegel bei Stanislaw kommt *Pecten scabridus Eichw.* (nach Reuss = *Malvinae Dub.*) vor, welcher sich häufig in den Horner-Schichten (Molt, Loibersdorf, Korod, Eggenburg) in Salzthon und den Mergeln und Kalken der Gypsformation nördlich von Troppau findet. Barbot de Marny beobachtete Nulliporenkalk über dem Gyps. Diese Thatsachen sprechen gegen das sarmatische Alter des Gypses und für Gleichalterigkeit mit dem Salzthon.
1877. Niedzwiedzki, J. Zur Kenntniss der Mineralvorkommen von Kalusz. Tschermak's mineral. Mitth., p. 95—97. (Referat in Groth's Zeitschr. f. Kryst. 1877, p. 517).  
 Steinsalz, Sylvina, Anhydrit.
1877. Paul, C. M. und Tietze, Dr. Emil. Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. geolog. R.-A., p. 33—130.  
 Der Salzthon, auch in seinen der Ebene zugekehrten Theilen, sogar im Kleinen, geknickt und verbogen. Sogar die Anlagerungsgrenze der jüngeren Neogenformation mit den Braunkohlen gestört. (Gegend von Kolomea.)  
 P. 122. Die Facies der im galizischen Hügellande entwickelten Kreidenschichten findet sich in den galizischen Karpathen nicht.  
 P. 122—126. Aus den fremdartigen Bestandtheilen der Conglomerate der Salzthonformation, einem in der Bukowina an analoger Stelle anstehenden mesozoischen Gestein, den exotischen Blöcken im Eocen der Karpathen wird auf eine noch zu Beginn des Neogens anstehende Gesteinszone am Nordrande der ostgalizischen Karpathen geschlossen.
1877. Pošepný, F. Zur Genesis der Salzablagerungen, besonders jener im nord-amerikanischen Westen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. LXXVI. Bd. I. Abth., p. 1—34. Sep.-Abdr. Hier ist Folgendes von Belang:  
 Der Autor nimmt an, dass die Petrefacten von Wieliczka in einen einst dort bestehenden Salzsee eingeschwemmt wurden, und zwar in nach-mediterraner Zeit, was aus dem Vorkommen der sarmatischen Arten *Bythinia Frauenfeldi M. Hoern.* und *Ervilia podolica Eichw.* hervorgehe.
1877. Tietze, Dr. Emil. Zur Theorie der Entstehung der Salzsteppen und der angeblichen Entstehung der Salzlager aus Salzsteppen. Jahrb. d. geolog. R.-A., p. 341—374.  
 P. 368—371 wird der von Pošepný behauptete Ursprung der Salzlager aus Wüstenbecken auch für Wieliczka zu widerlegen, so wie auch seine Ansicht der Einschwemmung der Petrefacte von Wieliczka und des sarmatischen Alters dieser Lagerstätte den früheren Anschauungen entsprechend zu berichtigen gesucht.
1877. Wolf, H. Aufnahmen in Oesterreichisch-Podolien. Verh. d. geolog. R.-A., p. 137.  
 Gebiet zwischen Zbrucz und Strypa.  
 Zwischen der marinen Mediterranstufe, bestehend aus den Sanden mit *Panopaea Menardi*, den Sanden mit *Pectunculus pilosus* und den Lithothamnienknollen und den sarmatischen Schichten liegt der Gyps.
1877. Jack, R. L. and Horne, John. Glacial-Drift in the North-Eastern Carpathians. (Geol. Soc. of London Quarterly Journal XXXIII., p. 673—681.)  
 Referat von Herrn F. R. v. Hauer. Verh. d. geol. R.-A. 1878, p. 132.  
 Bezüglich der galizischen Karpathen wird nur Literatur citirt. Ein Gletscher erfüllte das Theissthal, ob bis in die Ebene, bleibt zweifelhaft.
1878. Die Mineralkohlen Oesterreichs. Eine Uebersicht der geologischen Betriebs- und Absatzverhältnisse. Aus Anlass der Pariser Weltausstellung zusammengestellt im k. k. Ackerbau-Ministerium. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. Wien.  
 P. 382: Braunkohlen Galiziens. 1. Westgalizien. a) Grudna-dolna (Tarnow SO.) b) Niskowa (Gemeinde Szymanowice) 2. Nordostgalizien. a) Zolkiew. b) Zloczow. 3. Südostgalizien. a) Nowosielica. b) Myszyu.

1878. **Lenz**, Dr. O. Die Beziehungen zwischen Nyirok, Laterit und Berglehm. Verh. der geolog. R.-A., p. 79.  
Genetischer Zusammenhang zwischen den Diluvialbildungen und dem darunter liegenden Gestein. Der ungarische Nyirok ist in seiner Verbreitung von jener der jüngeren Eruptivgesteine abhängig. Der Berglehm (Blocklehm), wahrscheinlich Verwitterungsproduct neogener, den Karpathen vorgelagerter Gesteine (Salzthon), wurde wahrscheinlich durch Wasser und Wind in die Thäler geführt und dort durch Inundationen in Terrassenform abgesetzt.
1878. **Lenz**, Dr. O. Die geologischen Karten des Stanislauer Kreises in Ostgalizien. (Verh. der geolog. R.-A., p. 108.)
1878. — — Reiseberichte aus Ostgalizien. I. Verh. der geolog. R.-A., p. 283—285. Profil der Höhen zwischen Wolzyniec und Podluże bei Stanislaw.
1878. — — Reiseberichte aus Ostgalizien. Verh. der geolog. R.-A., p. 324—326. Bei Baranow an der Zlota lipa (wie auch an Lany) zwischen Gyps und Kreide tertiäre Sande und Sandsteine mit *Terebratula*, *Pecten sp. pl.*, *Isocardia*, *Corbula* etc.
1878. — — Gypstegel und Süßwasserkalkstein in Ostgalizien. Verh. der geolog. R.-A., p. 337—338.  
Der Gyps zwischen Tlumacz, Stanislaw und Halicz ist von blauem Tegel mit *Pecten scabridus* bedeckt, welcher fast in den Salzthon überzugehen scheint. Ueber dem Gypstegel folgt Kalkstein, welcher bei Lany Limnaeen führt, daher als Süßwasserkalk aufzufassen ist.
1878. **Olszewski**, Stan. Skizzen einer geologischen Excursion im Grossherzogthum Krakau. Ber. der physiogr. Commiss. in Krakau. XII., p. 247—285.
1878. **Tietze**, Dr. E. Ueber das Vorkommen von Eiszeit Spuren in den Ostkarpathen. (Verh. der geolog. R.-A., p. 142.)  
Bekannte Glacialablagerungen: Hohe Tatra, Czerna hora. Die Angaben von Jack und Horne (l. c.) bezüglich Przemysl beruhen auf einem Missverständniss der von Niedzwiedzki gegebenen Daten. Eiszeit Spuren kommen in den Ostkarpathen nicht in der von den beiden schottischen Geologen angenommenen Ausdehnung vor.
1879. **Dunikowski**, Dr. E. v. Das Gebiet des Strypa-Flusses in Galizien. Verh. der geolog. R.-A., p. 321.  
Anzeige der für das Jahrbuch bestimmten Abhandlung.
1879. — — Neue Foraminiferen aus dem Kreidemergel von Lemberg. Lemberg. 24 p. Mit 1 Taf. Kosmos, Lemberg. (Poln.)
1879. — **Hoernes**, R. u. **Auinger** M. Die Gasteropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterranstufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie. Abh. d. k. k. geolog. R.-A., Band XII.  
Galizische Tertiärfossilien.
1879. **Hofmann**, Karl. Bericht über die im östlichen Theile des Szilagyer Comitatus während der Sommercampagne 1878 vollführten geologischen Specialaufnahmen. 1 Tafel. Földtani Közlöny., p. 231—283.  
Im Mitteleocän mächtige Gypslager, in der zweiten Mediterranstufe geringmächtige (bis mehrere Klafter) Gypsmassen in verschiedenem Niveau, bald über, bald unter den Rhyolithuffen.
1879. **Koch**, A. Dr. Schichtenreihe und Gliederung der Tertiärbildungen Siebenbürgens. Gerhard vom Rath's Vorträge u. Mittheilungen. (Aus den Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn und des naturh. Ver. f. d. preuss. Rheinl. u. Westf. 1879). Bonn 1880, p. 113—115.  
Beide Mediterranstufen deutlich entwickelt. Gyps- und Steinsalzlager liegen in der zweiten (oberen).
1879. **Lenz**, Oscar, Dr. Ueber Süßwasser-Kalke bei Tlumacz in Ostgalizien. Verh. d. geol. R.-A., p. 144—145.  
Kalkschotter bei Trojan über Gyps, jedenfalls der (aus Lany) erwähnte tertiäre Süßwasserkalk.
1879. — — Reiseberichte aus Ostgalizien. I. Verh. d. geol. R.-A., p. 280—283.  
Oestlich und südlich von Przemysl wurde Gypstegel mit *Pecten scabridus* gefunden.
1879. **Niedzwiedzki**, J. Miocän am Südwest-Rande des galizisch-podolischen Plateaus. Verh. d. geol. R.-A. 1879, p. 263—268.

Zu unterst eine Kalkschalentrümmerschichte mit *Amphistegina Hauerina*<sup>1)</sup>, darüber Sand und Sandsteine, local dichter, bituminöser Kalk, meist aber Lithothamnienkalk.

Die ganze Schichtfolge fällt mit grosser Wahrscheinlichkeit in die zweite Mediterranstufe.

1879. Paul, C. M. und Tietze, E., Dr. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. geol. R.-A., p. 189—304.

P. 290. Podolische und karpathische Kreidefacies sind gänzlich verschieden. Die Karpathensandsteinfacies fehlt dem galizischen Hügellande, die untere Hälfte der Kreide scheint dort gänzlich abzugehen. Als Vertreter des karpathischen Eocäns und Oligocäns ist nur die wenig mächtige, von Dr. Lenz entdeckte Oligocänablagerung von Baranow an der Złota lipa anzusehen, erinnert aber an kein Glied der jüngeren Karpathensandsteine.

1879. Tietze, E. Dr. Die Thalgebiete des Opor und der Swica in Galizien. Verh. d. geol. R.-A. p. 152—154.

Wie weiter im Osten, kommen zwischen Truskawiec und Boryslaw Conglomerate vor, aus Gesteinen bestehend, welche weder in den Karpathen noch im podolischen Vorlande anstehen.

Analogie mit der schweizerischen Nagelfluh. Schluss auf einen alten Gesteinsswall mit Hinweis auf die entsprechenden sich auf die Alpen beziehenden Ansichten Studer's und Kaufmann's.

1879. Trejdosiwicz, J. Untersuchungen in Russisch-Polen. Bericht d. physiographischen Commission in Krakau. (polnisch.)

Referat von E. v. Dunikowski. Verh. d. geol. R.-A. 1880, p. 133.

Von Tertiärschichten finden sich Kalke, deren Fauna der Verfasser noch nicht bearbeitet hatte.

1880. Dunikowski, Emil L. Dr. Beitrag zur Kenntniss des galizischen Diluviums. Kosmos. Lemberg. (Poln.)

1880. — — Das Gebiet des Strypaflusses in Galizien. Jahrb. d. geol. R.-A. p. 43—68.

Die Oberfläche des podolischen Plateaus ist leicht gegen Süden geneigt. Die Schichten zeigen leichte Neigung gegen S.S.W. . . . Nördliches Gebiet. Aus dem Vergleiche der tertiären Fossilien Podoliens mit jenen des Wiener Beckens „sieht man, dass die podolische Sand- und Sandsteingruppe nicht ganz streng mit den unteren Gliedern der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens zu parallelisiren ist, da sie sowohl die Fauna der unteren Tegel und Sande, als auch des oberen Leithakalkhorizontes enthält.“

Die erwähnte Gruppe und die Lithothamniengruppe „sind nicht als Horizonte, sondern als gleichalterige Bildungen aufzufassen.“

Südliches Gebiet:

„Beremianerschichten“ nennt der Autor gelbliche Kalksandsteine mit *Mytilus fuscus M. Hoern.*, welche er mit Rücksicht auf dieses Fossil in die ältere Mediterranstufe stellt. Die darüber folgenden Schichten 1. Kalkspathbreccie, 2. mergeliger Kalkstein, 3. Gypsgruppe stellt der Autor auf Grund des Vorkommens von *Heterostegina costata* und von Lithothamniens in die jüngere Mediterranstufe.

Sarmatisches fehlt im Strypathale.

Der Löss „ist manchmal geschichtet und unstreitig fluviatiler Natur.“<sup>2)</sup>

1880. Hilber, V. Dr. Geologische Aufnahmen im galizischen Tieflande. Verh. d. geol. R.-A., p. 114—116.

Es werden die auf den Blättern Mikolajów, Zydaczów und den Westhälften jener von Przemyślany und Rohatyn vorgenommenen Ausscheidungen kurz besprochen.

<sup>1)</sup> So lautet der von d'Orbigny gegebene Name. N. schreibt mit vielen Autoren *Haueri*. Auch *Haueriana* kommt in der Literatur als Bezeichnung derselben Form vor.

<sup>2)</sup> Letztere Behauptung wird dadurch verständlich, dass der Autor (p. 67) *Clausilia*, *Succinea*, *Pupa* für Süßwasserschnecken hält. Ein anderer nebensächlicher Irrthum ist die Behauptung, dass sich im inneralpinen Wiener Becken keine *Mytili* zeigen (p. 66).

1880. Hilber, V. Dr. Reisebericht aus Ostgalizien. I. Verh. d. geol. R.-A., p. 238—241.  
Besprechung der geologischen Verhältnisse der Westhälfte des Aufnahmsterrains. (Blätter Busk, Zloczów, Zatošce.) Senone Kreide, II. Mediterranstufe mit Kohlen, Diluvium.
1880. — — Reisebericht aus Ostgalizien II. Verh. d. geol. R.-A. p. 264—266.  
Die geologischen Verhältnisse im Ostabschnitte des Aufnahmegebietes. Sandstein mit Fossilien gleich jenen von Baranow über Sand mit der Fauna der zweiten Mediterranstufe.  
Der podolische Gyps gehört der gleichen Stufe an. Sarmatische Stufe. Diluvium.
1880. Lomnicki, M. Prof. Die galizisch-podolische Hochebene zwischen dem oberen Laufe der Flüsse Gnila, Lipa und Strypa. Jahrb. d. geol. R.-A., p. 587—592.  
Schichtenfolge:  
I. Kreideformation.  
II. Tertiärformation.
- a) Süswasserkalk mit grünen Thonen und chloritischen Sanden (Podhaycer Süswasserkalk);  
b) Terebratel- und Pectenschichte (Baranower Pectenmergel);  
c) Kohlensande und Sandsteine,  
d) untere Lithothamnienkalk- und Sandsteine, } (Gypslager);  
e) dichte Kalksteine (Gypskalke);  
f) obere Lithothamnienkalke und Thone.  
c—d ist wahrscheinlich II. Mediterranstufe, e—f bildet wahrscheinlich ein Uebergangsglied zum Sarmatischen.
1880. — — Bericht über die geologische Aufnahme des Gebietes zwischen Gnila, Lipa und Strypa. Mit 2 Profiltafeln. Kosmos, VI. Lemberg. (Poln.)
1880. — — Einiges über die Gypsformation in Ostgalizien. Verh. d. geol. R.-A. p. 272—275.  
Die Gypsbildungen zu beiden Seiten des Dnjester sind die obersten Glieder der subkarpathischen Salzformation.  
Die Baranower Schichten bilden überall die unmittelbare Basis der Gypslager. Die Süswasserkalke von Lany und Podhayce sind das unterste Glied des podolischen Tertiärs. „Ob sie den unteren Baranower Schichten oder selbst den der I. Mediterranstufe angehörigen Salzthonen äquivalent sind, bleibt dermalen dahingestellt.“ „Dichte Gypskalke sind mariner Entwicklung und liegen typisch entwickelt nur unmittelbar auf dem Gyps.“ „Die Gypsthone liegen auf Gypskalken, oder, wo diese fehlen, auch unmittelbar auf dem Gyps. Sie sind, je näher der Salzformation, desto mächtiger entwickelt und scheinen, wo grössere Gypsstücke fehlen, direct in dieselbe hinüberzugehen.“
1880. Ossowsky, Godefroy. Carte géologique de la Wolhynie. D'après ses recherches. 1860—1874. Paris. Referat von Kontkiewicz. Verhandl. d. geolog. R.-A. 1881, pag. 84—86.  
Die Mediterranstufe (wohl obere V. H.) in einem schmalen Streifen längs der galizischen Grenze. „Die sarmatische, zu welcher wohl auch der vom Verfasser als *calcaire oolitique* bezeichnete Kalkstein gehört, zieht sich weit über die Grenze Volhyniens nach Südosten.“
1880. Paul, K. M. Ueber die Lagerungsverhältnisse in Wieliczka. Jahrb. d. geolog. R.-A. pag. 687—694.  
Die am Karpathenrande anstehenden wasserführenden Liegendschichten des Salzthons (Sandsteine, Sande mit Geschieben mit rothen Thonen) senken sich unter die Grube und bilden unter denselben Schichtenwellen; ein Sattel derselben wurde im Kloskischlage angeritzt, was den Wassereintrich im Jahre 1868 verursachte.
1880. Payer Hugo. Bibliotheca Carpatica. Im Auftrage des „ungarischen Karpathenvereines“ zusammengestellt. Késmark (Selbstverlag d. ung. Karpathen-Ver.) Igló (Schmidt József). 378 Seiten.  
5885 alphabetisch geordnete Nummern, welche auf alle Wissensgebiete bezügliche Literatur der Karpathenländer verzeichnen. In Index I ist dieselbe ferner nach XXVIII Materien geordnet. Index II citirt Materien und Ortschaften in fortlaufender alphabetischer Folge.
1880. Tietze, Dr. E. Die Umgebung von Lemberg. Verhandl. der geolog. R.-A. 1880, pag. 220—221.

Etwaige Unterabtheilungen in dem Tertiär von Lemberg besitzen nur locale Gültigkeit. Der Löss reicht bis auf die Höhen; die Trennung gewisser zum Berglehm gestellter Gebilde vom Löss dürfte sich nicht halten lassen.

1881. **Bakowski, J.** Der Diluviallehm Lemberg's und der nächsten Umgebung. Kosmos, VI. Lemberg, (poln.)

1881. **Dunikowski, Dr. E. v.** Geologische Verhältnisse der Dniesterufer in Podolien. (Verh. d. geol. R.-A., pag. 82—83.)

Das Miocän beginnt bei Berem'any mit einer eigenthümlichen Schichte mit *Mytilus fuscus*., darauf folgen Bryozoen- und Foraminiferenkalke, die Lithothamnienfacies und dann der Gyps.

Sarmatische Sande und Sandsteine mit *Eschara lapidosa* streichen in einem schmalen Hügel zwischen dem Sereth- und Zbruczflusse quer über den Dnjester. Diluvialschotter und Löss. Ueber Letzterem, stellenweise nördlich vom heutigen Dnjesterthal ein karpathischer Schotter, dessen Lage beweist, dass das heutige Dnjesterthal jünger ist, als der Löss.<sup>4)</sup>

1881. **Dunikowski, Dr. Emil Ritter** von Habdank. Das podolische Dnjestergebiet. Dr. A. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes geograph. Anst. 27. Bd., p. 161—169<sup>2)</sup>.

1881. **Dunikowski, Dr. E.** Die Dnjester-Ufer in Galizisch-Podolien. Kosmos VI, Lemberg (Poln.)

1881. **Hilber, V.** Vorlage geologischer Karten aus Ostgalizien. Verh. d. geolog. R.-A., p. 95—97.

Kartenblätter Busk, Zloczów, Zatośce. Besprechungen der Ausscheidungen.

1881. **Hilber, Dr. V.** Die Stellung des ostgalizischen Gypses und sein Verhältniss zum Schlier. Verh. der geolog. R.-A., p. 123—130.

Im galizisch-podolischen Plateau treten die Begrenzungsschichten des Gypses mit einer Schlierfauna über Schichten der zweiten Mediterranstufe auf.

<sup>1)</sup> Siehe Anmerkung <sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> In dieser Abhandlung, welche keine neuen geologischen Beobachtungen enthält, findet sich eine Anzahl sachlicher Irrungen, welche ich mir zu berichtigen erlaube:

P. 164. „Zweite Mediterranstufe, dieselbe, die z. B. im Wiener oder Mainzer Becken so schön entwickelt ist.“

P. 165. Unter Landschnecken wird *Planorbis* angeführt.

P. 167. „Sieht man im Tieflande keinen Löss.“ Der Löss der Tiefebene wird von älteren und neueren Autoren vielfach als sehr verbreitet und sehr mächtig erwähnt; ferner wird von denselben sein Lagerungsverhältniss zu den Sanden und zu den erratischen Absätzen der Tiefebene besprochen. Für die vermeintliche Thatsache des Fehlens des Lösses in der Tiefebene gibt Dunikowski im Wesentlichen die Erklärung, dass die Tiefebene zur Zeit der Lössbildung von Gletschern bedeckt gewesen sei, während doch aus der Literatur die stete Ueberlagerung des Glacialdiluviums durch den Löss, wenn überhaupt eine Lagerungsbeziehung vorkommt, hervorgeht.

P. 168. „Der Löss wird in den meisten Fällen von karpathischem Geschiebe überlagert, der sich weit nördlich vom heutigen Dniesterbette in dem Gebiete des Sereth- und Strypa-Flusses verfolgen lässt. Diese einfache geologische Thatsache beweist zur Genüge, dass der Dnjesterfluss in seiner heutigen Gestalt ein ganz junger Fluss ist, dessen Alter die geologische „Jetztzeit“ (Alluvium) nicht überschreitet.“ Dazu ist folgendes zu bemerken: Die weite Ausdehnung dieser Lagerungserscheinung ist fraglich, da Dunikowski selbst bei der Darstellung des Gebietes des Strypaflusses (Jahrb. d. geolog. R.-A. 1880, p. 43) sie ebensowenig erwähnt, als Wolf aus dem Strypa- und dem Sereth-Gebiete (Verh. d. geolog. R.-A. 1875, p. 222, 1876, p. 176, 290, 318, 1877, p. 137), Letzterer aber das umgekehrte Verhältniss angibt. Die Ueberlagerung des Lösses durch karpathischen Schotter führt nicht zwingend zu der Annahme des Autors. Denn der Schotter kann vor der Lössbildung auf das Plateau gelangt und nur umgelagert sein, ferner kann das Dnjesterthal vor der Lösszeit, wie heute, bestanden haben, aber später mit Löss erfüllt worden sein. Die von Dunikowski übersehene Thatsache des verbreiteten Lössvorkommens, sowohl im Dnjesterthale (stellenweise bis an die Thalsohle), als in den Seitenthälern widerlegt, da der Löss die Diluvialfauna enthält, seine Folgerung.

P. 168. Die Angabe, dass die Seehöhe von Brzeźan nur 72.5 m. betrage, ist wohl ein Druckfehler.

- Der podolische Gyps fällt in die zweite Mediterranstufe.  
Die oberen Theile der subkarpathischen Salzthonbildung mit ihrem Hangendgypse gehören wahrscheinlich in die zweite Mediterranstufe.  
Der Schlier vertritt wahrscheinlich die erste Mediterranstufe, sicher die untere, vielleicht auch die obere Abtheilung der zweiten.
1881. **Hilber**, Dr. V. Neue und ungenügend bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän. Verh. der geolog. R.-A., p. 183—188.  
Aufzählung als neu oder wenig bekannt zu beschreibender Arten.
1881. — — Fossilien der Congerienstufe von Czortkow in Ostgalizien. Verh. der geolog. R.-A., p. 188—190.  
Nachweis des bisher unbekanntem Vorkommens der Congerienstufe in Galizien an einem von Herrn Bergrath Wolf gesammelten Materiale.
1881. — — Ueber die Gegenden um Żolkiew und Rawa in Ostgalizien. I. Verh. der geolog. R.-A., p. 244—248.  
Tiefebene: Senon-Kreide-Diluvium.  
Hügelland: Senon-Kreide, zweite Mediterranstufe mit Kohlen-Diluvium.  
In beiden Theilen der Gegend verbreitete erratische Bildungen.
1881. — — Ueber die Gegenden um Żolkiew und Rawa in Ostgalizien. II. Verh. d. geolog. R.-A., p. 299—306.  
Tiefebene und Hügelland. Ausführliche Mittheilungen über das Glacial-Diluvium.<sup>1)</sup>
1881. **Kontkiewicz**, Stanislaw. Kurzer Bericht über die von ihm ausgeführten Untersuchungen im südwestlichen Theile vom Königreich Polen. Verh. d. geolog. R.-A., p. 66—69.  
Senoner Kreidemergel meist horizontal, Störungen local. Tertiär: Obere Mediterranstufe (Thon, Kalkstein mit *Pecten latissimus*, Gyps, grauer Mergel mit *Pecten Koheni Fuchs* und *Pecten cristatus*); Sarmatische Stufe (Sandstein und Conglomeratbildung mit untergeordneten Quarzsanden), die Sandsteine enthalten vorherrschend meist abgerollte mediterrane Conchylien, aber auch viele ausschliesslich sarmatische Arten. Erstere werden als eingeschwemmt betrachtet. Der Sand enthält eine rein sarmatische Fauna. Diluvium. Sandiger Lehm mit nordischen Geschieben, Quarzsand, Löss.
1881. **Kreutz**, F. Ueber den Ursprung des Erdöls in der galizischen Salzformation. Verh. d. geolog. R.-A., p. 28—33.  
Das Erdöl ist ursprünglich in der Salzformation, wahrscheinlich aus Pflanzendetritus entstanden. Beobachtungen über die Lagerung des Ozokerits.
1881. — — Erklärung zu Dr. Tietze's „Bemerkungen zu den Ansichten von F. Kreutz über das Erdöl der galizischen Salzformation.“ Verh. d. geolog. R.-A., p. 101—103.  
Die Möglichkeit der Entstehung des Erdöls aus Thieren wird zugegeben. Kreutz theilt die Ansicht Tietze's, dass sich das Erdöl der Ropiankaschichten in diesen gebildet habe.
1881. — — Ueber die Bildung und Umbildung von Erdwachs und Erdöl in Galizien. Verh. d. geolog. R.-A., p. 113—119.  
Der Ozokerit ist nicht aus Naphta entstanden, sondern aus während der Bildung der Sedimentschichten der Salzformation abgelagerter organischer Materie, wahrscheinlich hauptsächlich Pflanzen. Naphta hat sich aus Ozokerit gebildet.
1881. — — Ueber den Ursprung des Steinsalzes am Rande der Karpathen. Verh. d. geolog. R.-A., p. 119—121.  
Anhydrit und Gyps ist im Liegenden der galizischen Steinsalzlager im Verhältnisse zu deren Mächtigkeit zu unbedeutend entwickelt. Die geringe Breite des Ablagerungsbezirkes steht ferner im Missverhältnisse zur Mächtigkeit.

<sup>1)</sup> Sinnstörende Druckfehler:

P. 301 Zeile 11 v. u. lies Eluviallehm statt Fluviallehm.

P. 303 „ 10 v. o. „ Landstrich statt Sandstrich.

P. 304 „ 10 v. o. „ von statt an.

P. 304 „ 18 v. o. „ nicht statt meist.

keit des Salzes <sup>1)</sup>. Aus verschiedenen Schichten der Karpathen entspringen noch jetzt Hunderte von Salzquellen. Aus diesen Thatsachen folgt, dass das Salz der Salzformation aus den Karpathen ins einstige Meer geschwemmt wurde.

1881. Kreuz, F. Nachtrag zur Abhandlung „über die Bildung und Umbildung von Erdöl und Erdwachs in Galizien.“ Verh. d. geolog. R.-A., p. 182—183.

1881. — — Beitrag zur Erklärung des Ozokerit- und Naphta-Vorkommens in Galizien. Verh. d. geolog. R.-A., p. 311—314.

Die Lagerungsverhältnisse des Ozokerits bei Boryslaw lassen sich durch den Druck der lastenden Schichten und den bei der Gebirgsbildung wirkenden Druck erklären. Erklärung des Fehlens der Kohlenwasserstoffe in der Naphta.

1881. — — Ueber die Bildung und Umbildung des Erdwachses und des Erdöls in Galizien. Kosmos VI. Lemberg. (Poln.)

1881. Łomnicki, M. Die Gypsformation des südwestlichen Randes des podolischen Plateaus. I. Theil. Mit 1 Profiltafel. Kosmos VI. Lemberg. (Poln.)

1881. — — Notizen zur diluvialen Säugethierfauna in Galizien. Mit 1 Profiltafel. Kosmos VI. Lemberg. (Poln.)

1881. Niedzwiedzki, J. Zur Kenntniss der Salzformation von Wieliczka und Bochnia, Verh. d. geolog. R.-A., p. 210—211.  
Schichtfolgen.

1881. — — Die Resultate der Forschungen über die Salzformation Wieliczka's und Bochnia's. Kosmos VI. Lemberg. (Poln.)

1881. — — Der Gyps aus Bochnia. Kosmos VI. (Poln.)

1881. — — Geologische Verhältnisse der Salzformation von Wieliczka und Bochnia. Lemberg.

1881. Paul, D. M. Die Petroleum- und Ozokerit-Vorkommnisse Ostgaliziens. Jahrb. d. geolog. R.-A., p. 131—168.

Oelfundpunkte der neogenen Salzformation, p. 159—166.

1881. Tietze, Dr. E. Ueber die geologische Aufnahme der Gegend von Lemberg und Gródek, insbesondere über den Löss dieser Gegend. Verh. d. geolog. R.-A. p. 37—40.

Die Unterscheidungen im Tertiär (dieser Gegend) haben nur die Bedeutung von Faciesverschiedenheiten. Nordisches Diluvium von Löss überlagert. Die Art des Vorkommens des Letzteren spricht für seine atmosphärische Entstehung. Einseitiges Vorkommen des Lösses in einigen Thälern. Erklärungsversuch durch Annahme vorherrschender Windrichtungen zur Bildungszeit desselben.

1881. — — Bemerkungen zu den Ansichten von F. Kreutz über das Erdöl der galizischen Salzformation. Verh. d. geolog. R.-A., p. 59.

Dass Petroleum, wie Kreutz behauptet, in der Salzformation entstanden sei, wird als möglich zugegeben, aber an der Entstehung desselben auch in den Karpathensandsteinen festgehalten. Der Annahme Kreutz' der Petroleumbildung ausschliesslich aus Pflanzen wird die der mindestens theilweisen Entstehung aus Thieren gegenübergestellt.

1881. Uhlig, Dr. V. Aus dem nordöstlichen Galizien. I. Verh. d. geolog. R.-A., p. 248—255.

Podolisches Plateau: Senon-Kreide und zweite Mediterranstufe.

Tiefebene: Senon-Kreide und Diluvium. In der Tiefebene verbreitete erratische Bildungen.

1881. — — Reisebericht aus dem nordöstlichen Galizien. II. Verh. d. geolog. R.-A., p. 275—277.

Tiefebene, Senon-Kreide und Diluvium mit erratischen Bildungen.

<sup>1)</sup> Diese Behauptung scheint unhaltbar, da die Ablagerungsbreite und die Mächtigkeit nicht in dem angenommenen, sondern eher in dem entgegengesetzten Causalzusammenhange stehen, dann nämlich, wenn das concentrirte Wasser sich in den tieferen Theilen eines Meeres sammelt und Salz absetzt.

### III. Topo-geologischer Theil.

Der Besprechung der geologisch aufgenommenen Gebiete soll eine Aufzählung der auf den Karten angewandten Ausscheidungen vorangehen. Da zur Zeit der Schlussfassung dieser Arbeit die im Jahre 1881 aufgenommenen Karten noch nicht fertig gestellt sind und hier die auf ihnen dargestellten Gegenden nur im Allgemeinen Berücksichtigung finden, ist die Specificirung aller Glacial-Ausscheidungen unterlassen und nur das Vorkommen erratischer Blöcke und Geschiebe wegen ihres Auftretens in den eingehend behandelten Gebieten besonders angegeben.

Die nähere Besprechung der einzelnen Schichten folgt zweckentsprechender, nachdem aus der Erörterung der studirten Gegenden die Basis dazu gewonnen ist.

#### Kreide.

##### S e n o n.

1. Lichtgrauer Mergel mit *Belemnitella mucronata*.

#### Tertiär

- z. Th. unbestimmter Horizont, z. Th. I. Mediterranstufe.
3. Süßwasserkalk.

##### Miocän.

#### II. Mediterranstufe.

4. Grüner Sand.
5. Braunkohlen mit grünem Tegel.
6. Sand.
7. Sandstein.
8. Schichten mit *Pecten scissus* (Sandmergel und mergeliger Sandstein).
9. Pecten-Tegel.
10. Gyps-Tegel.
11. Lithothamnien-Kalkstein.
12. Grauer, dichter Kalkstein.
13. Weisser, krystallinischer Kalkstein.
14. Weisser, lockerer Kalkstein.
15. Ervilien-Kalkstein (dichter Acephalen-Kalkstein).
16. Gyps.

#### Sarmatische Stufe.

17. Sand.
18. Sandstein.
19. Kalkstein.

#### Diluvium.

20. Berglehm.
21. Erratische Blöcke und Geschiebe.

22. Löss.
23. Flugsand.
24. Fluvialer Lehm.
25. Fluvialer Sand.
26. Fluvialer Schotter.
27. Fluvialer Schotter und Lehm.
28. Terrassirte Flussanschwemmungen <sup>1)</sup>.

Alluvium.

29. Torf.
30. Anschwemmungen.

### Geologie der Gegend zwischen Nagórzany, Przemyślany, Bukaczowce und Stryj.

Die durch die genannten vier Punkte eingeschlossene Gegend gelangte im Jahre 1879 zur geologischen Kartirung. Ihr projectirter Flächeninhalt beträgt 50 geographische Quadratmeilen, für deren geologische Untersuchung nur drei Monate zu Gebote standen. Da die nachfolgenden Mittheilungen als Erläuterung der aufgenommenen Karten dienen sollen, ist das Gebiet jedes Kartenblattes für sich behandelt. Da die österreichische Regierung die geologisch aufgenommenen Karten nicht im Druck erscheinen lässt, wie dies von Seite anderer Staaten, zum Theil mit sehr grossem Massstabe, geschieht, werden die nachfolgenden Erläuterungen für diejenigen und somit für den grössten Theil der Leser von geringem Interesse sein, welche die von der k. k. geologischen Reichsanstalt beziehbaren, mit der Hand colorirten Karten nicht besitzen.

Diese Darstellung war aber nothwendig, da sie das Beobachtungsmaterial enthält, welches den im stratigraphischen Theile gezogenen Folgerungen zu Grunde liegt.

#### Kartenblatt Zone 7, Col. XXX, Mikolajów und Bóbrka.

Das Blatt gehört fast ganz dem podolischen Plateau an. Mächtige Waldungen bedecken die hauptsächlich aus Tertiärschichten bestehenden Berge, zwischen welchen die Bäche ihren schwach geschlängelten Lauf nach Süden zum Dniester nehmen.

Die Meereshöhen schwanken in diesem Terrain zwischen 249 (Wodniki, Tiefebene) 258, (Rozwadów im Dniesterthal) und 461 Metern (Podhorodyszczce Süd, Plateau).

Das Blatt enthält folgende Ausscheidungen:

Kreide: Senonmergel; II. Mediterranstufe: Lithothamnien-Kalkstein, dichter Kalkstein, Sandstein, Sand, Scissus-Schichten, Gyps, Pecten-Tegel: Quartär: Löss, Torf, Alluvien.

<sup>1)</sup> Der Ungleichwerthigkeit der Ausdehnung der beiden oben genannten Ausscheidungen gegenüber den früher erwähnten ungeachtet, glaubte ich die specielleren Ausscheidungen, wo sie durchgeführt wurden, beibehalten zu sollen.

Der Kreidemergel ist ein feines, thoniges, kalkreiches Sediment. Zuweilen enthält er eine starke Sandbeimengung und wird dann gewöhnlich fossilreicher. Ausserdem finden sich geschiebeförmige Feuersteine nicht selten. Er ist bald dünn-, bald dickbankig, wohlgeschichtet, meist aber oberflächlich so verwittert, dass man an den Aufschlüssen häufig die Schichtung nicht wahrnehmen kann. Seine Farbe ist lichtgrau. Selten finden sich (in anderen Gegenden Galiziens) ganz weisse, als Schreibkreide verwendete Partien.

Der Kreidemergel erscheint in dünnen Streifen an den Thalrändern. Er begleitet beidseitig die Thäler des Szczersec- und des Zubrze-Baches, erscheint in unterbrochenen Streifen in den Thälern von Suchodól, Wybranówka und Bóbrka.

Dieses unterbrochene Auftreten ist theils durch die Lössbedeckung, theils durch die in der zweiten Mediterranzeit bereits vorhandene hügelige Oberfläche des Kreidemergels verursacht. Seine obere Grenze wurde in diesem Gebiete in 320 Metern Meereshöhe bei Czerepin (Bóbrka NW.) beobachtet. Er ist meist sehr feinkörnig, nur in den Thälern des Zubrze- und des Szczerzec-Baches von gröberer, stark sandiger Beschaffenheit.

In der Umgebung von Mikolajów tritt der Kreidemergel, trotzdem die Einrisse bis 260 Meter hinabreichen, nicht zu Tage, was bereits Niedzwiedzki<sup>1)</sup> erwähnt und richtig erklärt hat. Nach meinen Untersuchungen gilt dies noch weit im Süden und Südosten hinab bis in die Gegenden von Rozdól und Chodorow, wo die Entblössungen bis 250 Meter hinabgehen, im Nordwesten bis Chrusno N., im Osten bis Wybranówka W., während im Norden schon bei Reichenbach der Kreidemergel wieder beginnt.

Diese ganze Gegend entspricht einer ausgedehnten Terrainmulde des vor der Leithakalk-Zeit existirenden Festlandes. Süswasserabsätze, welche man in erster Linie in solchen Depressionen erwarten muss, dürften hier wohl zwischen den Meeresabsätzen und der Kreide unter der heutigen Oberfläche vorhanden sein. Auch zu Kohlenschürfungen müsste dieses Gebiet empfohlen werden; bei Mikolajów wurden nach mir gewordenen mündlichen Mittheilungen bei einem Versuche Kohlen angefahren, schienen aber die Ausbeutung nicht zu lohnen.

Auf dem in Rede stehenden Blatte liegen einige gute Fundpunkte von Kreide-Fossilien. Die berühmte Localität Nagórzany, deren Fossil-Fundstelle nach einer meinen Aufnahmen vorausgehenden mündlichen Mittheilung des Herrn Prof. Felix Kreutz in Lemberg durch Gehänglehm verdeckt und ohne Aufschlussarbeiten unzugänglich ist, liegt dicht an der Grenze meines Aufnahmesterrains. Ob der Fundort selbst noch auf dem Blatte Mikolajów liegt, kann ich nicht angeben.

Andere auf diesem Blatte gelegene Fundorte sind: Umgebung von Porszna (verschiedene Punkte im Hauptthal und den Nebenthälern), Wolków, Reichenbach, Lopuszna, Staresioło, Podmonasterz, Wołoszczyna, Bóbrka (beim jüdischen Friedhof), Ernsdorf (Branntweimbrennerei).

<sup>1)</sup> Verh. R.-A. 1879, p. 263 f.

Herr Lorenz Teisseyre hatte die Güte, im paläontologischen Institute der Wiener Universität die Bestimmung der gesammelten Kreide-Fossilien durchzuführen, wofür ich ihm meinen besten Dank ausspreche. Das von dem genannten Herrn verfasste Verzeichniss lautet:

Umgebung von Porszna<sup>1)</sup>.

- Baculites* cf. *Knorrianus* E. Favre.  
*Belemnites granulatus* Quenst.  
*Ammonites* indet.  
*Baculites* sp., Wohnkammer.  
*Turbo tuberculato-cinctus* Gldf.  
*Turritella quadricincta* Gldf.  
*Voluta semilineata* Münst.  
*Aporrhais emarginulata* Gein.  
 „ sp. indet.  
*Fusus carinifer* Reuss.?  
*Pholadomya decussata* Münst.  
*Isocardia subquadrata* Alth.  
*Cardium Vindinense* d'Orb.  
 „ fenestratum Kner.  
 „ sp.  
*Astarte* sp.  
*Nucula* cf. *producta* Nilss., Ex. mult.  
 „ *truncata* Nilss.?  
 „ *ovata* Nilss.  
*Limopsis radiata* Alth.  
*Pectunculus planus* Roemer.  
 „ cf. *planus* Roem. n. sp.?  
*Arca* cf. *tenuistriata* Münst.  
 „ *Leopolensis* Alth.  
 „ sp.  
*Inoceramus Cripsi* Mantel, Ex. mult.  
 „ sp.  
*Lima* *Hoperi* Desh.  
 „ *Sowerbyi* Gein.  
 „ *granulata* Desh. (Schalenstructur im durchfallenden Lichte!)  
 „ *decussata* Münst.  
*Pecten pulchellus* Nilss.  
 „ n. sp. cf. *Nilssoni* Goldf.  
*Spondylus* sp. ind. 2.  
*Ostrea vesicularis* Lamk.  
 „ cf. *hippopodium* Nilss.  
 „ sp. ind. 2.  
*Anomia* sp. ind. 2.  
*Terebratula carnea* Sow.  
 „ *obesa* Sow.

<sup>1)</sup> Diese Liste enthält auch die von Hrn. Dr. Tietze um Porszna gemachten Aufsammlungen.

*Rhynchonella plicatilis* Sow.  
*Ananchytes ovata* Lam.

#### Wolków.

*Arca* cf. *Geinitzi* Reuss.  
 „ *granulato-radiata* Alth.

#### Reichenbach.

*Aporrhais stenoptera* Gldf.?

#### Lopuszna.

*Aporrhais* sp. ind.  
*Lima* sp. ind.  
*Varia* indeterminata.

#### Staresioło.

*Ammonites Cottae* var? Alth.  
*Terebratula* sp. ind.

#### Podmonasterz.

*Pecten membranaceus* Nilss.  
*Lima* sp. ind.

#### Wołoszczyzna.

*Leda* cf. *producta* Rss.  
*Arca Geinitzi* Rss.

#### Bóbrka.

Fischreste.  
*Belemnites granulatus* Quenst.  
*Avellana inverse-striata* Kner.  
*Turbo?* sp. indet.  
*Lima granulata* Desh.  
*Pecten* cf. *Dujardini* Roemer.  
*Leda Puschi* Alth.  
*Arca* nov. sp.  
*Nucula semilunaris* Buch.  
 „ *ovata* Nilss.  
 „ sp. indet.  
*Rhynchonella* sp. ind.

#### Ernsdorf.

*Belemnitella mucronata* Schloth.  
*Cerithium* 2 sp. cf. *tenuicostatum* E. Favre.  
*Astarte* cf. *acuta* Reuss.  
 „ „ *porrecta* Rss.  
*Nucula ovata* Nilss.

- Nucula* sp. indet.  
*Leda* cf. *producta* Nilss.  
*Arca undulata* Rss.  
   " cf. *Geinitzi* Rss.  
   " sp. indet.  
*Lima paucicostata* Rss.?  
*Pecten* sp. indet.  
*Ostrea* cf. *hippopodium* Nilss.  
   " sp. indet.  
*Magas pumilus* Sow. 2 Ex.  
*Pollicipes glaber* Roem.

Der Lithothamnien-Kalkstein ist sehr fossilarm, scheint eine Mächtigkeit<sup>1)</sup> von 94 Metern (Lopuszna O.) zu erreichen und wechselt häufig mit durch Uebergänge verbundenem Kalksandstein. Sein Hauptgebiet bildet die nördliche Kartenhälfte, in der südlichen tritt er in von Sandsteinen umgebenen Partien auf.

Eine locale Ausbildung der Kalkfacies stellt ein groblöcheriger, aber in seiner mikroskopischen Structur dichter Kalkstein dar; als horizontal mit dem Lithothamnien-Kalkstein zusammenhängend habe ich das bezügliche Vorkommen von Mikolajów aufgefasst. Eine isolirt aus dem Löss aufragende Partie eines petrographisch ähnlichen Kalksteins ist im Steinbruche im Westen von Szczersec aufgeschlossen.

Der Sandstein mit local vorkommenden Sanden nimmt hauptsächlich die Südhälfte des Blattes ein, erreicht eine Mächtigkeit von 126 Metern (Ilów SW.) und ist ziemlich fossilarm. Er besteht aus weissen Quarzsandkörnern mit kalkigem Bindemittel.

Die *Scissus*-Schichten sind als ein Sandmergel bei Szczersec entwickelt. Sie unterlagern den Gyps und schliessen daselbst Tegellagen ein, welche auf der Karte nicht zum Ausdruck gebracht werden konnten. Weiters kommen die *Scissus*-Schichten bei Nagórzany vor, was aus ihrer Mischung mit dem von Herrn E. Favre bearbeiteten Kreidematerialie dieses Fundortes und den in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt vorliegenden Stücken hervorgeht. Ob das Vorkommen noch auf meinen Kartenantheil entfällt, kann ich nicht angeben.

Eine Facies, welche ich bis jetzt auf meinen Karten nicht ausgeschieden habe, ist ein Mergel mit *Pecten denudatus* Reuss. Ich beobachtete ihn im Graben südwestlich vom Jägerhause am Wege zwischen Bóbrka und Podmonasterz und im Strassenschotter an anderer Stelle, worüber später das Nähere folgt. Seine Fauna entspricht derjenigen der *Scissus*-Schichten, wenn auch *Pecten scissus* selbst nicht gefunden wurde.

Gyps kommt an drei nahe gelegenen, wahrscheinlich nur durch Erosion getrennten Partien vor: zu Szczersec und Piaski, welche beide Anstände unter dem Löss zusammenhängen, Zbudów und Popielany.

<sup>1)</sup> Als Mächtigkeit ist die Niveaudifferenz des Vorkommens an einem und demselben Kalk-Berge angegeben. Eine Täuschung durch überdeckte Grundgebirge-Hügel ist in solchen Fällen nicht ausgeschlossen.

Pecten-Tegel, ein grüner Tegel mit kleinen *Pectines*, fand ich über Lithothamnien-Kalkstein im Norden von Bóbrka.

Der Löss bedeckt die niederen Hügelläuge im Westviertel der Karte. Nur stellenweise ragen hier Lithothamnienkalk- und Gyps-Hügel aus der Lössbedeckung auf oder werden in Streifen (letzteres gilt auch für den Sandstein) an ihrer Basis sichtbar. Hier senkt sich das Plateau zu einem niedrigen Hügellande herab. In dem gleichfalls zum Theil mit Löss bedeckten nordöstlichen Viertel der Karte fällt das Plateau mit einem Steilrande, welcher namentlich zwischen Szolomya und Podhorodyszczce gerade und scharf verläuft, zur Tiefebene ab. An den Fuss des das Tertiär entblösst zeigenden Steilrandes legt sich hier eine Lössterrasse an.

In den eigentlichen Tertiärdistricten dieses Kartenblattes besitzt der Löss nur eine sehr geringe Verbreitung.

Torf wurde im Südwesten von Nawarya ausgeschieden. In den meisten Thälern finden sich sumpfige Partien mit einer Sphagnum- und Equiseten-Vegetation, unter welcher man wahrscheinlich Torf antreffen würde.

Einige Punkte erheischen theils ihres geologischen, theils ihres paläontologischen Interesses wegen eine nähere Beachtung.

#### Szczersec.

Im Osten der Ortschaft jenseits des Flüsschens, an der Cerkowna góra, wird für eine in der Nähe befindliche Gypsmühle ein grosser Steinbruch auf Gyps betrieben.

Ich habe hier zwei Profile, eines an der Westseite und eines an der Südwestseite der langen, vom Plateau herabreichenden Bergzunge aufgenommen. An der Westseite erschwert die grosse Schutthalde des Steinbruchs die Untersuchung sehr. Als unterstes Glied der Aufschlüsse gibt Lomnicki<sup>1)</sup> den Senonmergel an, welches Vorkommen durch den mir von ihm mündlich mitgetheilten Fund eines Belemniten sichergestellt ist. Ich selbst war nicht so glücklich, einen derartigen Fund, welcher die Unterscheidung von dem darüber liegenden, petrographisch gleichen Tertiärmergel ermöglicht hätte, zu machen.

Ich beobachtete in den Aufschlüssen im Osten von Szczersec von unten nach oben: sandigen Mergel mit *Pectines* (*Scissus*-Schichten). Der Mergel ist dünn geschichtet, frisch gebrochen sehr weich, verhärtet aber rasch an der Luft. Er enthält kleine, schwarze, abgerollte Kiesel, Ausscheidungen bläulichen Chalcedons mit traubiger Oberfläche und viele Fossilien, hauptsächlich *Pectines*. An der westlich liegenden Stelle (im Steinbruche) ist er fast ganz vom Schutte bedeckt, unter welchem man ihn nach einiger Abräumungsarbeit stellenweise wahrnehmen kann. Mit der Liste der hier gefundenen Fossilien vereinige ich die der an der Südwestseite in den gleichen Schichten gefundenen:

*Isocardia cor* Linn., Steinkerne.

*Cardium Baranowense* Hilb., Steink.

*Leda* sp., Steink.

<sup>1)</sup> Verh. R.-A. 1880, pag. 274.

- Lima percostulata* Hilb., Schalenexempl.  
*Pecten scissus* E. Favre h., Steink.  
 „ Zwischenform zwischen *P. scissus* und *P. Wulkae* Hilb.  
 „ *quadriscissus* Hilb., Steink.  
 „ *Richthofeni* Hilb., Schalenexempl.  
 „ *resurrectus* Hilb., „  
 „ cf. *glaber* Linn., „  
 „ *cristatus* Bronn., „  
 „ *denudatus* Rss., „  
 „ cf. *Comitatus* Font., Steink.  
 „ *Koheni* Fuchs, Schalenexempl.  
 „ *Lenzi* Hilb., Steink. (In dem dem Mergel indirect aufgelagertem grobem Sandstein.)  
*Terebratula* sp. (Im Sandstein mit *P. Lenzi*.)  
*Plecanium* <sup>1)</sup> *abbreviatum* Orb. h.  
 „ *deperditum* Orb. h.  
 „ *Mariae* Orb. h.  
 „ „ *var. inermis* Rss. h.  
 „ *Nussdorfense* Orb. h.  
*Quinqueloculina* *Buchana* Orb. ss.  
 „ *Haidingeri* Orb. ss.  
*Nodosaria* sp., Bruchstücke ss.  
*Glandulina* sp? „ ss.  
*Sphaeroidina* *Austriaca* Orb. h.  
*Bulimina* *Buchana* Orb. ss.  
 „ *pyrula* Orb. ss.  
*Uvigerina* *pygmaea* Orb. ss.  
 „ *urnula* Orb. ss.  
*Polymorphina* *aequalis* Orb. ss.  
*Virgulina* *Schreibersi* Cžiž. ss.  
*Textilaria* *carinata* Orb. ns.  
*Globigerina* *balloides* Orb.  
*Truncatulina* *Aknerana* Orb. ss.  
 „ *Dutemplei* Orb. ss.  
 „ *lobatula* Orb. ss.  
 „ *aculeata* Orb. ss.

Ausserdem im Schlämmrückstande: Ostracoden, Cidariden-Stacheln, Krebsscheeren.

Weiter im Südosten, zu Podgóra, wo durch eine kleine Schlucht bessere Aufschlüsse geboten sind, sah ich über dem Mergel eine Lage grünen Tegels, über welcher Sandstein mit der Fauna des Liegendmergels folgt.

An einer noch östlicher liegenden Stelle zu Piaski hat Herr Oberbergrath Stur<sup>2)</sup> den Mergel mit Elementen der citirten Pecten-Fauna aufgefunden. Ich selbst traf dort nur einen Gypsaufschluss, unterhalb welchem sich bewachsene Wiesen und Felder ausbreiteten.

<sup>1)</sup> Die Bestimmung der folgenden Foraminiferen führte freundlichst Hr. Felix Karrer aus, wofür ich ihm um so herzlicheren Dank sage, als mir seine Ansicht über die Stellung dieser Schichten von grossem Interesse war.

<sup>2)</sup> Nach im Museum der geol. R.-A. befindlichen Stücken.

Die erwähnten Schichten enthalten neben wenig bezeichnenden oder eigenthümlichen Formen zwei, welche bisher nur aus dem Schlier bekannt sind: *Pecten denudatus* und *P. Koheni*. Ueber ihre Stellung wird ein besser als bis jetzt begründbares Urtheil gebildet werden können, wenn am Schlusse die Ergebnisse der eigenen Aufnahmen mit denen anderer Geologen in und ausser Galizien zum Vergleiche gelangen werden.

Diese Schichten bilden das Liegende eines mächtigen Gypsflötzes.

Der Gyps ist in seiner Hauptmasse dicht und grau und enthält nesterförmige Partien von Alabaster. Oberhalb der kleinen Schlucht von Podgóra ist der letztere hingegen in einer mächtigen weissen Lage ausgebildet. Im Alabaster kommt auch Schwefel in kleinen krystallisirten und in derben Partien vor. Breite, senkrechte Klüfte im Gyps sind von krystallisirtem Gyps erfüllt, welcher die bekannten Schwalbenschwanz-Zwillinge zeigt und seiner Reinheit wegen am besten zum Vermahlen geeignet ist.

Ungefähr in halber Höhe der Gypsbildung bemerkt man die Spuren einer Unterbrechung derselben.

Der Gyps enthält dort eine Schichte grünen Tegels und in dieser eine schmale Lage von ungescheuerten Trümmern dichten Kalksteins, (zerbrochenes Flötz?) ähnlich jenem, welcher im Westen der Ortschaft ansteht.

Ueber dem Gyps folgt Löss, in welchem ich im Nordosten der Kirche zahlreiche Gypstrümmer beobachtete.

Die relative Höhe des Berges ist 44 Meter. (Szczersec 269, die ruthenische Kirche auf der Höhe 313 Meter Meereshöhe.) Da die Kirche noch auf Gyps steht, die Liegend- und die Zwischen-Schichten eine ganz geringe Mächtigkeit besitzen, ergibt sich für die Mächtigkeit des Gypses ungefähr 35—40 Meter.

Die Liegendschichten des Gypses zeigen im Steinbruche, wenigstens oberflächlich, Störungen, während sie in der Schlucht bei Podgóra horizontal liegen. Der Gyps besitzt im Steinbruche ein leichtes Fallen nach Norden.

Am Südwestflusse des Berges breitet sich eine Flugsandfläche aus, welche eine diluviale Anlagerung zu sein scheint.

Ich recapitulire das Profil im Osten von Szczersec:

Löss.  
Gyps.  
Grüner Tegel.  
Dichter Kalkstein.  
Grüner Tegel.  
Gyps (mächtig).  
*Scissus*-Mergel.  
Kreidemergel.

Profil in der Schlucht Podgóra:

Löss.  
Alabaster.  
*Scissus*-Sandstein.  
Grüner Tegel.  
*Scissus*-Mergel.

Südlich der Cerkowna góra liegt ein ebenfalls westöstlich verlaufender Gypshügel, auf dessen Kamm und an dessen Abhängen viele aufgelassene Steinbrüche liegen. Die Besitzer des Szczersecer Bruches haben diesen Berg zur Hintanhaltung der Concurrenz gekauft. Als Liegendes sah ich an der Nordseite Sandstein, während im Süden der Gyps bis zum Thale reicht. Zu oberst liegt Löss, den ich auf der Karte, um das Gypsvorkommen in den zahlreichen oberflächlichen Steinbrüchen zu markiren, unrichtiger Weise wegliess.

Die kleine Gypsnase noch südlicher, zu Popielany, hat als Liegendes ebenfalls Sandstein, in welchem ich Pecten-Fragmente bemerkte.

Die Verbindung der erwähnten Gypsvorkommen mit den podolischen Lithothamnienkalken im Osten wird durch eine Lössdecke verhüllt.

Letztere ist an vielen Stellen eingesunken in die zahlreichen Trichter, welche das Fortsetzen des Gypses unter der Lössdecke erkennen lassen und auf den Original-Aufnahmsblättern des k. k. militär-geographischen Institutes sehr gut zur Darstellung gebracht sind.

#### Mikolajów.

Nähere Umgebung. Die Umgebung dieser Ortschaft ist durch die im Verhältnisse zu der Fossilarmuth des Aufnahmegebietes von 1879 nennenswerthe Fossilführung einer näheren Beachtung werth. Herr Professor J. Niedzwiedzki<sup>1)</sup>, welcher diese Gegend kurze Zeit vor mir besucht hatte, hat eine ausführliche Mittheilung über die nähere Umgebung dieser Localität gegeben.

Die tiefsten Schichten der hier auftretenden Tertiärschichten sind nicht entblösst, da die Aufschlüsse, wie bereits erwähnt, nicht bis zum Grundgebirge reichen.

Die Hauptmasse des Tertiärs der Umgebung von Mikolajów besteht aus Sandsteinen.

Die von Niedzwiedzki angegebene Schichtenfolge ist nachstehende (von unten):

1. Schalenrümmers-Schichte.
2. Kalksandstein mit einer röthlichbraunen, specksteinartigen Substanz.
3. Sand und Sandstein.
4. Dichter Kalkstein.
5. Lithothamnien-Kalkstein.

Die Schalenrümmerschichte ist in den Steinbrüchen östlich der Eisenbahnstation Mikolajów, im Südwesten (nicht im Westen) dieser Ortschaft aufgeschlossen. Niedzwiedzki fand daselbst Lithothamnien- und Bryozoenbrocken und *Amphistegina Hauerina* Orb., sowie einen von ihm mit *P. Malvinac* verglichenen Pecten, welchen ich als *P. Niedzwiedzki* bezeichne. Ich fand dieselbe Art in den Sanden sowohl hier, als im Osten von Mikolajów.

Zur Schichte 2 bemerke ich, dass ich die „specksteinartige Substanz“ an Ort und Stelle nicht auffand, aber auf das Vorkommen

<sup>1)</sup> Verh. R.-A. 1879, pag. 263.

durch einen Juden aufmerksam gemacht worden war. Die mir von Letzterem übergebenen Stücke erinnern an die als *terra rossa* bekannten Lösungsrückstände von Kalksteinen, welche häufig Schichtfugen und Klüfte in den Liegendschichten der Letzteren und in ihnen selbst erfüllen.

Der Sand und der Sandstein enthält nach Niedzwiedzki:

*Heterostegina costata* Orb.  
*Amphistegina Hauerina* Orb.  
*Asterias* sp. indet.  
*Psammechinus* sp. indet.  
*Hemiaster* sp. indet.  
*Argiope* cf. *detruncata* Gmel.  
*Pecten* cf. *flavus* Dub.  
*Ostrea* cf. *digitalina* du Bois iuv.  
*Cytherea erycina* Lam.  
*Panopaea Menardi* Desh.  
*Natica* sp.  
*Turritella* sp.  
 Bryozoen.  
*Serpula* sp.

Nach meinen Funden habe ich dieser Liste beizufügen:

*Balanus* sp.  
*Pecten Besseri* Andrz.  
 „ *Niedzwiedzki* Hilb.  
*Psammechinus monilis* Desm.  
*Clypeaster* sp.  
*Cidaris* sp.

Als Fundort dieser letzteren Reste ist namentlich die östliche Umgebung von Mikolajów zu bezeichnen, wo ein zerreiblicher, schwach cementirter Quarzsandstein ansteht. Die meisten Conchylien sind in diesem Sandsteine in kleinen Trümmern erhalten. An den steilen Gehängen dieser Sandsteinpartien entsteht in Folge dessen eine eigenthümliche Erosions-Erscheinung, welche im Kleinen die der bekannten Erdpyramiden von Bozen wiederholt. Die Conchylien-Fragmente sitzen auf kleinen Sandkegeln, welche jedoch unter sich durch niedrige Käme verbunden sind. Bei der wenige Millimeter bis Centimeter erreichenden Höhe der Sandkegelchen besitzt das Ganze das Aussehen der plastischen Karte einer Hügellandschaft.

Der dichte Kalkstein kommt im Norden von Rozwadów vor. Er ist dicht, grau, löcherig, und entwickelt beim Schlagen einen bituminösen Geruch. Niedzwiedzki fasst den jetzigen Charakter des Gesteins als einen secundären auf, durch eine von localen Agentien herrührende Umwandlung entstanden. Ich kann dieser Anschauung nicht widersprechen. Eine mikroskopische Besichtigung dieses Kalksteins, welche Herr Dr. Eugen Hussak in Wien auf meine Bitte freundlichst vornahm, ergab Folgendes:

Aeusserst feinkörniger, krystallinischer Kalkstein, durch Eisenoxydhydrat gefärbt, keine klastischen Gemengtheile. Ein Bindemittel

scheint nicht vorhanden zu sein. Quarz und Feldspath sind nicht vorhanden.

Dieser mikroskopische Befund gestattet jedenfalls die Annahme der klastischen Natur dieses Kalksteines nicht.

In Bezug auf die Lagerungsverhältnisse schien mir, dass dieser Kalkstein in horizontaler Richtung im Südosten an den dort auftretenden Lithothamnienkalk, im Nordosten an Sandstein stosse.

Die Lithothamnienkalke, sehr fossilarm (*Pectunculus pilosus* Linn.), habe ich nur local als Decke der Sandsteine in mehreren Partien angetroffen.

Demnia. An diesem nordnordwestlich von Mikolajów gelegenen Orte wird an der Thalsohle ein Steinbruch auf einem dickplattigen, mit Querklüften versehenen und daher leicht zu brechenden Kalksandstein betrieben. Er wird zu Grabkreuzen, Becken, Platten verarbeitet. Von Fossilien beobachtete ich stellenweise gehäufte Lithothamnien.

Stulsko-Thal (Mikolajów O.). Das Thal ist in Quarzsandstein eingeschnitten, die linke, (östliche) Thalwand steiler (s. pag. 252). Ich fand nur einige Pecten-Fragmente. Niedzwiedzki erwähnt *Heterostegina costata* Orb., *Terebratula cf. ampulla* Broce., *Ostrea cf. cochlear* Poli, *Conoclypus semiglobus* Des.

Wisznia-Thal (Mikolajów O.). Das Thal liegt ebenfalls in Sandstein, welcher local (Ilów NO.) eine linsenförmige Einlagerung von Lithothamnienkalk enthält. Sehr wichtig ist in diesem Thale ein anderes Vorkommen. Von Ilów nach Süden bis über das Forsthaus hinaus verläuft die Strasse rechtsseitig auf einer Lössterrasse, welche vom Bache angeschnitten wird. Der Löss enthält *Helix hispida*, *Papamuscorum*, *Succinea oblonga*, und füllt an dieser Stelle die Hälfte der Thalbreite bis zur Höhe der Strasse aus. Dieses Vorkommen beweist, dass das Wisznia-Thal schon zur Lösszeit bestanden hat.

Dieses Lössvorkommen ist nur wegen der Schluchtgestalt des Thales so auffallend; Lössstreifen an einer oder an beiden Seiten der Thalwandbasis finden sich in den meisten Thälern dieses Gebietes.

### Umgebung von Bóbrka.

Jüdischer Friedhof (Bóbrka O.). Beim jüdischen Friedhof (W.) befindet sich der bereits erwähnte Fundort von Kreide-Fossilien. Ueber dem Kreidemergel folgt Sandstein mit Lithothamnien und darüber Löss. Im jüdischen Friedhof selbst fördern die Schachtgräber Trümmer und Blöcke eines wahrscheinlich in der Nähe anstehenden dichten Kalksteins heraus.

Derselbe enthält:

*Modiola Hoernesii* Reuss.  
" *sub-Hoernesii* Hilb.

Mit diesem Kalkstein findet sich ebenfalls in eckigen Trümmern ein Sandstein mit *Pecten* sp. (Steinkern mit 12 einfachen Rippen).

Die Bedeckung des Friedhofs bildet Löss. Wahrscheinlich liegen die erwähnten Trümmer in Löss, wie ich Aehnliches andern Orten wahrgenommen. An dieser Stelle konnte ich keinen Aufschluss, kein offenes Grab sehen.

**Bóbrka S.** In dem nach Süden verlaufenden Thale des Biały Potok ist der die Unterlage bildende Kreidemergel häufig verhüllt von Löss, welcher sich in Streifen am Grunde der Gehänge hinzieht. Die Strasse Bóbrka-Choderkowce verläuft auf einer Lössterrasse. Höher erheben sich zu beiden Seiten die von dichten Buchenwäldern bedeckten Sandstein- und Kalksteinhügel.

**Mühlbach.** In dem Steinbruche dieser deutschen Colonie beobachtete ich einen Wechsel von Sandstein mit kalkigen Partien, welchen ich als Lithothamnienkalk, entsprechend dem in der ganzen näheren Umgebung herrschenden Gestein, zusammenfasste.

Der Sandstein enthält:

*Panopaea Menardi* Desh. h.

*Pectunculus pilosus* Linn.

*Serpula* sp. (Abdrücke auf den *Pectunculus*-Steinkernen).

In den Schotterprismen der von Bóbrka nach Mühlbach führenden Strasse fand ich einen festen, grauen, sandigen Mergel, welcher nach eingezogenen Erkundigungen aus dem Steinbruche von Mühlbach stammt, welchen ich aber daselbst nicht beobachtete. Derselbe enthält folgende, mit Ausnahme der Auster, in Steinkernen erhaltene Reste:

*Turritella* sp. cf. *Archimedis* M. Hoern. non Brongn.

*Grateloupia*? cf. *irregularis* Bast.

Die Gestalt des Steinkernes stimmt unter den mir bekannten Formen am besten mit der genannten.

*Pectunculus pilosus* Linn.

*Pecten Lenzi* Hilb.

„ *denudatus* Reuss (auch Abdrücke).

*Ostrea digitalina* du Bois.

Diese Fauna besitzt durch das Auftreten der beiden *Pecten*-Arten, welche sich beide im Mergel von Baranow an der Złota Lipa wiederfinden, ein besonderes Interesse. *Pecten denudatus*, dessen richtige Bestimmung bei den Anhaltspunkten, welche Steinkerne und Abdrücke liefern, sicher ist, wird, wie bekannt, als bezeichnend für den Schlier betrachtet.

Die Feststellung der Lagerung wäre wünschenswerth und wichtig.

**Bóbrka W.** An der auf Löss verlaufenden Strasse von Kovina her sieht man die tieferen, dem darunter liegenden, sandig entwickelten Lithothamnien-Kalkstein sich nähernden Lösslagen mit Kalksteinbrocken gemischt. Auf dem unterliegenden Kalkstein werden Steinbrüche betrieben.

Graben, SW. vom Jägerhause an der Strasse von Bóbrka nach Podmonasterz. Ich durchquerte diesen Graben, ohne ihn in seiner ganzen Ausdehnung zu begehen. Ich sah in ziemlicher Ausdehnung einen sandig-thonigen Schiefer entblösst, welcher *Pecten cristatus* Bronn enthält. Nach umherliegenden Blöcken kann ich das Auftreten von festem Sandstein mit *Cardium* cf. *Turonicum* May. und *Pectunculus pilosus* Linn. und von Lithothamnienkalk angeben. Ein späterer Besuch der Ausmündung des Grabens ergab das dortige Zutage-treten des Kreidemergels.

Kislery Potok (Bóbrka NW.). In das Hauptthal des Bialy Potok mündet von NW. her das Thälchen des Kislery Potok ein. Dasselbe ist in Löss und stellenweise in den darunter liegenden Kreidemergel eingeschnitten. Der Löss ist an der linken Seite entblöst und steil gebösch, an der rechten dagegen bewachsen und sanft gebösch. An der rechten Seite sieht man im Löss mehrere Geschiebebänke, welche zumeist aus kleinen, unvollständig gerundeten Lithothamnien-Kalkgeschieben bestehen. Am Grunde der Schlucht liegen zahlreiche grosse Blöcke von Ervilien-Kalkstein, von weissem Kalkstein mit *Pectunculus pilosus* Linn. und von dichtem, grauem, fossillosem Kalkstein. Alle diese Gesteine kommen in der Nähe, in höherem Niveau anstehend, vor, jedoch so, dass ein unmittelbares Abstürzen in die Schlucht nicht möglich ist. Am Ursprung der Schlucht stehen diese Gesteine nicht an.

Diese Blöcke waren in Löss eingebettet und sind durch die Schluchtbildung blossgelegt worden. An der linken Seite sah ich in Schulterhöhe über dem Grunde der Schlucht ein eckiges Trum des Ervilien-Kalksteins. In gleicher Höhe beobachtete ich einen grossen Block von Kalksandstein, zur Hälfte aus dem Löss herausragend. Die Erweiterung der Schlucht wird ihn zu seinen Gefährten am Schluchtgrunde abstürzen machen.

Die Blöcke des Ervilien-Kalksteins enthalten folgende Fauna:

- Ervilia pusilla* Phil.  
*Cardium* sp.  
*Nucula nucleus* Linn.  
*Modiola Hoernesii* Reuss.  
 „ *sub-Hoernesii* Hilb.  
*Pecten* cf. *Lilli* Pusch.

Nach einer freundlichst von Herrn Dr. E. Hussak besorgten mikroskopischen Analyse ist über die Zusammensetzung des Ervilien-Kalksteins dieser Fundstelle zu bemerken:

„Es ist ein durchaus krystallinischer, sehr dichter Kalkstein, reich an klastischen Mineralien, und zwar sind dies Quarzkörner von ziemlicher Grösse, doch selten schon makroskopisch, und dunkelgelblich, grüne, runde Glaukonitkörner, wie solche auch häufig in den eocänen (glasigen) Karpathensandsteinen, z. B. von Buszelica am San und in anderen Flyschgesteinen der Karpathen vorkommen.“

Der Kislery Potok nimmt in drei Schluchten seinen Ursprung. Ich beging die östlichste und die mittlere. In der östlichen Schlucht ist sandiger Löss mit horizontalen dünnen Bänken von Lithothamnien-Kalkgeschieben aufgeschlossen. Diese Ursprungsschlucht beginnt, was auf der Karte nicht ganz deutlich, mit einer Mulde, plötzlich in den ebenen Thalboden vertieft, welcher sich nach oben weiter fortsetzt.

Nahe dem Beginnen der mittleren Ursprungsschlucht häufen sich die Blöcke des Ervilien-Kalksteins in beträchtlichem Maasse. Dort sieht man ferner in geringer Ausdehnung anstehenden tertiären, groben Sandstein unter dem Löss aufgeschlossen.

Die ganze Schlucht ist in einem ehemaligen ebenen Thalboden vertieft, dessen Grund von Löss gebildet wurde. Wir können hier

drei Phasen in der Geschichte des Thales erkennen: die Erosion im Tertiär vor der Lösszeit, die Erfüllung mit Löss, die Erosion im Löss.

Die Geschiebebänke zeigen die Mitwirkung des Wassers in der zweiten Phase an.

Steinbruch Pod Sośnina. Oestlich vom Unterlaufe des Kislery Potok wird am Gehänge ein Steinbruch betrieben, welcher folgende Schichten aufschliesst. Zu unterst, wahrscheinlich direct über dem Kreidemergel (die untere Grenze ist durch einen Lössstreifen bedeckt), findet sich Sandstein, welcher in seinen oberen Theilen mit Lithothamnien-Kalkstein wechsellagert. Der Sandstein enthält *Pectunculus pilosus* Linn.

Darüber lagert ein graugrüner Tegel (als Pecten-Tegel ausgeschieden), welcher sehr undeutlich akgerollte Stücke eines dichten, grauen Kalksteins enthält, in welchem ich keine Fossilien fand. Nach den Bestimmungen eines Dünnschliffes, welche Herr Dr. E. Hussak gütigst vornahm, ist es ein sehr feinkörniger Kalkstein, in welchem hie und da Calcit in grossen Individuen mit rundlichen Hohlräumen auftritt. Ausserdem sind nicht selten klastische Quarzkörnchen, grüne chloritische Blättchen und Eisenoxydflecken.

Von organischen Resten fand ich im Tegel:

- Pecten posthumus* Hilb.
- „ *Galicianus* E. Favre.
- „ cf. *Lilli* Pusch.
- „ *cristatus* Bronn.

Dieser Tegel setzt weiter nach Südsüdosten fort und wird dort in einer Ziegelei ausgebeutet.

Spilczyna (Bóbrka NNW.). Hier konnte ich das anstehende Vorkommen des im Löss des Kislery Potok auftretenden Ervilien-Kalksteins beobachten.

Ich sammelte:

- Ervilia pusilla* Phil.
- Modiola Hoernesii* Reuss.
- Cardium* sp.

Za Lęga mi (Bóbrka NW.). An dem Strassenbug ist westlich eine Schlucht eingerissen, welche zu oberst sandigen Lehm mit kleinen, zersetzten, gelben Concretionen von Sphärosiderit enthalten, deren schalige Zusammensetzung noch deutlich sichtbar ist.

Darunter kommt Lithothamnien-Kalkstein und Quarzsandstein heraus, in welch' letzterem ich *Pecten Wolfi* Hilb. auffand.

Chomberg bei Hryniów. Er erreicht 444 Meter und besteht aus Sandstein, welcher Ostreen enthält. Die Spitze hat fast ein alpines Aussehen. Grosse beschwärzte und bewachsene Blöcke ragen aus dem mit Gras und zerstreutem Gebüsch bedeckten Boden, junges, niedriges Nadelholz bildet einzelne Gruppen. Die höchste Stelle ist durch eine Triangulirungspyramide markirt. Unmittelbar im Norden stösst die ungeheure Tiefebene an, über welche man einen sehr schönen Fernblick genießt.

Berg Hryniów W. Westlich von Hryniów ragt gleichfalls am Plateaurande ein ähnlicher Sandstein-Berg empor, welcher dadurch auffällt, dass er an seiner unteren Hälfte vier deutliche Terrassen zeigt, welchen höher oben noch einige undeutliche folgen. Diese Beobachtung ist für die Erklärung der Entstehung des podolischen Steilrandes von einiger Bedeutung.

Wodniki-Szolomya. Hier ist der podolische Steilrand durch eine Wand von Lithothamnien-Kalkstein markiert, welcher gegen die Ebene eine Lössterrasse vorliegt.

Huta Suchodolska und Huta Szczersecka. Beide nahe gelegene Punkte gehören schon der weiteren südöstlichen Umgebung von Bóbrka an. Dort sind mehrere Brüche auf einem fossillosen Quarzsandstein im Betrieb, aus welchen die Stadt Lemberg einen Theil ihrer Pflasterwürfel bezieht. Die Schichten sind horizontal. Der Sandstein ist durch seinen Gehalt kugelig, schwarzer Quarzkörner ausgezeichnet.

An dem ersterwähnten Punkte sah ich über dem Sandstein eine Lage von verwittertem Lithothamnien-Kalkstein.

Auf der neuen Generalstabkarte ist das Vorkommen als Granit eingetragen, wahrscheinlich in Folge der Verwendung zu Pflasterwürfeln.

#### Kartenblatt Zone 7, Col. XXXI. Przemyślany, Westhälfte.

Die mir zufallende Hälfte dieses Blattes gehört mit Ausnahme kleiner Theile im Nordwesten und im Nordosten dem Plateau an. Im Osten ist eine natürliche Abgrenzung durch den Lauf der Gniła Lipa gegeben. Wie im Gebiete des eben besprochenen Blattes nehmen dichte Waldungen das Hauptareale ein. Die Höhen schwanken zwischen 243 (Podjarków NO., Tiefebene), 260 (tiefster Einriss der Gniła im Plateau) und 477 Metern (Komula, Romanów S., höchster Plateaupunkt).

Das Blatt enthält folgende Ausscheidungen: Senoner Mergel; Tertiär: Süßwasserkalk; II. Mediterranstufe: Lithothamnien-Kalkstein, dichter Kalkstein, Ervilien-Kalkstein, Sandstein, Sand; Quartär: Löss, Süßwasserlehm. Der Kreidemergel (sehr fossilarm) tritt nur an wenigen Stellen auf. Sein Hervortreten gleicht dem Auftauchen der höheren Kuppen eines vom Tertiär bedeckten Hügellandes. Die in der westlich gelegenen Gegend beobachtete streifenförmige Säumung der Thäler vermissen wir hier. Die Projection auf der Karte sind meist unregelmässig begrenzte Flecken. So zu Stoki, Żędowice, Lahodów. Bei Siedliska, Uszkowice, Kimirz, Mlynowce, Jaktorów ist das Bild des Kreidenvorkommens ein kleiner Streifen, der nach kurzem Verlaufe unter die Thalsohle taucht.

Der Sandstein ist das herrschende Gestein. Nur sehr beschränkt ist das Auftreten des Lithothamnien-Kalkes.

Der von dem Löss eingenommene Flächenraum ist ungefähr dem des Sandsteins gleich. Er setzt die niedrigen, flachgewellten Hügel zwischen Strzelińska nowe und Stoki (im SW. des Blattes) die das Gniła-Thal begleitenden und die der Tiefebene vorgelagerten Terrassen zusammen, während ich ihn in diesem Gebiete auf den höchsten Erhebungen

nicht beobachtete. Sand, dichter Kalkstein, Ervilien-Kalkstein und Süswasser-Kalksteine, sowie der Süswasserlehm treten sehr beschränkt auf, worüber im Folgenden eingehender berichtet wird.

Nähere Angaben erheischen folgende Punkte:

Zaleśna góra, Siedliska S. Die 389 Meter hohe Spitze dieses Berges bildet einen 4 Meter hohen kegelförmigen Fels, aus festem, quarzkörnigem Sandstein bestehend.

Swirz S. Am Westgehänge des Szinkari-Berges ist ein Süswasserlehm mit Unionenschalen entwickelt, welcher den unteren Theil des Gehänges überkleidet. Dieser Lehm bedeckt den Löss des Berges, welcher seinerseits den (in seiner ganzen Umgebung hervortretenden) Sandstein verhüllt.

Lahodów. Das Dorf liegt in einer Einbuchtung der Tiefebene in das podolische Plateau (in ähnlicher Weise, wie Lemberg). Die Sandsteinhöhen des Plateaus, welchen Lössterrassen gegen die Tiefebene vorliegen, begrenzen den Weiler von drei Seiten. Im Osten desselben ist ein schönes Profil entwickelt:

9. Dichter Kalkstein.
8. Sand.
7. Lithothamnien-Kalkstein.
6. Ervilien-Kalkstein.
5. Lithothamnien-Kalkstein.
4. Sandstein.
3. Kohlschichte.
2. Sand.
1. Kreidemergel.

Die tertiäre Schichtenreihe beginnt am Wege, welcher auf das Plateau führt, bei den ersten Steinbrüchen. Dort ist zu unterst fossilloser Sand zu sehen, dessen unmittelbare Auflagerung auf dem weiter unten entblösten Kreidemergel nicht beobachtet wurde. Eine dünne Schichte verkohlter Pflanzen trennt nach meinen Aufzeichnungen den Sand von dem höher folgenden Sandstein.

Der Sandstein ist das mächtigste Glied der Schichtenreihe. Er wird in mehreren Brüchen zur Schotterung gewonnen. Seine tieferen Schichten, unmittelbar über dem Wege, enthalten:

- Venus cincta* Eichw.  
*Cardium* cf. *Turonicum* May.  
*Lucina borealis* Linn.  
*Cryptodon* sp.. Steinkern.

Aehnlich dem *sinuosus* Don. (bei M. Hoernes) aber unterschieden durch das Vorhandensein nur eines Kieles. Die gleiche Form kommt in dem grauen Mergel von Sagor (Grazer Universitäts-Sammlung) vor.

*Nucula nucleus* Linn.

Viel höher sind einige Steinbrüche in diesem Sandstein. Dort sammelte ich:

- Cardium* sp.  
*Cryptodon* sp. (die gleiche Form).

*Pectunculus pilosus* Linn.

*Pecten Lenzi* Hilb.

*Ostrea digitalina* du Bois.

Der Lithothamnien-Kalkstein erscheint in geringer Mächtigkeit; zwischen seinen Bänken liegt der ebenfalls geringmächtige Ervilien-Kalkstein. Man kann auch horizontale Uebergänge beider Gesteine beobachten. Die geologische Reichsanstalt besitzt aus meiner Aufsammlung ein Handstück, welches in den Schichtflächen paralleler Richtung zum Theil aus Ervilien-Kalkstein, zum Theil aus Lithothamnien-Kalkstein besteht.

Der Ervilien-Kalkstein enthält hier:

*Cerithium deforme* Eichw.

*Calyptrea Chinensis* Linn.

*Ervilia pusilla* Phil.

*Nucula nucleus* Linn.

*Pectunculus pilosus* Linn.

Lithothamnien.

Durch eine fossillose Sandlage geschieden, erscheint ganz auf der Höhe ein grauer, dichter, fossilloser Kalkstein.

Herr Dr. Eugen Husak besorgte freundlichst eine mikroskopische Untersuchung dieses Kalksteins. Die Resultate derselben sind:

Es ist ein krystallinischer Kalkstein. Die Calcite sind optisch verschieden orientirt. Sie sind an Grösse ungleich und zwar die grösseren und die kleineren Individuen in räumlich getrennten Gruppen beisammen. Verhältnissmässig viel Quarzkörnchen; etwas Kaliglimmer; kein Biotit; Eisenoxydhydratflecken; Spuren von fossilen Organismen.

Auf die oberflächlich verwitterten Lagen folgt Humus, kein Löss.

Herr Professor Łomnicki gedenkt dieses Profiles, welches er mit Herrn Dr. Lenz und mir besuchte, ebenfalls<sup>1)</sup>. Seine Angaben weichen, wenn auch nur unerheblich, von den meinigen ab. Das von ihm gezeichnete Profil lautet<sup>2)</sup>:

8. Humus.

7. Schotter.

6. Harter, grauer Kalkstein, ähnlich dem Stanislauer Süsswasserkalk. „Dieser Kalkstein wird überall von einem braunen Thon begleitet.“

5. Grüner Sandstein.

4. Grüngelblicher Lithothamnienkalk.

3. Conglomeratartiger Sandstein, der in den höheren Partien aus lauter kleinen Muschelschalen besteht.

Die tieferen Lagen sind auf einige Meter vom Humus bedeckt, erst unten, wo man die Strassensteine gewinnt, sieht man:

<sup>1)</sup> Kosmos VI, 1880.

<sup>2)</sup> Diese Mittheilung wurde mir durch eine gefällige Uebersetzung von Seite des Herrn Dr. L. R. v. Szajnocha ermöglicht.

2. Graulichgrünen Sandstein mit *Panopaea Menardi*, *Pectunculus pilosus*, *Pecten*, ausserdem sehr viele verkohlte Pflanzenreste; nach einer kleinen Unterbrechung folgt die

1. Senone Kreide.

Hiezu glaube ich Folgendes bemerken zu können: Die Angabe des Schotters scheint sich auf die durch Verwitterung entstandene oberflächliche Zertrümmerung des dichten Kalksteins zu beziehen. Die Begleitung des Letzteren durch braunen Thon soll wohl nicht für das in Rede stehende Vorkommen behauptet werden.

Łomnicki gibt unter dem Kalkstein Sandstein an, wo ich Sand notirte. Ein nochmaliger Besuch müsste hier entscheiden.

„Conglomeratartiger Sandstein“ . . . „aus lauter kleinen Muschel-schalen“ sind unzweckmässige Bezeichnungen: Die Hauptmasse bilden Steinkerne (nicht Schalen); das conglomeratähnliche Aussehen wird durch diese Steinkerne verursacht. Das Gestein ist Kalkstein.

Das allerdings ganz nebensächliche Auftreten von Sand unter dem Sandstein, welches Łomnicki nicht angibt, habe ich noch deutlich in Erinnerung.

Zaciemna (Lahodów SW.). Die Schlucht im Osten dieses Dorfes ist in Löss eingerissen. Im nördlichen Theile dieser Schlucht sah ich Sand, darüber Sandstein und ganz oben in einer kleinen Nebenschlucht den dichten grauen Kalkstein, wie zu Lahodów.

### Umgebung von Przemyślany.

Przemyślany liegt auf einer Lössterrasse. Im Osten des Städtchens werden Steinbrüche auf einem aus der Lössdecke ragenden Fels betrieben. Derselbe besteht aus einem dichten, grauen, bituminösen Kalkstein. Der Kalkstein ist dünn-plattig und enthält schwarze, braun abfärbende Lagen einer bituminösen Substanz. Auffallend gegenüber der sonstigen Ungestörtheit der Schichten ist die ausserordentliche Faltung seiner Schichten. Die Platten sind gebogen, jedoch nicht bruchlos. Zahlreiche, mit bräunlichem Calcit ausgefüllte Spalten und Verwerfungen setzen hindurch. An vielen Stellen ist eine sehr schöne Fältelung zu beobachten. Ich notirte nördliches bis nord-westliches Streichen.

Der Kalkstein enthält:

*Paludina* sp.,

*Pisidium* sp.,

ist also ein Süsswasserkalkstein.

Eine von Herrn Dr. Hussak mit gewohnter Gefälligkeit ausgeführte mikroskopische Untersuchung ergab:

Krystallinischer Kalkstein. Grobkörnige Partien wechseln mit feinkörnigen ab. Bald sind die feinkörnigen Partien in grösseren unregelmässigen Massen, bald in kugeliger Aggregation vorhanden. Keine Spur eines Bindemittels, rein körnig; man sieht, wie die einzelnen Körner in einander greifen. Frei von klastischen Gemengtheilen. Hie und da schwach gelblich von Eisenoxydhydrat gefärbt, sehr selten opake Erzkörnchen oder -Blättchen (Eisenoxyd?).

Das Liegende dieses Kalksteins ist nicht zu beobachten, das Hängende ist Löss, welcher im Hohlwege, NNO. des Aufschlusses, *Helix hispida*, *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga* enthält.

Der gleiche Kalkstein tritt noch weiter nördlich, ebenfalls im Lipathale, bei Mlynowce, zu Tage.

Steinbruch (Przemyślany N.). In Gesellschaft der Herren Lenz und Lomnicki sammelte ich in den bereit liegenden Steinprismen:

In grauem, feinkörnigem Mergel:

- Thracia ventricosa* Phil.
- Isocardia cor* Linn.
- Cardium* cf. *praecechinatum* Hilb.
- Lucina borealis* Linn.

In festem Sandstein:

- Panopaea Menardi* Desh.
- Lucina borealis* Linn.
- Pecten scissus* E. Favre.

Ein Uebergang von Sandstein und Mergel scheint nach meinen Handstücken vorhanden zu sein.

Graben, Weg nach Borszów N. Dieser Graben verläuft östlich vom Steinbruche. In dem auf meinen Kartenantheil entfallenden Gebiete tritt Kreidemergel und darüber Sandstein auf, welcher in dicken Bänken unter 12—16° nach SO. fällt. Die gesammelten Fossilien sind folgende:

- Lamna-Zähne.
- Thracia ventricosa* Phil.
- Isocardia cor* Linn.
- Cardium Baranowense* Hilb. (eine Form der *Scissus*-Schichten von Baranów).
- Pectunculus pilosus* Linn.
- Ostrea digitalina* du Bois.
- Terebratula* sp. (die gleiche Form, welche zu Baranów in den *Scissus*-Schichten vorkommt).

In diesem Graben kommt ferner in nicht eruirter Lagerung, sehr wahrscheinlich aber über dem Sandstein ein dichter grauer Kalkstein mit *Serpula*-Röhren vor.

Krosienko (Przemyślany NW.), Im Steinbruche steht ein dickbankiger, horizontal liegender Sandstein an, welcher dünne Lithothamnien-Kalkbänke mit kleinen Lithothamnien enthält. Der Sandstein liefert einen ausgezeichneten Werkstein zum Baue der Lemberger Polytechnik. Bergfeucht leicht zu bearbeiten, wird er zur Bildhauerei, zu Thürstöcken u. s. w. verwendet.

Von Fossilien fand ich:

- Cardium Baranowense* Hilb.
- Gratcloupia* (?) *irregularis* Bast.

Herr D. Stur erwähnt<sup>1)</sup> das Vorkommen der Kaiserwalder Schichten zu Przemyślany N. und Krosienko, und zwar, wie aus den

<sup>1)</sup> Verh. R.-A. 1859, p. 129.

oben angeführten Fossilien zu ersehen, mit Recht. Auf die Natur dieser Schichten gehe ich später ein.

Kula-Thal (Przemysłany SW.). Im Westen von Uszkowice verläuft das Thal in Quarzsandstein, welcher seltsamer Weise eine auf eine längere Strecke verfolgbare Faltung zeigt. Ich beobachtete diese Erscheinung in Gesellschaft der Herren Lenz und Łomnicki.

Tuczna (Przemysłany SW.). Hier, mitten im Sandsteingebiet, geben gröbere Sandsteinvarietäten das Material zur Mülhsteinerzeugung.

### Kartenblatt Zone 8, Col. XXX, Żydaczów und Stryj.

Das Blatt gehört zum kleineren Theile dem Plateau, zum grösseren den Ebenen der Flüsse Stryj und Dniester an. Der Plateaurand zieht sich aus der Nähe von Rozdół am Dniester in südöstlicher Richtung über Lapszyn bei Żurawno und verlässt mit dem Ablassberge das von mir untersuchte Gebiet. Der Steilrand besteht aus Löss, Sandstein und Gyps.

Der höchste Punkt auf der Karte (402 Meter) liegt im NW. Rozdół's, der tiefste (238 Meter) bei Żurawno im Dniester-Thale.

Auf diesem Blatte wurden folgende Schichten ausgeschieden:

II. Mediterranstufe: Lithothamnien-Kalkstein, dichter Kalkstein, weisser krystallinischer Kalkstein, Sandstein, Sand, Gyps. Diluvium: Fluviatiler Schotter und Lehm, fluviatiler Sand, Schotter im Löss, Berglehm, Löss.

Bemerkenswerth ist das gänzliche Fehlen des Kreidemergels auf dem Gebiete dieses Blattes. Das alte Kreidethal, dessen Spur wir bei Mikolajów kennen lernten, scheint sich hier allenthalben fortzusetzen. Selbst bei Żurawno in der geringen Höhe von 238 Metern tritt die Kreide noch nicht zu Tage.

Das vorherrschende Tertiärgestein ist der Sandstein. Er bildet bei Rozdół den Plateaurand; ebenso zu Żurawno, wo er einen ziemlich steilen, geraden, vom Dniester bespülten Abhang bildet. Der Lithothamnien-Kalkstein wurde unter Sandstein bei Rozdół beobachtet. Zwischen Rozdół und Chodorow sinkt das Plateau zu einem Lösshügelland herab, welches von 250 bis 341 Meter ansteigt. Einzelne Gypsfelsen treten schroff aus dem Löss hervor.

Das von Stryj und Dniester im Süden eingeschlossene Dreieck besteht an seiner Spitze aus dichtem Kalkstein, im Uebrigen aus Löss, unter welchem jener eine Strecke fortsetzt.

Der von diesen Flüssen im Westen eingeschlossene Zwickel wird von alten Flussablagerungen eingenommen, welche auch im südlichen Zwickel, und zwar unter dem Löss anstehen.

Nur Weniges habe ich über dieses einfache und fossilarme Gebiet des Weiteren auszuführen,

Turzanowce (Żydaczów NNO.). Im Westen des Dorfes bildet Löss (wie auf weitere Erstreckung nach Südosten) die Thalwand gegen den Dniester bis zur Thalsohle hinab. Der Löss ist hier reich an Lössschnecken.

Kutti NO. (Żydaczów NNO.). Teiche in Gypstrichtern.

Brsozdowce (Żydaczów NNO). Hier werden Steinbrüche auf schönem weissem Alabaster betrieben, welchen ein Jude im Orte durch seine Gehilfen zu Bildhauerarbeiten verwenden lässt. Ueber dem Gyps ist an dem Kuty gegenüberliegenden Gehänge ein dichter, krystallinischer, grauer, plattiger Kalkstein entwickelt.

Dr. Hussak's gefällige mikroskopische Untersuchung ergab:

Grobkörniger Kalkstein mit viel Biotit, wenig Quarz. Isotrope, farblose, unregelmässige Zwischenpartikel sind wohl Opal; zahlreich vorkommende lamellare Gebilde dürften als Kaliglimmer zu deuten sein. Dieser Kalkstein hat also wohl ein opaliges Bindemittel und ist reich an klastischen Gemengtheilen.

Unter dem Gyps liegt sandiger Mergel mit *Pecten denudatus* Reuss.

An einer Stelle ist an der Basis der Gypsaufschlüsse Sand vorhanden, doch das Lagerungsverhältniss nicht deutlich sichtbar.

Żydaczów. Mitten aus der Stryj-Dniester-Ebene ragt im Norden des Städtchens ein Fels dichten Kalksteins als gegen den Fluss vortretender Sporn auf. Weisser krystallinischer Kalkstein bildet einen zweiten, fast ganz von Löss bedeckten Sporn. Die Gleichstellung mit den dichten marinen Kalksteinen der übrigen Kartenblätter ist nur hypothetisch. Das Vorkommen ist als Rest denudirter Plateautheile aufzufassen.

Podhorce (Stryj O.). Der Steilrand gegen den Stryj entblösst zu unterst Flussschotter, bestehend aus weissem Quarz, vorwiegend aber aus Karpathen-Sandsteinen. Darüber liegt sandiger Löss mit Lössschnecken.

Die Schotterbildung entspricht einem vor der Lössablagerung aus den Karpathen kommenden Flusse.

Krynica und Horodyszczce (Stryj N.), zwei von mir nicht besuchte, aus dem Aufnahmegebiete des Herrn Bergraths Paul herüberreichende Hügel wurden seiner Bezeichnung der anstossenden Theile entsprechend als Berglehm bezeichnet.

### Kartenblatt Zone 8, Col. XXXI, Rohatyn, Westhälfte.

Das Blatt stellt einen hauptsächlich von Löss bedeckten niedrigen Plateautheil dar. Der Plateaurand liegt auf dem westlich angrenzenden Blatte Żydaczów.

Die höchste Erhebung (Wysoky las 401 Meter) liegt im Nordwesten von Rohatyn im Sandsteingebiet, die geringste (Swirz-Thal 234 Meter) bei Bukaczowce.

Folgende Ausscheidungen entfallen auf dieses Blatt: Kreidemergel; II. Mediterranstufe: Lithothamnien-Kalkstein, Sandstein, Sand, Gyps, Gypstegel; Quartär: Fluviatiler Lehm, Löss.

Sandstein und untergeordnet Lithothamnien-Kalkstein und Sand treten nur im Nordosten und Süden der in Rede stehenden Kartenhälfte auf. Der übrige Theil wird von lössbedeckten Hügeln eingenommen, aus welchen an vielen Punkten Gyps und Gypstegel hervortreten. Merkwürdiger Weise sieht man an diesen zahlreichen Auf-

schließen keine unmittelbare Verbindung der Gypsschichten mit andern Tertiärschichten. Wenn man jedoch die Karte überblickt, gewinnt man aus der Vertheilung der Schichten und dem Niveau ihres Auftretens die Ansicht, dass der Gyps in den Profilen sehr bald über der Kreide folgt und die Sandsteine und Lithothamnienkalke ein höheres Glied in der localen Schichtenreihe bilden.

So tritt im Osten von Czerniów Kreidemergel neben Gyps zu Tage, ohne indess die Lagerungsbeziehung zu zeigen. Wo das Terrain von den Gypsaufschlüssen höher ansteigt, wie zu Bortniki (auf dem Blatte Żydaczów) oder zu Fraga (Rohatyn NW.), bestehen die im Hintergrunde sich erhebenden Berge aus tertiärem Sandstein.

Im Thale des Młynówka-Baches kommt man, von seinem Ursprunge hinabwandernd, auf der östlichen Thalseite aus dem Gebiete des Lithothamnienkalkes in das des Gypses und unten bei Potok (Rohatyn W.) in das des Kreidemergels, während die rechte (westliche) Thalseite von Löss begrenzt wird.

Dies macht bei der Horizontalität der Schichten die angegebene Stellung des Gypses wahrscheinlich.

Czerce (Rohatyn W.). Hier wird dichter, unreiner Gyps zur Beschotterung gebrochen. Herrn Dr. Hussak habe ich eine mikroskopische Untersuchung dieses Gypses zu danken:

Es ist ein krystallinischer, feinkörniger, faseriger Gyps mit Schnüren und Adern aus grösseren Individuen bestehend. Apatitähnliche Kryställchen. Als klastische Gemengtheile werden winzige farblose Körner und grüne Chloritblättchen betrachtet. Braunrothe Eisenoxydhydratkörnchen.

Nördlich von Czerce steht, nur zur Beschotterung benützt, krystallinischer Gyps in mächtiger und anhaltender Entwicklung an.

Mobilka (Knihynicze O.). Im Gypstegel liegen Trümmer dichten Kalksteins, wahrscheinlich eingesunkene Reste einer einstigen Ueberlagerung.

Bukaczowce. Auf der Höhe der Sandsteinberge im Nordosten des Dorfes, auf der Radowa góra (338 Meter) liegt ein Lehm mit einer eingeschlossenen Lage von Karpathensandstein-Geschieben. Die Geschiebeschichte ist in einem etwas vertieften Wege aufgeschlossen; die Geschiebe haben die platte Gestalt der Flussgeschiebe.

Nach der bedeutenden Höhe dieses Vorkommens (das angrenzende Swirz-Thal geht auf 237 Meter hinab), reicht das als fluviatiler Lehm ausgeschiedene Gebilde sicher in die älteste Diluvial-, wo nicht in die Tertiärzeit zurück.

### Geologie der Gegend zwischen Busk, Gliniany, Podkamien und Załosec.

Dieser Landstrich wurde im Jahre 1880 aufgenommen. Er umfasst 42 geographische Quadratmeilen und wurde in drei Monaten und drei Wochen geologisch cartirt.

**Kartenblatt Zone 6, Col. XXXI, Busk und Krasne.**

Fast das ganze Kartenblatt wird von jenem Theil der Tiefebene eingenommen, auf welchem die Vereinigung der Flüsse Peltew und Bug und die Spaltung der Lemberg-Brody-Tarnopoler Bahn stattfindet. Im Süden zieht sich ein schmaler Plateaustreifen hin; die isolirten Hügel bei Slowita und Mitulin sind durch Erosion abgetrennte einstige Plateauteatheile.

Die höchste Erhebung dieses Letzteren, 471 Meter, liegt im Osten von Slowita, zu Wapiniarka. Der tiefste Punkt der Tiefebene (Bug-Thal, Busk NW.) liegt 214 Meter über der Adria.

Folgende sind die geologischen Ausscheidungen dieses Blattes: Kreidemergel; II. Mediterranstufe: Sand, Sandstein, Lithothamnien-Kalkstein, dichter Kalkstein; Diluvium: Löss, Sand, Schotter, terrassirte Flussanschwemmungen.

Der Kreidemergel setzt die untere Hälfte des Plateaus zusammen und erscheint demgemäss längs seinem ganzen Rande aufgeschlossen. Darüber folgt auf dem Plateau Sand oder Sandstein, und hier, wo vorhanden, meist über den zwei letzteren Bildungen Lithothamnien-Kalkstein. An einer Stelle (Wapiniarka) folgt über dem Sandstein dichter, fossilloser Kalkstein. Die Fläche des Plateaus ist hier durch Löss bedeckt, welcher stellenweise über die Tertiärbildungen bis auf den Kreidemergel hinabreicht, so dass das den Steilrand auf der Karte markirende Farbenband nur aus der Farbe des Kreidemergels besteht. Zwischen Mitulin und Nowosiołki bedeckt der Löss sogar den Kreidemergel, so dass der Löss des Plateaus in unmittelbare Verbindung tritt mit dem Löss der Tiefebene. Ob dieses Verhältniss seit der Lössablagerung existirt oder seither durch die Thätigkeit des Regenwassers herbeigeführt wurde, konnte ich nicht entscheiden. Ich möchte das Letztere annehmen.

Der Löss zieht in der Tiefebene in einem breiten Streifen von dem am westlichen Kartenrande liegenden Zuchorzec über Gliniany (*glina*, Lehm) nach Osten. Nördlich und nordwestlich folgen alte terrassirte Absätze der Flüsse Peltew und Bug, welche hauptsächlich aus geschichtetem Lehm zusammengesetzt sind. Der nordwestliche Theil des auf diesem Kartenblatte dargestellten Terrains besteht aus einem ausgezeichneten Lössterrain. Der Kreidemergel bildet in der Tiefebene im Südosten Krasne's eine ausgedehnte Erhebung, erscheint aber in den übrigen Theilen nur noch zu Krasne selbst, bei Kniaze und in den Lehmeinschnitten, die geringe Mächtigkeit der aufgelagerten Diluvialschichten zeigend. Diluvialer Sand tritt stellenweise im Verbreitungsbezirke des Lösses auf.

Schotter kommt an zwei Stellen, zu Kniaze und Lackie małe, vor.

Im Osten von Krasne fand ich ein erraticum Quarzitgeschiebe lose auf einem Felde.

Erwähnenswerthe Einzelheiten sind von folgenden Punkten anzugeben.

Leśniczówka (Kozłów S.). Ziegelei auf Löss, guter Fundort von Lössschnecken (*Helix hispida*, *Pupa muscorum*, *Succinea oblonga*).

Busk. Dieses Städtchen liegt mitten in den terrassirten Flussanschwemmungen, in welche der Peltew sein Bett vertieft hat. Der westliche Steilrand des Peltew besteht aus gelblichem, wohlgeschichtetem Süßwasserlehm. Im Norden von Busk schreitet man über drei Terrassen zu den Höhen der nördlichen Vorstädte empor. Die erste liegt nur 2 Meter über dem Spiegel des Słotwina-Baches (der Bach hatte bei meinem Besuche niedrigen Wasserstand). Sie besteht aus sandigem Lehm mit recenten Arten von *Limnaeus*, *Vivipara*, *Planorbis* und *Helix*. Die zweite Terrasse, die bedeutendste unter den dreien, besteht aus dem gleichen Gestein. Sie trägt die Vorstadt Długa strona. Nördlich von der Strasse erhebt sich eine dritte, niedrige Terrasse, auf welcher in der Vorstadt Wolany eine Ziegelei besteht. In derselben ist sandiger Lehm und darüber Sand entblösst. Der aus geschichtetem sandigen Lehm bestehende Hügel mit der Kirche in der Vorstadt Wolany hat man wohl als einen Theil der zweiten Terrasse zu betrachten. Nördlich von der obersten Terrasse blickt man nach Norden und Osten auf eine fast horizontale Ebene hinaus, welche ich nicht weiter untersucht, sondern für dem Verbreitungsbezirk des Terrassendiluviums angehörig gehalten habe.

Slowita und Mitulin. Nördlich von diesen unter dem Plateaurande liegenden Ortschaften befinden sich zwei aus Sandstein bestehende Hügel, welche durch eine mit Löss bedeckte Einsenkung, einen Theil der Tiefebene, vom Plateau getrennt sind. Der Kreidemergel erreicht mit dem ganz aus demselben bestehenden Hügel mit der Marienkapelle (einem Plateauvorsprung), im Osten von Slowita bedeutendere Höhe, als der Sandstein jener Hügel. Nach dem über die Reliefform des Kreidemergels Bekannten rührt dieses Verhältniss nicht nothwendiger Weise von einer Lagerungsstörung her.

Mitulin SO. Profil vom Plateaurande in die Dubasowa dolina: Kreidemergel, fossilloser Sandstein (Steinbruch), bedeckte Höhe (Löss?), dichter Kalkstein (zahlreiche, nicht anstehende Blöcke und Trümmer, welchen kein anderes Gestein beigemischt), Sandstein, Kreidemergel.

Gołogory. In der Schlucht der Localität za wapnem im Osten von Gołogory steht Kreidemergel an. Darüber liegt Löss. Trotzdem liegen in der Schlucht viele Blöcke von fossillosem Sandstein, von Ervilien-Sandstein und dichtem, etwas bituminösem Kalkstein. Sie scheinen hier im Löss zu liegen, ähnlich, wie ich dies im Kisłery-Potok-Graben beobachtet.

Im Ervilien-Sandstein fand ich:

*Ervilia cf. podolica* Eichw.

*Nucula nucleus* Linn.

*Cardium* 2 sp.

Alles in Steinkernen.

Im Dorfe südlich von Gołogory, welches nicht mehr meinem Aufnahmesterrain angehört, soll nach Mittheilungen eines Insassen von Gołogory ein Steinbruch sein, in welchem der Ervilien-Sandstein ebenfalls vorkommt.

Lackie małe S. Die Geschiebe des als diluvial ausgeschiedenen Schotters bestehen aus Kreidemergel, welcher vorherrscht, Sand-

stein, Feuerstein. In den oberen Partien liegen kantige Blöcke von tertiärem Sandstein und Ziegelgeschiebe. Trotzdem letzterer Befund die Fortsetzung der Bildung in die geologische Jetztzeit beweist, glaubte ich doch nicht, auch die unteren Partien, für welche diese Anhaltspunkte nicht vorliegen, derselben Zeit zutheilen zu sollen.

Das Vorkommen bildet eine kleine Terrasse am Plateaurande.

In der Schlucht südlich vom Meierhof zwischen Lackie małe und Lackie wielkie setzt die Schotterbildung nach Süden fort. Am Grunde dieser Schlucht ist Kreidemergel entblösst, an den Gehängen dagegen eine Trümmerbildung aufgeschlossen. Diese besteht in den unteren Theilen hauptsächlich aus Kreidemergel, welcher in den oberen Schichten fehlt, wo nur Sandstein und Lithothamnien-Kalkstein an der Zusammensetzung des Schotters theilnehmen.

Die Sandsteintrümmer enthalten folgende Fossilien:

*Cardium* sp.  
*Isocardia cor* Lam.  
*Pecten* sp.  
*Clypeaster* sp.  
*Serpula* sp.

Oestlich von Lackie małe erscheint an einer Stelle der Kreidemergel zweimal in demselben Profil:

5. Löss.
4. Lithothamnien-Kalkstein.
3. Kreidemergel.
2. Tertiärer Sand.
1. Kreidemergel.

Die hügelige Form der Kreideunterlage erklärt dieses Vorkommen.

Majdan gołogorski. In das Thal der hier entspringenden Złota lipa münden von Norden her zwei Schluchten, von denen die östliche Baranowa dolina, die westliche auf der Karte nicht benannt ist. Die östliche Wand beider ist steil und zeigt den Kreidemergel entblösst, die westliche ist flacher und besteht aus Löss.

### Kartenblatt Zone 6, Col. XXXII, Zloczów.

Das auf dieser Karte dargestellte Terrain fällt mit Ausnahme eines am westlichen und nordwestlichen Rande befindlichen Tiefebene-Streifens dem podolischen Plateau zu.

Der Charakter des Letzteren ist ausgesprochener, als in den im Jahre 1879 von mir untersuchten Gegenden. Die Waldbedeckung ist geringer, grosse Forste bestehen nur zwischen Pieniaki und Podhorce. Die undulirende Fläche des Plateaus ist meist mit Löss bedeckt; nur an einigen dem Nordrande nahe liegenden Stellen bilden die dort auftretenden sarmatischen Schichten ohne Lössbedeckung das Oberste.

Die Haupterosionsrichtungen verlaufen in diesem Gebiete nach Südosten und Nordwesten; zwei grosse, verschiedenen Meeren angehörige Flüsse, Bug und Scret, nehmen hier ihren Ursprung; die Quellen

beider nähern sich an einer Stelle auf 230 Meter. In dem kesselartig erweiterten Sumpfgebiet zwischen Werchobuż, Kołtów und Kruhów trüben sich die durchlaufenden Bugquellen, die rings herum klar aus dem Kreidemergel sprudeln.

Verzweigter ist die Quellbildung des Seret, welcher aus drei Hauptquellbächen, zu Podhorce, Huta Pieniacka und Nuszcze, seinen Ursprung nimmt. Sein Lauf ist träge, das Thal sumpfig.

In Bezug auf die Thalbildung fällt auf, dass viele der meridional verlaufenden, mit Rücksicht auf die genannten Flüsse secundären Erosionsfurchen, gleichviel, ob ihr Gefälle nach Süden oder Norden gerichtet ist, auf der Ostseite von einer steilen Thalsohle begrenzt sind, während im Westen eine sanfte Böschung zur Plateauhöhe hinaufführt. Die steile Wand entblösst Kreidemergel, häufig auch Tertiär, und erst darüber auf der Plateauhöhe Löss, während die sanfte Thalsohle oberflächlich nur Löss erblicken lässt. Die Wasserscheide zwischen je zwei benachbarten derartigen Thälern liegt näher dem westlicheren Thale.

Diese Erscheinung wurde im Gebiete dieses Blattes in folgenden Schluchten beobachtet:

Südlichen Gefälles:

Fedenowa dolina, Zloczów SW.

Srednia dolina, Zloczów S.

Kamińska dolina, Zloczów SO.

Grabarka-Bach, Markopol NW.

Graben von Markopol.

Sered-Bach und die in sein Thal mündende

Blazkowa dolina, Markopol NO.

Samec-Bach, Wierzbowczyk.

Szewczy Kat, eine Schlucht im Osten von Szczydłuk bei Ponikwa wielka.

Nördlichen Gefälles:

Graben von Hokałowce, und

Graben von Pankowce.

Einseitig westliche Steilränder sind auf dem Gebiete dieser Karte nicht vorhanden.

Da die europäische Wasserscheide sehr nahe dem Plateaurande hinzieht, darf das zahlreichere Auftreten der Erscheinung an südlich gerichteten Wasserläufen nicht überraschen.

An dieser Stelle muss auch der local als okno bezeichneten Erscheinung gedacht werden.

In der Literatur über Galizien ist mir nur eine Stelle bekannt geworden, an welcher ein ähnliches Vorkommen erwähnt wird. Alth<sup>1)</sup> sagt bei Aufzählung der Gypsvorkommen am Dniester: „In der Gegend von Czernelica deutet eine flache, sumpfige Niederung mit zahlreichen Erdfällen, worunter manche mit Wasser gefüllt sind und so kleine Teiche bilden, die okna (Fenster), und welchen die Sage eine unergründliche Tiefe beimisst, das Vorkommen des Gypses an.“

<sup>1)</sup> Jahrbuch R.-A. 1858, p. 148.

Als „okno“, Fenster, bezeichnen die ruthenischen Landleute der Gegend südlich von Jasionów gewisse teichähnliche Wasserbecken. Auf den Originalaufnahms-Blättern des militär-geographischen Institutes steht an einer Stelle oko als Bezeichnung eines solchen Beckens. Der Name „oko“, Auge, ist unter den Bauern weniger gebräuchlich. Nach mir von gebildeten Einwohnern gewordenen Mittheilungen ist die selten vorkommende Bezeichnung „morskie oko“, Meerauge, von Fremden, welche eine Analogie mit der bekannten Erscheinung in den Karpathen fanden, importirt worden.

Die okna (Mehrzahl von okno) sind kreisrunde, in einem Falle unregelmässig umgrenzte Becken, erfüllt von sehr kaltem und sehr reinem Wasser. Die Randpartie ist seicht und erlaubt das Hineinwaten bis zu einem jähen Absturze, welcher die Wand eines tiefen Trichters zu bilden scheint.

Die okna liegen alle im Thalsystem des Wolica-Baches, eines Ursprungsbaches des Seret. Eines befindet sich zu Deberki (Majdan NW.), ein anderes zu Bobutucha und mehrere in jenem auf der Karte unbenannten Thälchen östlich von Majdan, dessen Ursprung bis in die Nähe von Huta Werchobużka zurückreicht. Ich lernte nur diese Letztere kennen.

Das oberste, auf der Karte „sine oko“, blaues Auge, von der Bevölkerung vorwiegend „sine okno“, blaues Fenster, benannt, ist das grösste. Seine Fläche beträgt nach meiner Schätzung mindestens 2000 Quadratmeter.

Es stösst unmittelbar an die aus Kreidemergel und Lithothamnien-Kalkstein bestehenden Thalwände und liegt in Ersterem. Ein oberflächlicher Zufluss existirt nicht, wohl aber ein fortwährender nicht unbedeutender Abfluss. Die übrigen okna dieses Thales sind durch den Abflussbach des ersten verbunden.

Dass die Eigenthümlichkeit dieser Becken gegenüber den in der Umgegend nicht seltenen Teichen von den Bewohnern gefühlt wird, prägt sich in den zum Theil abenteuerlichen Vorstellungen aus, welche die Landleute damit verbinden. Ein mich begleitender damaliger Brodyer Gymnasiast, Herr Peter Zalewski aus Jasionów, hatte die Gefälligkeit, die bei unserem Besuche an einer dem okna mit Einlegen von Flachs in die seichte Randzone beschäftigte Bauern darüber zu befragen. Sie erzählten: „Die okna gehen durch die Erde bis auf die andere Seite. Darum nennen wir sie Fenster. Sie enthalten Fische, so gross wie kleine Kinder; dieselben kommen aber nur selten an die Oberfläche. Zuweilen, ein- bis zweimal im Jahre, beginnt das sonst ruhige Wasser zu wirbeln und in der Mitte wird ein mit Sand vermischter Wasserstrahl bis Manneshöhe emporgeschleudert. Die okna werden unterirdisch aus dem Teiche von Pieniaki gespeist.“

Letzteres ist nicht anzunehmen, da dieser Teich viel tiefer in demselben Thalsysteme liegt. Das Vorhandensein grosser Fische scheint ebenfalls sehr unwahrscheinlich.

Das Material, in welchem das oberste okno und sehr wahrscheinlich, obgleich wegen der Alluvien nicht in sichtbarer Weise, auch die unteren okna liegen, der Kreidemergel, ist dem lösenden Einflusse des Wassers in zu geringem Grade unterworfen, um die Ursache der Okno-

bildung in oberflächlicher Lösung oder in durch unterirdische Auflösung bedingten Einstürzen zu suchen. Nirgends sind Einlagerungen im Kreidemergel bekannt geworden, welche etwa als Veranlassung des Phänomens angesehen werden könnten.

Man könnte die okna auch für durch die erodirende Kraft des Wassers erweiterte Mündungen aufdringender Quellen halten. Gegen diese Annahme scheinen mir die bedeutenden Horizontaldimensionen des obersten okno's zu sprechen.

Die an Ort und Stelle durch den Augenschein gewonnenen Beobachtungen scheinen mir zu einem sicheren Urtheil nicht hinzureichen.

Da die im Süden grenzenden Höhen 445 Meter Höhe erreichen, das tiefste okno dagegen unterhalb 360 Meter liegt, scheint das angegebene Aufsprudeln, zumal bei dem Vorhandensein von Analogien<sup>1)</sup> und der nicht erfunden scheinenden Darstellung der Art des Vorganges glaubwürdig.

Tiefen- und Temperatur-Messungen wurden mir von einer in der Nähe ansässigen Persönlichkeit in Aussicht gestellt, ohne dass mir eine Nachricht darüber zugekommen wäre.

Die höchste Erhebung in dieser Gegend ist der Berg Poręby (455 Meter) im Nordwesten von Werchobuż, der tiefste Punkt (326 M.) liegt in der Tiefebene im Westen von Konty.

Folgende sind die auf dieses Blatt entfallenden Ausscheidungen: Kreidemergel; II. Mediterranstufe: Braunkohle mit grünem Tegel, Sand, Sandstein, Sandstein mit *Pecten scissus*, Lithothamnien-Kalkstein; sarmatische Stufe: Sand, Sandstein, Kalkstein (Serpulakalk und weisser, mürber Kalkstein); Diluvium: erratische Blöcke, Löss, Sand, Schotter, terrassirte Flussanschwemmungen.

Der Kreidemergel erscheint längs des ganzen Plateaurandes und in den meisten in dasselbe eingeschnittenen Thälern im langen Streifen. Grössere Flächen nimmt derselbe im Norden von Złociów ein, wo er den sanften Abfall des Plateaus bildet. Er ist hier ausserordentlich fossilarm.

Zu erwähnen ist die bedeutende Meereshöhe, welche der Kreidemergel in diesem Gebiete erreicht. Meist steigt er hier über die halbe relative Plateauhöhe empor, an einer Stelle, südlich von Jasionów, die Meereshöhe von 384 Metern erreichend. Ueber dem Kreidemergel folgt, meist in schmalen Streifen sichtbar, von der localen Braunkohle abgesehen, Sand oder Sandstein und im westlichen Theile darüber der Lithothamnien-Kalkstein; im östlichen liegt dieser Letztere direct über der Kreide. Local in der nördlichen Umgebung von Holubica bildet das höchste sichtbare Glied des marinen Miocäns Sandstein mit *Pecten scissus*.

Darüber folgen dann an dieser Stelle und weiter im Osten und Südosten sarmatische Schichten.

<sup>1)</sup> Eichwald schildert nach Tietze (Jahrb. R.-A. 1880, p. 744) eine ähnliche Erscheinung von der Insel Oesel im Bull. de la soc. imp. des nat. de Moscou 1854, p. 76.

Clesius, H. v. Felstrichter bei Puži, NW. von Fiume. Verh. R.-A. 1867, p. 159.

Die Fläche des Plateaus sowohl, als der Haupttheil des hier in Betracht kommenden Tiefebene-Stückchens sind von Löss bedeckt. Diluviale Sande sind an einer Anzahl von Punkten, zum Theil als Flugsande entwickelt. Die terrassirten Flussanschwemmungen reichen von dem Gebiete des früher besprochenen Blattes in ganz beschränkter Weise herein. Die betreffenden Punkte liegen nicht auf den gemachten Routen, sondern die Einzeichnung geschah, weil die gemachte Abgrenzung die wahrscheinlichste schien. Erratische Blöcke wurden nur bei Złoczów aufgefunden.

Nähere Angaben habe ich über folgende Localitäten zu machen:

### Südliche Umgebung von Złoczów.

Der Plateaurand verläuft bis Płuhów in östlicher Richtung und biegt hier nach Nordwesten um. Złoczów liegt in der so gebildeten Plateau-Einbuchtung zum Theil auf Löss, zum andern im Alluvium. Die Bucht ist durch den Złoczówka-Bach erzeugt, der in der Nähe von Płuhów entspringt und nach kurzem Laufe bei Bełzec den Bug erreicht.

Jasienowce. Von hier ist das zweimalige Erscheinen des Kreidemergels in dem in das Plateau gelegten Profile zu erwähnen. Unten kommt Kreidemergel zu Tage, darauf trifft man auf eine Bank festen Sandsteins, wieder auf Kreidemergel, ferner auf Sand, Lithothamnien-Kalkstein, Löss. Die Aufschlüsse sind zu einer genauen Erhebung der Lagerung ungenügend.

Schlucht Bahnhof SW. Ueber Kreidemergel liegt eine Trümmerschichte, aus unvollkommen gerundeten Kreidemergel-Fragmenten bestehend; darüber Lehm mit grossen, ziemlich gut abgerollten Blöcken tertiären Sandsteins und seltenen Feuersteingeschieben, welche wieder von einer mit Lehm gemischten Lage von Kreidemergel-Trümmern bedeckt werden. Diese vielleicht recente Trümmerbildung wurde nicht ausgeschieden. Höher im Niveau, doch wahrscheinlich nicht überlagernd, folgt ein lössähnlicher Lehm. Er ist geschichtet, stellenweise braun und enthält verkohlte Pflanzenreste. Nur lose auf diesem Lehm fand ich ein gebleichtes Exemplar von

*Succinea oblonga.*

Profil Bahnhof — Fedenowa dolina. Von unten nach oben Nordabhang: Kreidemergel, Lössstreifen, miocäner Sand und Sandstein, Lithothamnienmergel mit *Cerithium rubiginosum Eichw.*, Sandstein mit *Trochus sp.*, *Pectunculus glycimeris Linn.*, *Ostrea sp.*, *Serpula sp.*, Lithothamnienkalk. Auf der Südseite ist die Schichtfolge weniger vollständig aufgeschlossen.

Während auf der Nordseite der Sand über dem Sandstein überwiegt, ist auf der Südseite der Sandstein mächtiger. Er enthält hier *Cerithium deforme Eichw.* und Lithothamnien.

Auf der Karte ist die Schichtfolge etwas reducirt dargestellt.

Bahnhof SO. Unter Sand und unter diesem befindlichen lössähnlichem Lehm (Löss?) liegt unter dem Plateaurande Schotter aus Lithothamnienkalk, tertiärem Sandstein und Kreidemergel.

Schlucht Liśniówka W. (Liśniówka gehört zur Gemeinde Woroniaki). Löss mit Blöcken von eigenthümlichem, aus dem Tertiär der Umgebung mir nicht bekannt gewordenem Sandstein, von welchem ich leider keine Probe zu näherer Untersuchung mitgenommen, tertiärem Sandstein und Lithothamnienkalk. Die Blöcke liegen auf der breitesten Fläche horizontal. Lithothamnienkugeln bilden Schotterlagen im Löss.

Liśniówka N. In einem Seitengraben ist folgendes Profil aufgeschlossen:

Kreidemergel, miocäner Sand, Braunkohle, kohligter Schieferthon, Sand, Lithothamnien-Kalkstein, Löss.

Der Schieferthon enthält sehr verdrückte Zweischaler, von welchen einige Längsrippen besitzen (Cardien?). Die Kohle ist erdig.

Andere Kohlevorkommen konnte ich in Woroniaki, von welcher Gemeinde in der Literatur Kohlen angegeben werden, nicht auffinden.

Im Unterlaufe des zugehörigen Hauptgrabens ist an der westlichen Schluchtwand Löss mit Lössschnecken und Geschiebelagen (Sandstein und Kreidemergel), an der östlichen Wand Kreidemergel entblösst.

Kobilaucyzna SW. Auf der Höhe sind Steinbrüche auf Lithothamnien-Kalkstein mit *Pecten elegans Andrzej.*, *Ostrea digitalina du Bois* und kleinen Lithothamnien. Die Höhe ist hier lössfrei.

Bahnstation NW. Von dem Feldwege aus, der vom ersten nordwestlich von der Station befindlichen Kreuze nach NNO. führt, sichtbar, liegt auf einem Felde eine Gruppe von 5 grossen Blöcken. Drei davon liegen unmittelbar neben einander, zwei isolirt in geringer Entfernung. Sie stecken zum Theil in der schwarzen, aus der Verwitterung des die Unterlage bildenden Kreidemergels bestehenden Erde, einige bestehen aus quarzitischem Sandstein, andere aus Quarzsandstein und haben eine theils seltsam buckelige, theils ebene Oberfläche.

Da der Quarzsandstein vollkommen mit dem tertiären im Süden übereinstimmt, trug ich bisher Bedenken, der Blöcke in meinen Berichten Erwähnung zu thun. Die Untersuchungen des Jahres 1881 lehrten mich das Vorkommen dieses Sandsteins und anderer tertiärer Gesteine mit solchen des nordischen Diluviums in den Umgebungen von Rawa und Kamionka strumiłowa u. s. w. Auch der quarzitischer Sandstein kommt in diesen Gegenden häufig erratisch vor.

Das Vorkommen dieser Blöcke in der Nähe von Złoczów ist eine wichtige Gletschermarke.

Złoczówer Castell S. Im Löss, welcher spärliche Lössschnecken und -Männchen enthält, ist eine Quarzsandlage eingeschaltet.

Strutyn O. In einem kleinen Graben am Wege von der Koza-kowa góra her liegt über Kreidemergel ein auf der Karte nicht ausgeschiedener Schotter, aus Lithothamnien-Kalkstein und Sandstein bestehend, welcher Quarzsand- und Kalksand-Lagen enthält. Seine fluviale Natur ist aus der Form der Geschiebe erkennbar. Er gehört wahrscheinlich der Diluvialzeit an.

### Westliche und nordwestliche Umgebung von Złoczów.

Vorstadt Gliniańskie. An dem Gehänge gegen den Złoczówka-Bach ist in beträchtlicher Ausdehnung ein fluvialer, dem Diluvium zugetheilter Schotter entwickelt. Er wechsellagert mit Schichten aus Quarzsand und kalkreichem Lehm. Die Bestandtheile des Schotters sind: Lithothamnien-Kalkstein, Sandstein, Feuerstein.

Poczapy O. Der langgestreckte Sandhügel wurde mit der Farbe des Diluvialsandes bezeichnet, weil das Vorkommen durch seine Höhe über der Thalsole (8 Meter) die Zurechnung zu den recenten Bildungen, diejenige zu den marinen Tertiärschichten durch die Beimengung von Fragmenten von Lithothamnienkalk und Sandstein nicht zu erlauben scheint. Tertiäre Flussabsätze vom Alter des Belvedere-Schotters aber wurden bisher in der ostgalizischen Tiefebene nirgends nachgewiesen, weshalb für den speciellen Fall die Zugehörigkeit zum Diluvium wahrscheinlicher ist.

### Nördliche und östliche Umgebung von Złoczów.

Bracka góra. Dieser Berg liegt an dem nordwestlich verlaufenden Theile des Plateaurandes. Die Kreide bildet am Fusse einen breiten, sanft gegen die Tiefebene abfallenden Streifen. Darüber ist am Plateaurande eine nur durch Trümmer verrathene untere Lithothamnienkalk-Bank vorhanden, über welcher Quarzsand mit zerbrochenen marinen Zweischalern folgt. Derselbe wird von Sandstein mit Lithothamnienkugeln bedeckt. Das Profil wird durch Lithothamnien-Kalkstein abgeschlossen, auf welchem auf dem Plateau zahlreiche seichte Steinbrüche betrieben werden. Löss ist hier nicht vorhanden.

Im Lithothamnien-Kalksteine kommen vor: *Monodonta angulata Eichw.*, *Cerithium deforme Eichw.*, *Pectunculus pilosus Linn.*, *Pectunculus glycimereis Linn.*, kleine Lithothamnien.

Kozakowa góra. Wo man von Trościaniec mały her zu den ersten (südlichsten) Häusern von Zazule hinabkommt, ist rechts (nördlich) von der Strasse in höherem Niveau ein Aufschluss.

Zu unterst ist zersetzter Kreidemergel sichtbar; darüber folgt brauner Tegel, dann eine schwarze erdige Schichte, über dieser grüner Tegel, tertiärer Sand, und zu oberst weisser mergeliger Kalkstein mit seltenen Lithothamnien, *Cerithium deforme Eichw.*, *Trochus sp.* An dem westlichen Ende des Aufschlusses steht schlechte, blättrige Braunkohle mit grünem Tegel an, die Fortsetzung der unteren schwarzen Schichte.

Das ganze Aufschluss-Profil hat nur wenige Meter Höhe.

Trościaniec mały. Die von hier von Olszewski (nicht, wie es in einem meiner Reiseberichte heisst, von Stur) angegebenen Kohlen konnte ich weder finden, noch bei den Juden des Ortes etwas darüber erfahren. Den Förster, der vielleicht besser Auskunft gegeben hätte, traf ich nicht zu Hause, und zu der beabsichtigten Wiederholung des Besuches fehlte die Zeit. Grünen Tegel, der die Kohle häufig begleitet,

sah ich an der Stelle, an welcher der von Złoczów her führende Weg in's Thal senkt.

Nuszcze. Ich bemerke, dass ich diesen Punkt nicht besuchte, und dass die hier gemachten Einzeichnungen nach gefälligen mündlichen Angaben des Herrn Dr. E. v. Dunikowski geschahen.

### Südliche Umgebung von Podhorce.

Die nähere Umgebung von Podhorce ist durch den grossen Reichtum wohlerhaltener Fossilien, welche in den miocänen Sanden enthalten sind, und durch das Vorkommen von allerdings unbedeutenden Braunkohlenflötzen ausgezeichnet.

Podhorce S.<sup>1)</sup> Die von Złoczów nach Brody führende Reichsstrasse verläuft im Süden von Podhorce auf Löss und setzt, wo sie sich der Schlucht nähert, über tertiären Sandstein zum Kreidemergel hinab. Hier befinden sich westlich von der Strasse durch eigenthümliche Form auffallende Hügel. Es sind alte Befestigungen.

Schlucht Podhorce S., Kaiserstrasse O. In der nordsüdlich verlaufenden Hauptschlucht ist folgendes Profil aufgeschlossen:

Kreidemergel, grüner Tegel mit

*Cerithium deforme* Eichw.

„ *Florianum* Hilb. h.

*Turrítella Pythagoraica* Hilb.

*Monodonta angulata* Eichw. .

*Lucina borealis* Linn.

*Pectunculus pilosus* Linn.

*Cerithium Florianum* bildet im Tegel eine Petrefaktenlage für sich. Der Tegel ist durch Wasser, welches aus ihm hervorkommt, sehr erweicht und in Folge dessen verrutscht, so dass es schwer hält, das ungestörte Anstehende zu sehen. Er bildet eine steile Wand, auf welcher man sich wegen der grossen Glätte der weniger erweichten und des tiefen Einsinkens in die erweichten Partien kaum zu halten vermag.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass einige der oben citirten Formen, welche zum Theil oberflächlich gesammelt wurden, aus einer höheren Schichte stammen.

Darüber liegt ein schlecht aufgeschlossenes Kohlenflötz, über welchem wieder Tegel folgt. Dieser ist von Lithothamnien-Kalkstein bedeckt, welcher hier einen localen Wechsel in der in der Umgebung herrschenden Sandstein-Facies zu bilden scheint. Die Decke ist Löss.

Von Osten her mündet in die erwähnte Hauptschlucht eine zweite Schlucht, in welcher ich folgende Schichtfolge sah: Kreidemergel mit Feuerstein-Geschieben, Braunkohle, deren unmittelbares Liegendes nicht aufgeschlossen ist; weisser Quarzsand ohne Fossilien. Die Fortsetzung des Profiles ist etwas weiter rückwärts in der Schlucht in einem aufgelassenen Steinbruch zu beobachten.

<sup>1)</sup> Der Ausgangspunkt der Orientirung ist bei dieser und den folgenden bezüglichen Angaben das Schloss.

Dort folgt über dem Sande Sandstein und höher Lithothamnien-Kalkstein mit *Cerithium deforme Eichw.*, *Pectunculus glycimeris Linn.*

In einem noch weiter nach hinten gelegenen Steinbruch folgt über diesem auch dort sichtbaren Kalkstein ein zweites Kohlenflötz von einem Drittelmeter Mächtigkeit, doch sehr in der Lagerung gestört. Darüber liegt grünlicher, tegelartiger Lehm, welcher zahlreiche Lössschnecken enthält.

Pusch<sup>1)</sup> gibt ein Profil der „Podhorcer Schlucht, südlich von Brody“. Welche von den zahlreichen um Podhorce vorkommenden Schluchten gemeint ist, dürfte schwer zu eruiren sein. Sein Profil stimmt mit meinen Beobachtungen nicht. Nirgends sah ich hier die Kohlen im Sandstein gelagert.

Basilianer Kloster. Nordöstlich vom Kloster befindet sich ein Steinbruch auf Sandstein mit *Cassis Saburon Lam.* und *Panopaea Menardi Desh.*<sup>2)</sup>

Schlucht Kloster SW. Schichtfolge: Kreidemergel, tertiärer Sandstein mit

*Cerithium deforme Eichw.*  
*Turritella turris Bast.*  
*Panopaea Menardi Desh.*  
*Venus cincta Eichw.*  
*Pectunculus pilosus Linn.*  
*Pecten sp.*  
*Ostrea digitalina du Bois.*

In dieser Schlucht folgt dann eine zweite Tegellage mit Einschlüssen erdiger Kohle. Zwei Schurfzeichen befinden sich auf diesem Tegel.

Weiter oben mehren sich im Bachbette Kohlenrümmen, bis endlich im Bachbette selbst ein Kohlenflötz ansteht, einen kleinen Wasserfall verursachend. Die Kohle ist nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit sichtbar, sondern der untere Theil unter der Bachsohle verborgen. Sie ist von erdiger Beschaffenheit, braun, dünn schieferig und leicht zerbrechlich; sie enthält häufig einen kleinen *Mytilus*.

Ueberlagert wird sie der Reihe nach von Sandstein, mächtigem grünem Tegel und Sandstein.

Hucisko Oleskie. Töpferindustrie auf grünem, den Kreidemergel überlagernden Thon. Nach mündlichen Mittheilungen soll dort auch Kohle vorkommen; ihre Auffindung gelang mir nicht.

Pobocz NW. Steinbrüche auf Lithothamnien-Kalkstein mit *Cerithium deforme Eichw.*, *Pectunculus pilosus Linn.*, seltenen Lithothamnien. Der Kalkstein liegt unmittelbar auf Kreidemergel.

Schlucht Podhorce SO. Es ist diejenige Schlucht, welche östlich von der Stelle, wo die Kaiserstrasse in die Tiefebene hinabsteigt, in die Letztere mündet.

Schichtenfolge (combinirt aus Beobachtungen in der Hauptschlucht und einem Seitengraben): Kreidemergel, grüner Tegel, Kohle, Sand Lithothamnien-Kalkstein, Sandstein.

<sup>1)</sup> Geogn. Beschr. von Polen.

<sup>2)</sup> Die Mittheilung dieser Fossilien verdanke ich dem Superior des Klosters, dem ich auch für andere freundliche Hinweise sehr verbunden bin.

Der Sand enthält an der Grenze gegen den Kalkstein Lithotham-  
nien, ausserdem zahlreiche Conchylien:

*Ringicula buccinea* Desh.  
*Mitra leucozona* Andrz.  
*Pleurotoma* sp.  
*Cerithium lignitarum* Eichw.  
" *Schaueri* Hilb.  
" *deforme* Eichw.  
*Turritella Pythagoraica* Hilb.  
*Trochus patulus* Brocc.  
*Pyramidella plicosa* Bronn.  
*Natica redempta* Micht.  
*Corbula gibba* Ol.  
*Venus Sobieskii* Hilb.  
" *cincta* Eichw.  
" *plicata* Gmel.  
*Cardium Holubicense* Hilb.  
*Lucina dentata* Ag.  
" *borealis* Linn.  
" *columbella* Lam.  
*Pectunculus pilosus* Linn.  
*Arca lactea* Linn.  
*Lima* sp.  
*Pecten Besseri* Andrz.  
*Ostrea digitalina* du Bois.

Schlucht Podhorce OSO. In einem nördlicher gelegenen  
Theile derselben Schlucht beobachtete ich an den Wänden folgende  
Schichtfolge: Kreidemergel, Sand, kohlig-erdige Schichte, mergeliger  
Sandstein.

Das Profil ist schon auf geringe Entfernung ein etwas anderes.

Im Sande fanden sich folgende Conchylien:

*Ringicula buccinea* Desh.  
*Buccinum coloratum* Eichw.  
*Pleurotoma* sp.  
*Cerithium deforme* Eichw.  
*Turritella bicarinata* Eichw.  
" *Pythagoraica* Hilb.  
*Monodonta angulata* Eichw. sp.  
*Trochus patulus* Brocc.  
*Natica millepunctata* Lam.  
*Chemnitzia* cf. *striata* n. sp.  
*Dentalium* sp.  
*Corbula gibba* Ol.  
*Venus plicata* Gmel.  
*Lucina columbella* Lam.  
" *dentata* Ag.  
" *borealis* Linn.  
*Cardita Partschii* Goldf.

- Nucula nucleus* Linn.  
*Pectunculus pilosus* Linn.  
*Arca lactea* Linn.  
*Pecten Besseri* Andr.  
 „ *gloria maris* du Bois.  
*Ostrea digitalina* du Bois.

### Westliche und nordwestliche Umgebung von Podhorce.

Podlesie. So ist auf der Karte der südwestlich von Olesko liegende gerundete Plateauvorsprung genannt. Bei einer an dem von Westen hinauf führenden Weg gemachten Besteigung traf ich auf der Höhe, dem Kreidemergel ohne Zwischentritt von Tertiärschichten aufgelagert, einen fluviatilen, wahrscheinlich diluvialen Schotter in 375 M. Meereshöhe; derselbe besteht aus den Tertiärgesteinen der Gegend und liegt 122 Meter über dem Bugthal im Süden, 138 Meter über den heutigen Alluvien der Tiefebene im Norden. Die Ausdehnung der Schotterablagerung spricht gegen ihre Bildung in dem Ursprungsgebiete einer Schlucht und für die Entstehung zu einer Zeit, als der Abfluss in viel höherem Niveau vor sich ging, als heutzutage.

Cyków (Olesko S.). Aehnlicher Schotter auf dem Plateau.

Menicz, Podhorce NW. Auf dem so bezeichneten Berge liegt ähnlicher Schotter in 384 Metern Meereshöhe. 136 Meter über dem jetzigen Uberschwemmungsgebiete der nördlich angrenzenden Tiefebene.

Biała góra (Podhorce NW.). Der Name „weisser Berg“ rührt von der weither sichtbaren Farbe des Kreidemergels her, welcher die Hauptmasse des ganzen zugehörigen Plateaurandes bildet.

Ueber der Kreide liegt ein weisser, sehr fossilreicher Quarzsand. Die Fossilien sind so häufig, dass der Sand nur die Lücken zwischen den sich berührenden Conchylienschalen ausfüllt. Der Hauptfundort liegt knapp nördlich von der Strasse, westlich vom Walde. Es sind kleine künstliche Gruben. Ich sammelte daselbst folgende Conchylien:

- Conus Dujardini* Desh.  
*Ringicula buccinea* Desh.  
*Mitra leucozona* Andr.  
*Buccinum serraticosta* Bronn.  
*Pleurotoma submarginata* Bon.  
*Cerithium Bronni-forme* Hilb.  
 „ *deforme* Eichw.  
*Turritella Pythagoraica* Hilb.  
*Monodonta angulata* Eichw. h.  
*Trochus Buchii* du Bois.  
 „ *patulus* Brocc. h.  
*Pyramidella plicosa* Bronn.  
*Natica millepunctata* Lam.  
*Bulla Lajonkaircana* Bast.  
*Calyptrea Chinensis* Linn.  
*Corbula gibba* Ol. h. (= *dilatata* Eichw.)

Auch die grössere Klappe ist gekielt. Vielleicht wäre es besser gewesen, diese Form von der neben ihr im Wiener Becken vorkommenden mit hoher, ungekielter, grösserer Klappe zu trennen.

*Lutraria oblonga* Chemn.  
*Venus cincta* Eichw. h.  
*Circe minima* Mont.  
*Cardium praeecchinatum* Hilb. h.  
 „ *subhispidum* Hilb.  
*Chama gryphoides* Linn.  
*Diplodonta trigonula* Bronn.  
*Lucina borealis* Linn. h.  
 „ *dentata* Ag.  
 „ *transversa* Bronn.  
*Nucula nucleus* Linn. h.  
*Pectunculus pilosus* Linn. h.  
 „ *glycimeris* Linn. h.  
*Pecten elegans* Andrż. h.  
*Ostrea digitalina* du Bois h.

Olszewski<sup>1)</sup> erwähnt von der auch von ihm besuchten Biała góra ausser einem Theile der von mir gefundenen Formen noch:

*Columbella corrugata?* Bon.  
*Turritella bicarinata* Eichw.  
*Trochus quadristriatus* du Bois.  
*Patella* sp.  
*Ensis Rollei* M. Hoern.,

ausserdem eine Reihe nach älteren Angaben citirter Formen. Folgende als von ihm gefunden angegebene Arten sind wahrscheinlich nicht hinreichend scharf bestimmt: Olszewski's

*Cerithium scabrum* Ol. = *C. deforme* Eichw.  
 „ *Bronni?* Partsch = *C. Bronni-forme* Hilb.  
*Turritella Archimedis* Brong. = *T. Pythagoraica* Hilb.  
*Venus multilamella* Lam. = *V. cincta* Eichw.  
*Cardium papillosum* Poli = *C. praeecchinatum* Hilb. iuv.?

Am häufigsten kommen die *Pectunculus*-Schalen vor; ich fand sie stets einzeln und fast immer auf dem Schalenrande, nur selten dagegen mit der Convexseite nach unten liegend. Bei der Lectüre dieser Tagebuchnotiz erinnere ich mich einer seither erschienenen ähnlichen, auf eine recente Bildung bezüglichen Angabe des Herrn Dr. E. Tietze. Derselbe sagt bei Gelegenheit einer Beschreibung der Südküste des caspischen Meeres<sup>2)</sup>:

„Ueberall sind Muscheln, namentlich Cardien verschiedener Varietäten ausgeworfen, zumeist mit der convexen Seite der auseinander gefallenen Klappen nach oben gekehrt. Dieser Umstand fiel mir so auf, dass ich später an anderen muschelreichen Küsten, z. B. am Lido

<sup>1)</sup> Ber. d. physiogr. Comm. 1876.

<sup>2)</sup> Dr. Emil Tietze: Ueber einige Bildungen der jüngeren Epochen in Nordpersien. Jahrb. R.-A. 1881, p. 121.

von Venedig, mich speciell nach Analogien umsah, indessen, wie ich bekenne, nicht mit Erfolg. Ich will deshalb aus jener Thatsache noch keinen Schluss ableiten, möchte aber ihre weitere Verfolgung nicht für absolut unnütz halten, denn würde man eine grosse Zahl analoger Beobachtungen sammeln und eine bestimmte Lage der Schalen verschiedener Muschelformen als vorwaltend bei ihrer ersten Ablagerung feststellen können, dann hätte man bei muschelführenden älteren Schichten im Falle sehr gestörter und undeutlicher Lagerung ein Hilfsmittel oder doch eine Andeutung mehr, um zu erkennen, ob eine Schicht sich in überstürzter Lagerung befindet oder nicht.“

Da Herr Dr. Tietze auf die Ursache des Phänomens nicht eingeht, erlaube ich mir, meine Ansicht über dieselbe mitzuthemen.

Die ursprünglich auf der Convexseite liegenden Schalen werden durch die Wasserbewegung umgedreht; liegen sie auf dem Schalenrande (auf horizontaler Unterlage), so werden sie höchstens verschoben, nicht gedreht. Letztere Lage entspricht dem stabileren Gleichgewichte.

Aus der an einer Stelle beobachteten vorwiegenden Lage der Muscheln auf dem Schalenrande ist bei Annahme dieser Erklärung zu schliessen, dass die Ablagerung in bewegtem Wasser vor sich ging.

Weiter im Westen, wo sich die Strasse zur Tiefebene senkt, steht der Sand an dem erhabenen nördlichen Wegrande an. Ich sammelte dort:

*Turritella Pythagoraica* Hilb.

*Venus cincta* Eichw.

*Pectunculus pilosus* Linn.

*Ostrea digitalina* du Bois.

Lithothamnien-Knollen.

Auf der Höhe von Menicz wird der auch dort auftretende Sand von Lithothamnien-Kalkstein überlagert.

Der Sand zieht sich in einem durch mehrfache Aufschlüsse ver-rathenen Streifen bis Podhorce und von dort, den Plateaurand begleitend, fort nach Osten.

Auch die anderen Fundorte dieses Sandes, welche alle ich mich zu eruiren bemühte, sind mehr oder weniger fossilreich.

Es sind:

Schlucht im westlichen Theile von Podhorce:

*Lucina borealis* Linn.

Podhorce, am Wege bei der ruthenischen Kirche:

*Pecten Besseri* Andr.

Podhorce N. An der Strasse, welche östlich vom Schlosse in die Tiefebene hinabführt, kommt man aus dem Gebiete des Lösses in das des Sandes. Der Sand schliesst Sandsteinplatten, viele Lithothamnienknollen und Fossilien ein, von welchen ich folgende fand:

*Turritella Pythagoraica* Hilb.

*Venus* sp.

*Pectunculus glycymeris* Linn.

*Pecten* sp. pl. indet.

Unter dem Sande folgt Kreidemergel.

### Nördliche Umgebung von Podhorce.

Kadlubiska (Podhorce NNO.) S. In dem ersten rechtseitigen Seitengraben ist ein Schotter aufgeschlossen, welcher zum Theil aus tertiären Gesteinen gebildet ist und abgerollte Tertiärfossilien enthält.

Der Schotter besteht aus: Kreidemergel, geröllrunden und flachen geschiebeartigen Stücken, Kalkstein mit *Cerithium deforme Eichw.* in eckigen, nur wenig gerundeten Partien, Lithothamnien-Trauben, Feuersteinen, Quarzsand, Lehm und Fossilien:

*Cerithium Schaueri* Hilb.

*Turritella Pythagoraica* Hilb.

*Lucina columbella* Lam.

„ *dentata* Ag.

*Pectunculus glycimeris* Linn.

*Pecten* sp.

*Serpula* sp.

Die Fossilien sind zum Theil stark gerollt (*Turr. Pyth.*), zum Theil in Trümmern vorhanden (*Pectunc.*, *Pecten*); andere sind besser erhalten; man sieht deutlich die Knoten der Cerithien, die Zähne von *Pectunculus*, von welch' Letzterem neben Scherben auch ganze Einzelschalen vorkommen.

Die Beimischung von abgenützten Trümmern tertiärer Gesteine, und der Erhaltungszustand der Fossilien lassen auf eine durch fließendes Wasser bedingte Entstehung der Schotterbildung schliessen. Die Gesteine und Fossilien stimmen mit denen des nahe gelegenen Plateaurandes.

Der Bacheinschnitt reicht nicht bis zum Plateau. Da es nicht wahrscheinlich ist, dass die Tertiärabsätze mit dem heutigen Plateau-Steilrande ihr Ende gefunden haben, man vielmehr annehmen muss, dass die Bildung der Tiefebene ein postmiocänes Ereigniss und zwar von langer Dauer ist, da ferner beim Anblick der kartographischen Darstellung kaum ein Zweifel bleibt, dass der Löss über dem Schotter liegt, ist dieser am wahrscheinlichsten in die Diluvialzeit zu stellen.

### Oestliche Umgebung von Podhorce.

Plateaurand Podhorce-Jasionów. Nahe der Höhe des Plateaus ziehen sich Aufschlüsse im Sande auf langer Erstreckung fort. Der Sand liegt horizontal und enthält Sandsteinbänke, zu deren Ausbeutung behufs Schottergewinnung die Aufschlüsse angelegt wurden. In den Sandsteinen sieht man häufig die Spuren einer Quarzitzbildung: die Grenzen der zusammenhängenden Sandkörner sind kaum oder nicht zu unterscheiden, die Körner verflösst.

Der Sand ist ungemein fossilreich und bildet mehrere Meter hohe Wände. Zum Theil bunt durcheinander, zum Theil bankweise (Austern und Kammuscheln) stecken die Conchylien im Sande, die Zweischaler häufig mit geschlossenen Klappen.

Hier fiel mir auf, dass die vollständig geschlossenen Muschelschalen mit grobem Sande gefüllt sind. Zur Zeit ihrer Füllung klapften

sie, da sonst (z. B. bei den Cythereen) keine Oeffnung für den Eintritt des Sediments vorhanden ist und wurden später durch den Druck der übergelagerten Sedimente geschlossen, wobei ein Theil des Sandes ausgequetscht werden musste.

An dem östlichsten, zugleich am höchsten gelegenen Aufschlusse liegt über dem Sande Lithothamnien-Kalkstein.

Fossilien des Sandes:

Ostracoden.

*Conus Dujardini* Desh.

*Cypraea cf. sanguinolenta* Gmel.

Ein unvollständiges Exemplar, welches sich durch die Bezahnung des ganzen linken Mundrandes auszeichnet, während bei *C. sanguinolenta* die Bezahnung nur an der Basis existirt.

*Erato laevis* Don. 1 Ex.

*Ringicula buccinea* Desh.

*Mitra goniophora* Bell. var. *b.* bei M. Hoern. u. Auinger.

„ *leucozona* Andr.

*Columbella semicaudata* Bon.

*Terebra cf. fuscata* Brocc.

Fragment.

„ *Basteroti* Nyst.

Die Nahtbinde ist durch eine ziemlich tiefe Furche abgegrenzt, zwischen den Rippen bemerkt man mit der Loupe hie und da Querreifen.

Nach M. Hoernes' Unterscheidung ist also diese Form nicht zu *pertusa* Bast., sondern zu dieser *sp.* zu stellen.

*Buccinum cf. duplicatum* Sow. *n. sp.*, Jugendexemplar,

stimmt mit Exemplaren aus Ebersdorf (M. Hoernes I, Taf. 13, Fig. 9), und hat, wie diese, an der Basis Querfurchen. Die Herren M. Hoernes und Auinger haben diese auch in der Wiener Niederung in den mediterranen Schichten erscheinende Form zu besprechen übersehen.

*Buccinum serraticosta* Bronn.

„ *coloratum* Eichw.

„ *Tietzei* Hilb.

*Cassis Saburon* Lam.

*Murex tortuosus* Sow. (= *affinis* Eichw.).

„ *flexicauda* Bronn.

„ *Galicianus* Hilb.

*Pleurotoma cf. submarginata* Bon.

„ *cf. Schreibersi* M. Hoernes, ein unvollständiges Exemplar.

„ *cf. obeliscus* Desm. (non M. Hoern.).

Die Form von M. Hoernes ist viel spitzer und gleich *Allionii* Bell.

*Cerithium minutum* Serr.

„ *Juvenes*.

„ *deforme* Eichw.

- Cerithium ignitarum* Eichw.  
 „ *rubiginosum* Eichw.  
 „ *Florianum* Hilb.  
 „ *Podhorcense* Hilb.  
 „ *Schaueri* Hilb.  
*Turritella Pythagoraica* Hilb. h.  
*Monodonta angulata* Eichw.  
*Trochus Buchii* du Bois.  
 „ *turricula* Eichw.  
 „ *patulus* Brocc. h.  
*Fossarus costatus* Brocc.  
*Vermetus intortus* Lam.  
*Pyramidella plicosa* Bronn.  
*Sigaretus haliotoideus* Linn.  
*Natica redempta* Micht. h.  
 „ *millepunctata* Lam.  
*Nerita picta* Fér.  
*Chemnitzia* n. sp.  
 „ *perpusilla* Grat.  
*Rissoa (Alvania) Montagui* Payr.  
 „ *inflata* Andrz.  
 „ *costellata* Grat.  
*Rissoina pusilla* Brocc.  
*Bulla Lajonkaireana* Bust.  
*Pissurella graeca* Linn. (= *nodosa* Eichw.)  
*Dentalium* cf. *Bouéi* Desh.  
 „ *entalis* Linn.  
*Solen* cf. *subfragilis* Eichw.

Diese Art ist bisher nur aus sarmatischen Schichten bekannt. Ich besitze ein nicht vollständiges Exemplar, welches ich von derselben nicht unterscheiden kann.

- Corbula gibba* Ol.  
*Ervilia pusilla* Phil.  
*Tellina donacina* Linn.  
*Venus Sobieskii* Hilb.  
 „ *clathrata* Duj. (iuv.).  
 „ *cincta* Eichw.  
 „ *plicata* Gmel.  
*Cytherea Pedemontana* Ag. h.  
*Cardium praecechinatum* Hilb.  
 „ *Holubicense* Hilb.  
 „ *subhispidum* Hilb.  
*Chama gryphoides* Linn. (*asperetta* Eichw.).  
*Lucina dentata* Ag.  
 „ *borealis* Linn. h.  
 „ *columbella* Lam. h.  
 „ *incrassata* du Bois.  
 „ *transversa* Bronn.  
*Cardita Partschii* Goldf.

- Nucula nucleus* Linn.  
*Pectunculus pilosus* Linn.  
*Arca umbonata* Linn.  
   " *barbata* Linn. h.  
   " *lactea* Linn.  
*Modiola* sp. cf. *marginata* Eichw. (Fragment).  
*Pecten Besseri* Andrz. h.  
   " *gloria maris du Bois* h.  
   " *elegans* Andrz.  
   " *Lilli* Pusch (1 Ex.).  
*Plicatula ruperella* Duj.  
 (schwächer gerippt, als die meisten Wiener Expl.)  
*Ostrea digitalina du Bois* hh.  
*Scutella* sp.  
 Echinoiden-Stacheln.  
*Vioa* sp.  
 Bohrungen auf einer *Pectunculus*-Schale.  
*Rotalia Beccarii* Orb.  
*Polymorphina gibba* Orb.  
*Truncatulina lobatula* Orb.  
*Polystomella crispa* Orb.  
   " *ambata* Orb.

Die Bestimmung dieser Foraminiferen verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Felix Karrer.

Schlucht Jasionów SW. Diese vom Plateau herabkommende Schlucht schneidet in die Fortsetzung der eben besprochenen Bildungen ein. Sie liegt westlich von dem Wege, welcher von dem Meierhofe auf die Höhe Zauewicz führt. Das Profil ist folgendes:

6. Löss.
5. Lithothamnien-Kalkstein mit *Cerithium deforme* Eichw.
4. Fossilreicher Sand.
3. Schieferthon.
2. Braunkohle.
1. Kreidemergel.

Die Kohle ist dunkelbraun, dünnschieferig, ebenflächig brechend. Einige verfallene Stollen deuten einen Ausbeutungsversuch an, welchen ein deutscher Bergmann vor Jahren unternommen und einige Winter betrieben hatte.

Fossilien des Sandes:

- Buccinum Tietzei* Hilb.  
*Cerithium Schaueri* Hilb.  
   " cf. *minutum* Serr.  
*Turritella Pythagoraica* Hilb.  
*Trochus patulus* Brocc.  
*Pyramidella plicosa* Bronn.  
*Bulla Lajonkaireana* Bast.  
*Corbula gibba* Ol.  
*Cytherea Pedemontana* Ag.  
*Cardium praeccchinatum* Hilb.

*Lucina columbella* Lam.  
 „ *dentata* Ag.  
 „ *ornata* Ag.  
*Pectunculus pilosus* Linn.  
*Arca barbata* Linn.  
*Ostrea digitalina* du Bois.

Zatrudy-Majdan. Zwischen diesen Orten (und weiter im Süden zwischen Opaki und Pobocz) liegt der Lithothamnien-Kalkstein ohne Zwischenlagerung der von Podhorce und Jasionów erwähnten Kohlen-, Tegel- und Sandschichten auf dem Kreidemergel.

### Umgebung von Pieniaki.

Pieniaki ist ein Dorf nebst einem schönen, dem Grafen Wladimir Dzieduszicki gehörigen Schlosse. Es liegt in einem der Ursprungsthäler des Seret, im Innern des Plateaus.

Pieniaki W. Bei den westlichsten Häusern der Ortschaft befindet sich am rechten Gehänge ein Steinbruch auf weissem, die Kreide überlagerndem Kalkstein, welcher

*Pectunculus pilosus* Linn.,  
*Pecten gloria maris* du Bois,  
*Ostrea digitalina* du Bois

enthält.

Ein ähnlicher weisser Kalkstein findet sich in der nahe gelegenen Kutniakowa dolina mit

Rissoen, sehr häufig.  
*Monodonta angulata* Eichw.  
*Arca* sp.  
*Pecten* sp.

Holubica (Pieniaki NNW.). Holubica ist derjenige Fundort im galizischen Tertiär, von welchem die meisten Arten bekannt geworden sind.

Holubica liegt an dem linken Gehänge des Thales von Pieniaki. Die Aufschlüsse liegen in den das Gehänge durchquerenden Schluchten. Zu unterst ist Kreidemergel sichtbar, unmittelbar darüber der petrefactenreiche Sand, welcher an einer Stelle mit einer Lithothamnienkalk-Bank in Verbindung steht. An einer Stelle liegt Flussschotter, an den meisten Löss zu oberst.

In der südlichsten Schlucht ist der oberste Theil des Kreidemergels reich an Bohrlöchern, welche von tertiären Bohrmuscheln herrühren. Im untersten Theile der Schlucht liegt unmittelbar auf der Kreide Löss, welcher neben der petrographischen Beschaffenheit durch Lössschnecken und Lössmännchen bezeichnet ist. Ausserdem enthält der Löss zahlreiche Tertiärpetrefacte, namentlich sehr kleine Gehäuse. Die unterste Lösslage ist hier reich an verkohlten Pflanzenresten. In dem höheren Theile der Schlucht liegt unter dem Löss conchylienreicher Sand, welcher die marinen Petrefacten des Lösses geliefert hat.

Nahe der Sohle der Schlucht befindet sich eine Schichte gelblichen Lehms, welcher sehr reich an kleinen Gasteropoden, namentlich Rissoen, ist. Der in höherem Niveau anstehende Sand liegt vielleicht darüber. Directe Ueberlagerung konnte ich nicht sehen, da das Gehänge von diesem Lehm an zurücktritt. Möglicherweise ist dieser Lehm eine junge Anschwemmung und das Fossilvorkommen secundär. Dieser Lehm ist bereits von Stur nach Schauer's Angaben als wahrscheinlich unter dem Sande liegend angegeben worden<sup>1)</sup>.

Die mittlere Schlucht zeigt keine Tertiärschichten. Dem Kreidemergel liegt Löss auf, welcher Trümmer von *Pectunculus* und Lagen von gerollten Lithothamnien-Kalktrümmern enthält.

In der nördlichsten Schlucht, am Beginne des Weges von Holubica nach Hucisko brodzkie ist ein Kalkstein mit *Cerithium deforme Eichw.* entblösst, dessen Lagerungsverhältniss zum Sande mir zweifelhaft blieb. Geringmächtig ist der petrefaktenreiche Quarzsand, welcher von einem Flussschotter aus tertiärem Kalkstein und darüber befindlichem Löss bedeckt wird.

Ich sammelte zu Holubica folgende Fossilien:

(Südlichste Schlucht = I, nördlichste Schlucht = II.)

*Conus Dujardini* Desh. II.

*Ringicula buccinea* Desh. I, II.

*Mitra goniophora* Bell. var. b. R. Hoern. u. Auing. I.

„ *lacvis* Eichw. I, II.

„ *striata* Eichw. I, II.

„ *recticosta* Bell. I, II.

*Columbella scripta* Bell. II.

*Buccinum serraticosta* Bronn. I, II.

„ cf. *Dujardini* Desh. I, II.

„ cf. *incrassatum* Müll. II.

Ein Exemplar, dessen Gewinde niedriger, dessen Schlusswindung bauchiger ist, als die jener Art.

*Chenopus alatus* Eichw. sp. I.

*Murex flexicauda* Bronn. I.

„ *Galicianus* Hilb. I.

*Pyrula condita* A. Brongn. II. ns.

*Pleurotoma (Clavatula) ramosa* Bast. II.

„ (*Raphitoma*) *submarginata* Bon. I.

*Cerithium deforme* Eichw. I, II, h. h., auch in Löss II.

„ *Eichwaldi* R. Hoern. u. Auing. I, II, hh.

„ *Bronni-forme* Hilb. I. II.

*Turritella Pythagoraica* Hilb.

Ich fand lauter kleine Exemplare I, hh. II, h.

*Turbo rugosus* Linn., Deckel II.

*Monodonta angulata* Eichw. sp. II, h.

*Trochus turricula* Eichw. II (Löss).

„ *Buchii* du Bois II.

„ *patulus* Brocc. I, h, II, hh.

<sup>1)</sup> Jahrb. R.-A. 1865, p. 282.

- Pyramidella plicosa* Bronn. II.  
*Turbonilla pygmaea* Grat, I.  
*Natica millepunctata* Lam. I, II, II Löss.  
 „ *redempta* Micht. I.  
*Nerita picta* Fér. II.  
*Chemnitzia* cf. *perpusilla* n. sp. II.  
 Entferntere Querfurchen als bei *perpusilla*.  
*Chemnitzia* cf. *striata* M. Hoern. n. sp. II. ns.  
 Besitzt erhabene Querreifen.

- Rissoa inflata* Andrz. I, II, II Löss.  
 „ *costellata* Grat. II Löss.  
 „ *Lachesis* Bast., var. *laevis* II.  
*Rissoina striata* Andrz. II.  
*Bulla Lajonkaireana* Bast. II.  
*Calyptrea Chinensis* Linn. II.  
*Corbula gibba* Ol. I, hh. II.  
*Lutraria oblonga* Chemn. II.  
*Fragilia fragilis* Linn.  
*Tellina donacina* Linn. II.  
*Venus cincta* Eichw. I, II.  
 „ *plicata* Gmel. II.  
*Cytherea Pedemontana* Ag. (iuv.). II.  
*Circe minima* Mont. II. h.  
*Cardium praechinatum* Hilb. I, II.  
 „ *praeplicatum* Hilb. II.  
 „ *subhispidum* Hilb. II.  
 „ *Holubicense* Hilb.

Im k. k. Hofmineralien-Cabinete vorliegende Exemplare.

- Diplodonta trigonula* Bronn. II. h.  
*Lucina transversa* Bronn. h. II. Stimmt vollkommen mit den  
 Exemplaren von Pötzleinsdorf.  
 „ *borealis* Linn. I, II. hh.  
 „ *columbella* Lam. II.  
 „ *dentata* Ag. II.  
*Spaniodon nitidus* Reuss II. (Letocha's zwischen *Circe* und  
*Lutetia* stehender Zweischaler.)  
*Cardita rudista* Lam. I, II, II Löss.  
*Nucula nucleus* Linn. II. h.  
*Leda fragilis* Chemn. I, II.  
*Pectunculus pilosus* Linn. I, h. II, h.  
 „ *glycimeris* Linn. I, II.  
*Congerina amygdaloides* Dunker II.  
*Pecten elegans* Andrz. II. n. s.  
 „ *gloria maris* du Bois II.  
*Ostrea digitalina* du Bois I, II. hh.

In der paläontologischen Sammlung der Wiener Universität befinden sich auch zwei Schildchen (eines Chiton), was ich des Inter-

esses an dieser in unserem Tertiär seltenen Gattung wegen erwähne. Sie rühren von Herrn Letocha her.

Czepiele (Pieniaki S.). Dieses Dorf liegt an dem rechtseitigen Gehänge, von welchem im Bereiche des Dorfes zwei Schluchten herabkommen.

In der nördlichen Schlucht reicht im Unterlauf derselben der Löss bis an und unter die Sohle der Schlucht, während erst höher oben, oberhalb der Stelle, wo der Fahrweg die Schlucht verlässt, Kreidemergel ansteht.

In der südlichen Schlucht folgt über dem Kreidemergel fossilreicher Sand, wie zu Holubica und darüber Löss, von unten grüner, höher gelber Farbe.

Im Sande wurden von mir folgende Fossilien gesammelt :

- Serpula* sp.  
*Conus Dujardini* Desh.  
 „ *Brezinai* R. Hoern. u. Auing.  
 „ cf. *Vindobonensis* Partsch.  
*Ringicula buccinea* Desh.  
*Columbella scripta* Bell.  
*Buccinum Tietzei* Hilb. h.  
 „ *coloratum* Eichw.  
*Terebra Basteroti* Nyst.  
*Cerithium lignitarum* Eichw.  
 „ *deforme* Eichw.  
 „ cf. *ruginosum* Eichw.  
*Natica millepunctata* Lam.  
 (Kleine Exemplare.)  
*Turritella bicarinata* Eichw.  
 „ *Pythagoraica* Hilb. h.  
*Trochus patulus* Brocc.  
 „ *Buchii* du Bois.  
*Rissoa inflata* Andrż.  
 Sonst im Sarmatischen häufig.  
 „ *exigua* Eichw.  
*Venus cincta* Eichw.  
*Lucina borealis* Linn.  
*Cardita Partschii* Goldf.  
*Leda fragilis* Chemm.  
*Pecten elegans* Andrż.  
 „ *gloria maris* du Bois (Fragment).  
 „ *Besseri* Andrż.

Rewego gaj (Pieniaki NO.). Wo die Fahrstrasse von Pieniaki nach Podkamien bei Rewego gaj aus dem Thale von Litowisko die Höhe wieder gewinnt, befinden sich Aufschlüsse in das Senon überlagerndem Sande, in welchem ich folgende Fossilien sammelte :

- Mitra recticosta* Bell.  
*Columbella scripta* Bell.  
*Buccinum serraticosta* Brown.

*Cerithium deforme* Eichw.  
*Turritella bicarinata* Eichw.  
*Monodonta angulata* Eichw. sp.  
*Turbo rugosus* Linn. mit den zugehörigen Deckeln.  
*Natica millepunctata* Lam.  
*Rissoa inflata* Andrz.  
   " *Montagui* Payr.  
   " *exigua* Eichw.  
*Rissoina striata* Andrz.  
*Venus cincta* Eichw.  
*Cardita Partschii* Goldf.  
*Pectunculus pilosus* Linn.  
*Arca* sp. (Fragment).  
*Pecten gloria maris du Bois*.  
*Ostrea digitalina du Bois*.  
*Psammechinus monilis* Desm.

Weiter südlich befand sich näher der Höhe ein entwurzelter Baum, an dessen Wurzeln Blöcke eines Kalksandsteines hingen, welcher folgende Fossilien enthielt:

*Monodonta angulata* Eichw.  
*Turbo rugosus* Linn. mit Deckeln.  
*Cerithium deforme* Eichw.

Wysocki Kamien (Holubica N.). Knapp nordwestlich von Holubica kommt eine bisher nicht besprochene Schlucht herab, welche folgendes Profil zeigt: Senon, fossilreicher Sand, wie zu Holubica, Sandstein mit *Pecten scissus*, Löss. Der Sandstein ist ganz oben in der Schlucht aufgeschlossen, wo diese westlich vom Wege nach Hucisko brodzkie im Walde, nahe dem Rande desselben beginnt. Von den früher erwähnten Sandfundorten ist der genannte Sandstein durch einen Lössstreifen getrennt.

Der Sandstein enthält folgende Formen:

*Solen* sp.  
*Thracia ventricosa* Phil.  
*Isocardia cor* Linn.  
*Pecten scissus* E. Favre.  
   " *subscissus* Hilb.  
   " *Wimmeri* Hilb.  
   " *Lenzi* Hilb.

Mit Ausnahme von *Solen*, *Pecten subscissus* und *P. Wimmeri* gehören diese Reste zu den häufigeren der den Gyps zu Baranow an der Złota Lipa unterlagernden Schichten, welche ich auch in Szczersec in gleicher Lage aufgefunden habe.

Den Steinbruch auf der Höhe lassen wir vorläufig ausser Acht, um zu constatiren, dass eine ganz ähnliche Schichtfolge sich auch auf dem Nordabfall des Berges, gegen die Tiefebene zu, beobachten lässt.

Nordwestlich von dem auf der Höhe befindlichen Steinbruch läuft eine Schlucht, Praczka („Wäscherin“) genannt<sup>1)</sup>, hinab, in welcher ich folgendes Profil beobachtete (von oben):

Sandstein mit *Thracia ventricosa*, *Pecten* sp. aus der Gruppe des *scissus* (*Scissus*-Sandstein).

Lithothamnien-Kalkstein mit *Cerithium deforme* Eichw., *Cardita Jouanneti* Bast., *Pectunculus pilosus* Linn.

Sand mit *Trochus patulus* Brocc., *Lucina borealis* Linn., *Cardium praecchinatum* Hilb., *Pectunculus pilosus* Linn., *Ostrea digitalina* du Bois.

Tegel, welcher nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn E. Schauer Kohlenschmitzen enthält.

Kreidemergel.

Obwohl ich aus dem Sandstein keine grössere Fossilliste angeben kann, genügt das in Galizien nur in den Schichten mit *Pecten scissus* bekannte Auftreten der *Thracia ventricosa* und des zur *Scissus*-Gruppe gehörigen (von mir nur im Gestein gesehenen *Pecten*s), zusammengehalten mit der petrographischen Uebereinstimmung zur Identificirung dieser Schichte mit der vom Südabhange als zu oberst vorkommend angegebenen.

Oben im Steinbruche treten sarmatische Schichten auf. Es ist das Verdienst Olszewski's<sup>2)</sup>, zuerst auf das Auftreten der sarmatischen Stufe in diesem Theile Ostgaliziens hingewiesen zu haben. Bei den Uebersichtsaufnahmen der geologischen Reichsanstalt, welche in die Zeit fallen, bevor Suess und Barbot die Selbstständigkeit dieser Stufe gezeigt haben, wurde sie mit den tieferen Miocänbildungen zusammengezogen.

Im Steinbruche sieht man eine mehrfache Wechsellagerung von Sand und Sandstein. Jedes einzelne Quarzkorn sowohl des Sandes, als des Sandsteins ist mit einer Kalkkruste überzogen. Die Fossilien sind meist in Steinkernen oder in calcinirtem Zustande erhalten. Ich fand nur (im Sande und im Sandstein):

Rissoen.

*Ervilia Podolica* Eichw.

„ *cf. pusilla* Phil.

Olszewski gibt eine reichere Liste:

*Serpula gregalis* Eichw.

*Spirorbis* sp.

*Cerithium pictum* Bast.

*Rissoa inflata* Andr.

*Paludina* sp.

*Bulla Lajonkaircana* Bast.

„ *truncata* Ad.

*Ervilia Podolica* Eichw. (*pullus*).

*Mactra Podolica* Eichw.

*Cardium obsoletum* Eichw.

<sup>1)</sup> Die Einwohner von Hucisko brodzkie leiden an Wassermangel und reinigen die Wäsche im oberen Theile der Schlucht, obwohl diese nach dem Dorfe hinaublaut. Das Wasser verschwindet nämlich und fließt unterirdisch ab.

<sup>2)</sup> Ber. phys. Comm. 1876.

Leider sieht man an keiner Stelle den Contact mit den mediterranen Miocänschichten. Vom Endpunkt der Schluchten bis zu den künstlichen Aufschlüssen der Höhe wehrt eine steile, kurze, bewachsene Stelle den Einblick in das Schichtengefüge. Olszewski gibt, da er die *Scissus*-Schichten nicht wahrgenommen, als wahrscheinlich unmittelbares Liegendes im Norden Lithothamnien-Kalkstein an.

Ueber dem Sarmatischen, welches nach Olszewski's Schätzung hier ungefähr 10 Meter mächtig ist, liegt Löss, nach meiner Schätzung etwa 3 Meter mächtig. Bemerkenswerth ist die Form der Berührungsfläche. Der Löss liegt auf einer horizontalen Ebene, welche von der obersten Schichte des Sarmatischen gebildet wird.

Das Sarmatische erreicht hier ein Niveau von beiläufig 420 Metern.

Troinóg (Holubica NNO.). Durch die besprochene Schlucht von Wysoki Kamien (dem „hohen Stein“) getrennt, erhebt sich der Troinóg<sup>1)</sup> (Dreifuss). Es ist ein breiter, 3 Meter hoher Sandsteinfels, bestehend aus einer von drei massigen Füßen gestützten Platte. Die Füße hängen mit dem den Berg zusammensetzenden Sandstein so zusammen, dass man sieht, dass der Fels nicht auf secundärer Lagerstätte, sondern ein Denudationsrest ist. Das Vorkommen hat grosse Aehnlichkeit mit dem bekannten Fels unterhalb des Rheinfalls von Schaffhausen, welcher in ganz ähnlicher Weise, doch nur einfach, durchbrochen ist.

Der Sandstein des Troinóg enthält:

*Ervilia* sp.

*Cardium* cf. *obsoletum* Eichw.,

ist also wohl als sarmatisch und die Fortsetzung der entsprechenden Bildung des Wysoki Kamien zu betrachten.

Viel tiefer, gegen Süden am Gehänge, sind Mühlsteinbrüche in einem fossillosen, petrographisch abweichenden Sandstein, welcher wahrscheinlich mediterran ist.

Opaki (Pieniaki WSW.). Gegen den Ursprungskessel des Bug hinab ist folgendes Profil zu sehen:

Löss.

Sarmatischer Sand mit Sandsteinbänken; in beiden folgende Formen: *Bulla Lajonkaircana* Bast., *Paludina* sp.?, *Ervilia* sp., *Cardium* cf. *obsoletum* Eichw.

Lithothamnien-Kalkstein.

Kreidemergel.

Wirthshaus Wydra (Hucisko brodzkie NW). Ueber dem Sénon liegt eine schwache Conglomeratschichte, darüber schneckenführender Löss, welcher stellenweise bis in's Thal hinab reicht.

Kamienna góra (Holubica NW.). In der auf die Kamienna góra nordöstlich von Żarków hinaufführenden Schlucht sieht man folgende Schichtfolge von oben nach unten:

<sup>1)</sup> Diese Bezeichnung wurde mir von Herrn E. Schauer als die richtige angegeben. Auf der Karte steht Trinog.

## Scissus-Sandstein mit:

- Solen* sp.  
*Thracia ventricosa* Phil. h.  
*Isocardia cor* Linn. h.  
*Pecten scissus* E. Favre.  
 „ *scissoides* Hilb.  
*Alveolina melo* Orb.  
 „ *Haueri* Orb.  
*Triloculina inflata* Orb.  
*Lithothamnium* sp.

Die Bestimmung der genannten Foraminiferen verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Felix Karrer.

## Lithothamnien-Kalkstein mit

- Cerithium deforme* Eichw.  
*Pectunculus pilosus* Linn.

Sand, anscheinend fossillos. Er wird in der Huta Szklanna zur Glaserzeugung verwendet. Vielleicht stammt aus ihm ein in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt befindliches (vierreihiges) *Cerithium scabrum* Ol., welches mit der Bezeichnung Żarków bei Pieniaki versehen ist.

Ueber dem Scissus-Sandstein, doch, wie zu Wysoki Kamien, ohne den Contact zu zeigen, folgte

## Sarmatischer Sandstein mit

- Mastra Podolica* Eichw. h.  
*Cardium* sp. h. (aus der Gruppe des *obsoletum* Eichw.).

Die Aufschlüsse sind eine grosse Menge seichter Steinbrüche auf der Höhe des Berges, welche deutlich zeigen, dass die Kuppe auf grosse Erstreckung vollständig lössfrei ist.

Die sarmatischen Schichten erreichen hier ein Niveau von 432 Metern.

Herr Olszewski erwähnt von einem vielleicht von mir nicht gesehenen Steinbruche eine Reihe von 12 Schichten und deren auf Centimeter bestimmte Mächtigkeit, welche Reihe aus einer Wechselagerung von kalkigen and sandigen Schichten besteht, deren oberste allein Fossilien (*Ervilia Podolica*, *Mastra Podolica*, *Cardium obsoletum*) führt.

Litowisko (Pieniaki NO.). Im Graben zu Beginn des Ortes (von Pieniaki her) steht Sand mit abgerollten Stücken von *Cerithium mitrale* Eichw. und *Cerithium rubiginosum* Eichw. und schlecht erhaltenen Exemplaren von *Ervilia Podolica* Eichw. und *Cardium* cf. *obsoletum* Eichw., eine sarmatische Bildung an.

Huczisko litowiskie S. (Holubica NO.). In der Schlucht sarmatischer Sand über mediterranem Sande.

Czernica (Holubica NO.). An dem Wege, welcher von Huczisko litowiskie her führt, befinden sich vor Czernica aufgelassene Steinbrüche auf Lithothamnien-Kalkstein mit

- Nucula* sp.  
*Pectunculus pilosus* Linn.  
*Ostrea digitalina* du Bois.  
 Echiniden-Tafeln.

Darunter liegt eine Schichte, welche aus losen Lithothamnienknollen besteht und darunter Sand mit *Cerithium deforme* Eichw., *Ostrea digitalina* du Bois.

Boratyn (Holubica N.). An beiden Gehängen des Thales von Boratyn befinden sich Steinbrüche in Lithothamnien-Kalkstein, welcher Gerölle von Kreidemergeln und von Feuerstein enthält. Ferner kommen folgende, sehr häufig mit Schalen erhaltene Fossilien vor:

*Trochus* sp.

*Venus cincta* Eichw.

*Cardium* sp.

*Pectunculus pilosus* Linn.

Es finden sich Uebergänge in Quarzsandstein.

### Umgebung von Ratyszcze.

In dieser Gegend liegt über den Kreidemergel ohne Zwischenlagerung des Sandes Lithothamnienkalk, wahrscheinlich die ganze anderwärtige mediterrane Schichtenreihe vertretend. Südlich von Szyszkowce hält anfangs der von dem erwähnten Rewego gaj fortstreichende Sand an; nördlich von Folwark Markopolski sieht man über der Kreide Lithothamnien-Kalkstein gelagert. Die Berührungsstelle beider Bildungen liegt an einer lössbedeckten Stelle inmitten.

Im Südosten der Kirche von Ratyszcze befindet sich auf dem Berge ein Steinbruch auf Lithothamnien-Kalkstein, welcher *Pectines*, *Arca*, *Ostrea digitalina* du Bois stellenweise in Bänken enthält. Der Kalkstein enthält ferner unregelmässig eckig umgrenzte Partien eines grauen, dichten Kalksteins, welcher stellenweise durch zellige Verwitterung zur Wackenbildung Veranlassung gibt. Ueber die mikroskopische Beschaffenheit des dichten Kalksteins verdanke ich Herrn Dr. E. Hussak folgende Angaben:

Der Kalkstein stimmt ganz und gar mit dem von Mikolajów überein. Er besteht aus einem sehr feinkörnigen Aggregat von Calcitkörnern und enthält sehr selten Quarzkörnchen (zwei im Schriff).

Der Berg ist ganz lössfrei.

Von Ratyszcze habe ich noch das Vorkommen von *Ervillea Podolica* Eichw. notirt, ohne indess weder auf meiner Karte, noch im Tagebuch das Auftreten sarmatischer Ablagerungen vermerkt zu haben.

Olejów (Ratyszcze SSW.). Das Vorkommen von Fayence-Thon in der Nähe dieser Ortschaft ist mir durch mündliche Mittheilungen bekannt geworden. Ich sah im Thale von Olejów über Kreidemergel stellenweise Lithothamnien-Kalkstein.

Den auf dieses Blatt entfallenden Theil des Berges von Podkamien bespreche ich mit dem folgenden Blatte.

### Kartenblatt Zone 6, Col. XXXIII, Załośce.

Das auf diesem Blatte verzeichnete Areale gehört ganz zum Plateau.

Die Abflüsse gehören zu den Systemen des Dnieper und des Dniester. Die im Lande östlich fließende Ikwa entspringt auf dem

westlich anstossenden Gebiete und wendet sich ausserhalb Galiziens nach Norden, um mit dem Styr dem Dniester zuzufliessen. Wenig südlich vom Parallel Podkamiens geht alles Wasser südwärts zum Seret.

Die höchste Erhebung in diesem Gebiete liegt auf der Spitze des Berges von Podkamen (446 Meter), die geringste im Ikwa-Thale (275 Meter). Bemerkenswerth erscheint, dass die kleine Ikwa in einer viel tieferen Plateau-Rinne fliesst, als der schon in diesem Gebiete ungleich bedeutendere Seret; des letzteren Niveau beträgt beim Austritt aus dem untersuchten Gebiete, im Wertelecki-Teiche, 314 Meter.

Die schon von dem Gebiete des eben besprochenen Blattes erwähnte Asymmetrie der Thalwände zeigt sich hier im Thale, welches nördlich von Podkamen in nordöstlicher Richtung zur Ikwa zieht, im südsüdöstlich verlaufenden Thale von Kutyszczce, in der nordwestlich gerichteten Schlucht südlich von Zagórze und im südöstlich nach Ivanczany streichenden Rzczka-Thale. Durchweg ist die östliche Böschung steiler und zeigt tertiäre oder cretacische, wenn nicht beide Schichten entblösst, während die westliche, sanfter geneigte Böschung aus Löss besteht.

Auf diesem Blatte wurden folgende geologische Ausscheidungen vorgenommen:

Kreidemergel; II. Mediterranstufe: Sand, Sandstein, Lithothamnien-Kalkstein; sarmatische Stufe: Sandstein, Kalkstein (Serpula-Kalkstein und weisser Cerithien-Kalkstein), (eine dünne Schichte sarmatischen Tegels wurde nicht ausgeschieden). Diluvium: Löss.

Das Auftreten des Kreidemergels bietet nichts Abweichendes. Mediterraner Sand wurde nur an einer Stelle beobachtet. Auch das Auftreten des gleichalterigen Sandsteins ist sehr beschränkt. Meist bestehen die mediterranen Bildungen blos aus Lithothamnien-Kalksteinen. Das Sarmatische bildet meist steinige Hügel, welche aus ihrer Umgebung merklich hervortreten. Wo beide ausgeschiedene Facies vorkommen, bilden die Sandsteine das untere Glied. Der Löss deckt alle Plateauhöhen, mit Ausnahme der Oberfläche der sarmatischen, gleichsam dem Plateau aufgesetzten Hügel.

### Umgebung von Podkamen.

Podkamen. Mit der Besprechung dieser Localität muss, da die Kartengrenze durch den zugehörigen Berg geht, ein Theil des auf dem früher behandelten Kartenblatte enthaltenen Gebietes verbunden werden.

In der Schlucht, welche nördlich von Podkamen zum Ikwa-Bach führt, ist die Untersuchung zu beginnen, um ein vollständiges Profil der Tertiärschichten der Localität zu gewinnen. Ueber dem Kreidemergel sieht man dort grünen Tegel ohne Petrefakte; darüber folgt Lithothamnien-Kalkstein mit *Trochus*, *Cerithium*, *Cardita*, welcher bis zum Sarmatischen anzuhalten scheint. Die Aufschlüsse des Letzteren beginnen erst hinter dem Schluchtanfang.

Die unterste sichtbare Lage der sarmatischen Stufe besteht aus Sanden und Sandsteinen, deren Quarzkörner von Kalkkrusten umhüllt sind. Auf diesen Sandsteinen befinden sich zahlreiche Steinbrüche auf der Nordseite des Berges im Betriebe. An einigen Stellen sieht man die Sandsteine in der Lagerung gestört. Genau im Norden des Klosters sah ich ein südliches bis südwestliches Fallen unter 20°; östlich von diesen Stellen fallen die Sandsteine unter 20° SSO.; an dem Wege, welcher vom Felsen zum Kloster führt, schon nahe der Klostermauer, auf der Ostseite des Grabens, welcher Fels und Kloster trennt, fällt der dort dünnplattige sarmatische Sandstein nach SSW.

Der Sandstein ist zwar ziemlich fossilarm, aber durch das stellenweise häufige Vorkommen von *Ervilia Podolica Eichw.* charakterisirt.

In der nördlichen Umgebung des Klosters befindet sich in tieferem Niveau ein pfeilerartig aufragender mächtiger Fels, welcher den Namen der Ortschaft Podkamien („unter dem Steine“) verursacht hat. Der Fels besteht ganz aus dem sarmatischen Sandstein. Sein Querschnitt ist unregelmässig kreisähnlich, der Durchmesser desselben ungefähr 8—9 Meter; die Höhe, ebenfalls nach sehr beiläufiger Schätzung, über 12 Meter. Der Fels hat eine zerfressen aussehende Oberfläche, zeigt verticale Zerklüftung, aber keine Schichtung. Man sieht an der Basis den Zusammenhang mit den umgebenden Sandsteinmassen, als deren Denudationsrest der Fels, ähnlich wie der Troinóg, aufzufassen ist. Die Landleute verbinden eine Teufelssage damit, wie dies häufig auch anderwärts mit isolirten Denudationsresten oder grossen fremden Blöcken geschieht.

Ueber den sarmatischen Sandbildungen lagert ein dichter fossilreicherer Kalkstein. An der Grenze beider Bildungen beobachtete ich mehrere Erscheinungen, welche auf eine theilweise Gleichzeitigkeit beider hinweisen: Sandstein und Kalkstein wechsellagern mehrfach in dünnen Schichten; der Sandstein enthält eckige Trümmer des Kalksteins. Die letztere Erscheinung zeigt, dass während des Sandabsatzes schon fester Kalkstein vorhanden war. Das Vorkommen erinnert sehr an die Einbettung losgetrennter Riffblöcke in umgebende Sedimente.

Der Kalkstein enthält:

*Serpula sp. h.*

*Ervilia Podolica Eichw. h.* Stellenweise das Gestein dicht erfüllend.

*Cardium subprotractum Hilb.*

*Modiola Volhynica Eichw.*

Bryozoen.

Dies ist der *Serpula*-Kalk Pusch's, so genannt wegen des häufigen Auftretens einer *Serpula*, deren Röhren das Gestein durchsetzen. Bezeichnender wäre vielleicht die Benennung Pleuroporen-Kalkstein, indem die von Olszewski als *Pleuropora lapidosa Pallas* bestimmten Bryozoen stellenweise als dieses Gestein bildend erkennbar sind.

Im Klostergarten, in welchem ich mich der freundlichen Führung des Abtes erfreute, steht als oberste Schichte dieses Kalksteins eine lediglich aus Bryozoen bestehende Schichte an. In der südöstlichen Ecke des Gartens liegt Löss darüber.

Anhangsweise erwähne ich nach den Angaben des Abtes, dass der auf der Höhe befindliche uralte Brunnen 56 Klafter (106 Meter) tief durchweg in Stein gehauen ist und bis auf die opoka (den Kreidemergel) hinab geht. Seine Anlage erforderte eine 18jährige Arbeit und kostete 4000 polnische Gulden.

Auf der Südseite des Berges kommt man über den Kalkstein hinab in das Gebiet der sandigen Schichten, deren festere und gröbere Partien in mehreren Steinbrüchen zu Mühlsteinen verarbeitet werden. Im Süden zieht sich eine Schlucht um den Berg herum, welche viel Löss und darunter liegende sarmatische Sande und Sandsteine entblöst. Der Löss enthält Geschiebe von *Serpula*-Kalkstein.

In der Schlucht nordwestlich vom Schlosse Podkamien sieht man über dem Kreidemergel weissen Tegel und darüber grünen Tegel, welche beide Pyritkugeln enthalten. Ihre Decke bildet Sand.

Popowce-Dudyń. Wo der Weg von ersterer nach letzterer Ortschaft sich nach Osten dreht, steht Geschiebe-Schotter aus Kreidemergel, Lithothamnien-Kalkstein, sarmatischem Sandstein, abgerollten Austern-Fragmenten an. Ich fand darin noch einen unbestimmten Zweischaler (*Lucina?*) und eine corrodirt Schale einer mit *Cardium obsoletum* verwandten Form. Darüber befindet sich der Schutt eines alten Bauwerkes (gebrannter Mörtel, Holzkohlen). Diese Schuttlage wird von Löss bedeckt, welchen ich in meinem Tagebuch wegen seiner Jugend als durch Regenwasser secundär gelagert auffasste. Eine solche Ablagerung kann nach den Terrainverhältnissen an dieser Stelle jetzt noch vor sich gehen. Der Aufschluss ist zu schlecht, um Daten behufs Feststellung der örtlichen Lössablagerungsweise zu gewinnen, was im Hinblick auf die Mittheilung von Loeffelholz<sup>1)</sup> wünschenswerth wäre, welcher nachrömischen Löss nachgewiesen hat.

Siorła-Thal. Bei Kutyszeze tritt horizontal zwischen zwei Partien von Lithothamnien-Kalkstein sarmatischer Kalkstein auf, was wohl durch eine Senkung des Letzteren zu erklären ist.

### Umgebung von Załośce.

Zagórze (Załośce NNO.). Im Osten der oberen Mühle steht nahe der Thalsohle weisser, sarmatischer Kalkstein mit *Ervilia* sp., *Cardium* cf. *obsoletum* Eichw., *Modiola* sp. an. Darüber ist ein Lehm aufgeschlossen, wahrscheinlich das oberflächliche Verwitterungsproduct eines sarmatischen Tegels. Im Lehm fand ich:

*Cerithium nodoso-plicatum* M. Hoern.

(Stimmt vollkommen mit Hoernes' Typus.)

*C. bicinctum* Eichw.

*C. mitrale* Eichw.

Als diese Form betrachte ich die dreireifige Form mit gekielten, glatten Anfangswindungen.

*C. disiunctum* Eichw.

*Nerita picta* Fér.

*Modiola Volhynica* Eichw.

<sup>1)</sup> Verh. R.-A. 1881, p. 89.

In nur wenig tieferem Niveau, als hier das Sarmatische auftritt, steht am untern Teich, im Westen von Zagórze, unmittelbar am Wasserspiegel, Lithothamnien-Kalkstein an.

Załośce. In der Alt- und der Neustadt liegt direct über der Kreide Lithothamnien-Kalkstein, darüber Löss.

Gaje (Załośce NNO.). In der Schlucht zwischen Gaje za rudą und Gaje rostockie schiebt sich unter die Fortsetzung dieses Lithothamnien-Kalksteins Sandstein ein. Die Kreide ist dort gar nicht sichtbar. Ueber dem Kalkstein folgt Sand und dann wieder Lithothamnien-Kalkstein mit *Pecten cf. elegans* Andrz., *Ostrea digitalina du Bois*. Darüber folgt ein dichter sarmatischer Kalkstein von sehr geringer Mächtigkeit mit *Trochus sp.*, *Cardium cf. obsoletum* Eichw., *Modiola sp.*, *Serpula sp.*, endlich Löss. An den Schluchtwänden steht stellenweise eine feinsandige, wohlgeschichtete, fossillose Ablagerung von ziemlicher Mächtigkeit an, welche mir nach der ersten Thalanlage gebildet schien.

Uszerowa góra und Berg Szwed (Załośce NO.). Hier hebt sich ein Steinrücken aus dem lössbedeckten Plateau empor. Klüfte, Höhlen und Vertiefungen sind ihm eigen. Er besteht aus dem sarmatischen *Serpula*-Kalkstein. Von Podkamien her bis über Zbaraż und Skalat hinab lässt sich, hier oben in isolirten, weiter südlich in zusammenhängenden Partien ein aufragender Zug dieses Kalksteins verfolgen. Sein Auftreten ist riffartig; die bei Podkamien gemachten Beobachtungen über das Verhältniss zum Sandstein machen die Riffnatur wahrscheinlicher.

Auf der Uszerowa góra ragen überall Blöcke aus dem schwachen, schwarzen Humus hervor. Sie enthalten Rissoen und *Modiola marginata* Eichw.

Der mit der Uszerowa góra zusammenhängende Szwed ist ein vollständiger Steinrücken. Ich sammelte:

*Serpula sp.*  
*Cardium Ruthenicum* Hilb.  
*Modiola marginata* Eichw.  
 „ *Volhynica* Eichw.

Olszewski sagt <sup>1)</sup> über den Berg Szwed auszugsweise Folgendes:

Wenn man Gaje rostockie verlässt, sieht man auf der östlichen Seite einen hohen Berg, in dem sich leider kein einziger Steinbruch befindet. Auf diesem Berge erscheinen zahlreiche grosse Blöcke von hartem, grauem Kalk, der stellenweise zahlreiche Fossilien führt. Sie gehören theilweise zur sarmatischen, theilweise zur übersarmatischen Stufe <sup>2)</sup>. Zur ersteren gehören:

*Serpula gregalis* Eichw.  
*Cardium obsoletum* Eichw.  
*Modiola marginata* Eichw.  
*Pholas sp.*

<sup>1)</sup> Ber. phys. Bonn. 1876, p. 19, Sep.-Abdr.

<sup>2)</sup> Olszewski unterscheidet als übersarmatische Stufe eine nach ihm über der sarmatischen liegende Bildung mit einem dem Sarmatischen fremden Theile der Fauna der zweiten Mediterranstufe.

Zur zweiten:

*Cerithium scabrum* Ol.  
*Trochus quadristriatus* Dub.  
*Haliotis* sp., *pullus*.  
*Paludina* sp.  
*Arca barbata* Linn.

Die Localbeschreibung stimmt mehr mit dem Vorkommen auf der Uszerowa góra, als der auf dem Berge Szwed (die Bezeichnung auf der neuen Generalstabskarte als richtig angenommen). Ich fand an keinem der beiden Punkte die von Olszewski erwähnten Formen der Mediterranfauna.

Herr Dr. E. Hussak untersuchte einen Dünnschliff des sarmatischen Kalksteins vom Berge Szwed. Ich verdanke ihm folgende Mittheilung:

Dieser ungemein dichte, dem Solenhofener Kalkstein sehr ähnliche Kalkstein erweist sich unter dem Mikroskope als vollständig mikrokrySTALLINISCH, ist frei von Bindemittel und klastischen Mineralien.

Bei 80facher Vergrößerung sieht man zahlreiche, meist isolirte, dunkelgraue Flecken in der krySTALLINISCHEN Kalkgrundmasse, die sich bei starker Vergrößerung als Haufen zahlloser winziger, pellucider Körnchen, wie Globuliten, erweisen.

Zuerst wurde der Isolirtheit dieser Flecken halber an organische Ueberreste, etwa Bryozoen, gedacht, jedoch fand sich dieselbe feinkörnige, dunkelgraue Masse auch als Ausfüllungsmaterial anderer organischer Reste an Stelle des Kalkes.

Ob diese winzigen grauen, globulitartigen Körnchen feines, klastisches Materiale oder auch kohlenaurer Kalk (in Form von Globuliten und directer Meeresniederschlag) ist, lässt sich wohl schwer entscheiden.

Auf polarisirtes Licht üben diese Körnchen keine wahrnehmbare oder deutliche Wirkung aus.

Blich (Załošce O). Im Süden der Ortschaft befindet sich auf der Höhe ein Steinbruch auf einem weissen Kalksandstein (klastische Bildung aus Kalkschalen u. s. w.), welcher

Balanen,  
*Pecten Wulkae* Hilb.

enthält.

Darüber liegt eine ganz dünne, in Trümmer aufgelöste Schichte eines grauen Kalksteins mit Cardien. Ob dieser Kalkstein sarmatisch ist, konnte ich nicht feststellen. Die Basis des Berges ist hier durch junge Sande bedeckt, weiter im Osten steht (im Süden des Ostrand von Blich) ein feiner, geschichteter Sand mit Rissoen, nach dem Niveau anscheinend im Liegenden des Kalksandsteins an.

Gontowa (Załošce OSO.). Aehnlich wie am Szwed ragt auf dem Berge im Südwesten der Ortschaft der dichte sarmatische Kalkstein felsig aus dem Löss des Plateaus empor. Ich sammelte

*Cardium Ruthenicum* Hilb.  
*Lima squamosa* Lam.

Letzteres, sonst im Sarmatischen fehlendes Genus kommt im galizischen Tertiär mehrfach in Gesellschaft der sarmatischen Fauna in einer Erhaltung vor, welche nicht für die Annahme einer Einschwemmung spricht.

Im Nordosten der Ortschaft bis zur russischen Grenze steht im tieferen Niveau Lithothamnien-Kalkstein an.

#### IV. Stratigraphischer Theil.

##### Süsswasserkalk und Süsswasserthon.

Unter den marinen Tertiärschichten Ostgaliziens treten an verschiedenen Punkten Süsswasserbildungen auf.

Lill<sup>1)</sup> erwähnt, dass der calcaire compacte (Janow, Bialykamien, Tarnopol, Chorostkóv) bald Meeres-, bald Süsswasser-Conchylien enthalte.

Alth<sup>2)</sup> sagt bei Aufzählung der tiefsten Tertiärgebilde der ostgalizischen Niederung:

„Ein lichtgrünlichgrauer, auch graulichweisser, mergeliger Süsswasserkalk, mancher Varietät des galizischen Kreidemergels dem Aussehen nach sehr ähnlich. Er führt ausser kleinen glatten *Cypris*-Schalen eine zahllose Menge von Früchten einer *Chara* von der Grösse eines kleinen Stecknadelknopfes, eiförmig mit 8 Umgängen, welche demnach zu *Chara helicteres Brongn.* (Bronn. Leth. geog., pag. 848, Taf. XXXV, Fig. 7) zu gehören scheinen. Er ist auf die Gegend von Podhayce bei Brzeżan beschränkt.

Es dürfte demnach dieser Süsswasserkalk der oberen Süsswasserformation des Pariser Grobkalkes entsprechen und daher die einzige bis nun mit einiger Sicherheit nachgewiesene eocäne Bildung des ebenen Galiziens sein, wofür noch spricht, dass er von dem darauf liegenden Mergelsandstein streng geschieden erscheint.“

Wolf spricht sich über Süsswasserbildungen der nördlichen Umgebung von Lemberg aus; er sagt bei der im Literatur-Verzeichnisse auszüglich wiedergegebenen Erörterung über Niveauveränderungen<sup>3)</sup>: „Die Becken oder Binnenseen waren die Grundlage für die nun erfolgten Bildungen, welche, da es mehrere Becken gab, die grössten Verschiedenheiten zeigen. Locale Ursachen bedingten das Vorwalten salzreicher oder süsser Gewässer an diesem Horizonte, an dem einen Orte bei dem Mangel an fernem Zufluss von Süsswasserquellen durch Verdunstung den Absatz von Salz, an einem anderen von Gyps, wie in der neuen Welt von Lemberg und in Hollosko wielkie, an einem dritten Orte von Braunkohlen und bituminösem Mergelschiefer mit Planorben und Lymnaeen und Pflanzenabdrücken, welche auf eine Sumpfbildung hinweisen, wie es in dem Graben beim Meierhof Leworda, zwischen Fuina und Walddorf südsüdöstlich von Rawa der Fall ist,

<sup>1)</sup> Descript. du bass. Gall. et Pod. 1833—1834.

<sup>2)</sup> Jahrb. R.-A. 1858, p. 152.

<sup>3)</sup> Verh. R.-A. 1859, p. 125.

während an einem vierten Orte auch wohl Salz, Gyps und Kohle gleichzeitig erscheinen. Weit mehr im Zusammenhange steht die darauf folgende Ablagerung eines Süßwasserkalkes und kieseligen Kalkes, der an vielen Orten, z. B. bei Stradez nächst Janow bei Mokrotyn, bei Glińsko, als treffliches Strassenmaterial gewonnen wird.“

An anderer Stelle berichtet derselbe Autor<sup>1)</sup>: „Die Süßwasserschicht ist höchst ungleich entwickelt. Durch Fossilreste konnte sie nur bei Leworda und Polan nachgewiesen werden.“

Lenz<sup>2)</sup> erwähnt Süßwasserkalkstein mit Linneen von Lany bei Mariampol als über dem Gyps liegend (Identificirung mit Gypskalksteinen); Lomnicki<sup>3)</sup> berichtigt diese Angabe dahin, dass dieser Kalkstein in der von ihm gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Lenz unternommenen Excursion unter Kreideschutt getroffen wurde, dass er selbst aber später den Süßwasserkalkstein von Lany unmittelbar über dem Kreidemergel und unter den den Gyps unterlagernden Schichten gesehen.

Lomnicki<sup>4)</sup> nennt das Vorkommen von Süßwasserbildungen charakteristisch für die ganze zwischen Brzeżany und Podhayce gelegene Partie. Es sind Süßwasserkalke mit grünen Thonen, von der Kreide durch nach ihm zugehörigen chloritischen Sand getrennt. Der Kalkstein enthält nach demselben Autor zu Mieczyszców und Wołoszczyna mittelgrosse Linneen und Planorben.

Ich habe einen stark gefalteten Süßwasserkalk mit *Paludina sp.* und *Pisidium sp.* östlich von Przemyślany angetroffen. Das Liegende war nicht sichtbar, das Hangende Löss.

Die stratigraphische Stellung der Süßwasserbildungen ist an der Basis der Tertiärablagerungen über der Kreide. Die mir zu Gesichte gekommenen Reste lassen keine sichere spezifische Bestimmung zu. Die auf Grund einer *Chara* von Alth gemachte Parallelisirung mit dem oberen Pariser Eocän (Oligocän) wird von ihm selbst hypothetisch hingestellt.

Lomnicki<sup>5)</sup> erwähnt, dass Fr. Sandberger die ihm zugesandte Süßwasserfauna von Lany als mit der ersten Mediterranstufe gleichalterig erkannt habe.

Diese Süßwasserbildungen sind also tertiär, älter als das Obermiocän, aber mit Ausnahme jener von Lany nicht näher in ihrem Alter bestimmt.

Wolf hat (l. c.) das Auftreten einer Süßwasserbildung innerhalb der Lemberger Tertiärbildung angenommen. Der eine der von ihm angeführten Punkte ist der in das Aufnahmegebiet des Herrn Dr. E. Tietze entfallende Punkt Polan bei Mokrotyn, der andere, von mir besuchte, der Meierhof Leworda. Es gelang mir nicht<sup>6)</sup>, in dem die Kohle begleitenden Schieferthon andere als marine Reste (*Ervilia*, *Cardium*) aufzufinden. In Museum der k. k. geologischen Reichs-

<sup>1)</sup> Verh. R.-A. 1860, p. 47.

<sup>2)</sup> Verh. R.-A. 1878, p. 338.

<sup>3)</sup> Verh. R.-A. 1880, p. 274.

<sup>4)</sup> Jahrb. R.-A. 1880, p. 589 und 591.

<sup>5)</sup> Kosmos, Lemberg 1881, p. 29, Sep.-Abdr.

<sup>6)</sup> Verh. R.-A. 1881, p. 301.

anstalt befindet sich ein ähnlicher Schieferthon mit *Ervilia* sp. und auf anderen Handstücken mit *Planorbis* sp., an demselben Fundorte von Herrn Bergrath Wolf selbst gesammelt. Ich möchte die letzteren Reste als mit den die Kohlen bildenden Pflanzen eingeschwemmt betrachten.

Die von Lenz (l. c.) angenommene Deutung der den Gyps bedeckenden dichten Kalksteine als Süßwasserkalksteine ist auf eine irriige Beobachtung gegründet.

### Grüner Sand.

Er besteht aus mehr oder weniger cementirten, ziemlich groben, grünlichen Quarzkörnern.

Das Vorkommen dieses Sandes wurde von Alth<sup>1)</sup> in grosser Verbreitung um Lemberg in dem tieferen Theile der dortigen Tertiärbildungen constatirt. Wolf<sup>2)</sup> beobachtete einen ähnlichen Sand bei Rawa über dem Kreidemergel, bei Huta obedyńska in demselben. Letztere Beobachtung veranlasste ihn, den Sand zur Kreide zu zählen. Ich fand petrographisch gleichen Sand zwischen dem Tertiär im Liegenden des Gypses von Szczersec. Meine Beobachtungen bei Rawa<sup>3)</sup> erlaubten nicht, die Wolf'schen Folgerungen für unberechtigt zu erklären. Lomnicki<sup>4)</sup> fand zwischen den Süßwasserschichten von Podhayce und der Kreide nach ihm zu ersteren gehörige chloritische Sande. Grüne Sande kommen auch im Cenoman des südöstlichen Galiziens vor.

Aus ähnlichem Materiale bestehende grüne Sandsteine sind Stur's<sup>5)</sup> Kaiserwald-Schichten; grünsandführende Kreidemergel fand ich zu Huta obedyńska<sup>6)</sup>

Die mitgetheilten Daten zeigen, dass die petrographische Beschaffenheit zur Parallelisirung einzelner Vorkommen dieses Sandes nicht ausreicht. Auf meinen Karten gelangen nur die mächtigen Vorkommen des fossillosen Grünsandes um Rawa zur Ausscheidung.

Ich stelle sie, Wolf's ursprüngliche Meinung acceptirend, zum Tertiär (II. Mediterranstufe), weil dieselben im Vorkommen (Lagerung und Mächtigkeit) die meiste Analogie mit den Lemberger Ablagerungen zeigen.

### Braunkohlen mit grünem Tegel.

In Ostgalizien sind bisher drei Braunkohlenreviere bekannt geworden: In der Gegend von Myszyn und Nowosielica bei Kolomea, in jener von Złoczów und Podhorce bei Olesko, und endlich in der von Zólkiew und Rawa ruska.

Die Kohlen sind meist von grünem Thone begleitet, welche sowohl im Liegenden als im Hangenden auftreten. In diesen Thonen sowohl,

<sup>1)</sup> Lemberg.

<sup>2)</sup> Verh. R.-A. 1859, p. 123.

<sup>3)</sup> Verh. R.-A. 1881, p. 300.

<sup>4)</sup> Jahrb. R.-A. 1880, p. 589.

<sup>5)</sup> Jahrb. R.-A. 1859, p. 105.

<sup>6)</sup> Verh. R.-A. 1881, p. 300.

als in den Kohlen selbst kommen marine Fossilien vor, welche der Fauna der zweiten Mediterranstufe angehören. Die Kohlen liegen zum Theil unmittelbar auf dem Kreidemergel (Podhorce zum Theil), an einigen Punkten wiederholt sich die Kohlenbildung (Podhorce, Glińsko, Nowosielica); zu Nowosielica und Myszyn ruht die Kohlenbildung nach übereinstimmenden Berichten auf dem Salzthon; eine vollkommen sichere Ueberzeugung konnte ich aus den Angaben nicht gewinnen, da mir keine bestimmte Mittheilung einer directen Lagerungsbeobachtung bekannt wurde.

Ueber die (für die Benützung nicht sehr günstige) Beschaffenheit der Kohlen (zumeist Lignite) finden sich genaue Angaben bei C. v. Hauer<sup>1)</sup> und E. v. Windakiewicz<sup>2)</sup>. Die Mächtigkeit erreicht nach Letzterem gewöhnlich 1—2, nur ausnahmsweise 3·5 Meter. Ein Abbau findet gegenwärtig nur im Reviere bei Kolomea und zu Glińsko bei Żółkiew statt.

Aus dem die Kohle von Nowosielica deckenden kohligem Letten gibt Stur<sup>3)</sup> Petrefakte an, welche das Vorkommen mit Sicherheit in die zweite Mediterranstufe zu stellen erlauben:

*Buccinum miocenicum* Micht.

*Cerithium pictum* Bast.

„ *lignitarum* Eichw.

*Nerita Grateloupana* Fér.

*Tellina* cf. *ventricosa* Serr.

*Cardium* n. sp.

*Modiola Hoernesii* Rss.

*Mytilus* an *Congerina* sp.

*Ostrea digitalina* du Bois.

*Rotalia Beccarii* d'Orb.

Stur parallelisirt das Vorkommen, wohl mit Recht, dem von Mauer bei Wien. Paul und Tietze<sup>4)</sup> sprechen irrthümlicher Weise von einer „gemischt mediterran-sarmatischen Fauna“. Interessant ist das Vorkommen der im Salzthon und in den „Ervilienschichten“ häufigen *Modiola Hoernesii*.

Ueber die Schichtfolge macht Windakiewicz l. c. interessante Angaben:

Profil von Nowosielica von oben nach unten:

2 M. gelber Lehm,

4 M. graue Lettenschicht,

1·25 M. Sand,

0·16 M. Kohle,

15 M. grauer Letten,

0·9 M. cerithienführender Letten,

0·38—0·46 M. Kohle,

<sup>1)</sup> Untersuch. üb. d. Brennw. etc. 1862.

Die foss. Kohlen Oesterr. 1865.

<sup>2)</sup> Oest. Zeitschr. für Berg- und Hüttenw. 1876, p. 114—116.

<sup>3)</sup> Verh. R.-A. 1874, p. 402.

<sup>4)</sup> Jahrb. R.-A. 1877, p. 65.

0·008—0·11 M. feuerfester Thon,  
8 M. Sand mit Rhinoceros-Zähnen,  
grauer, fester Letten mit Pflanzen-Abdrücken bis 110 M. tief angebohrt.

Profil von Myszyn:

Dammerde,  
Sandlagen, oft zu Sandstein erhärtet, mit sandigen, blauen Thonen  
wechselnd,

0·38 M. mächtiges Flötz mit 0·05 M. Zwischenmittel von Sand.  
Sand mit kleinen schwarzen Geröllstücken.

Unter dem angegebenen Flötz, in seinen Liegendsanden, sollen  
noch zwei weitere Flötze von 0·46 und 0·94 M. Mächtigkeit vor-  
kommen.

Ueber die Kohlen von Zloczów und Podhorce habe ich bereits  
bei Besprechung der Umgebungen dieser Ortschaft in dieser Abhand-  
lung berichtet.

Die bedeutendste Mächtigkeit in den von mir untersuchten Ge-  
bieten scheinen mir die Kohlen der Umgebung von Żółkiew zu er-  
reichen, wo (bei Glińsko) ein zwei Meter mächtiges Flötz abgebaut  
wird. Ueber die Kohle der Gegend zwischen Żółkiew und Rawa habe  
ich mich kurz in meinen Reiseberichten<sup>1)</sup> ausgesprochen, werde aber in  
einer im Jahrbuch erscheinenden Abhandlung über dieses Gebiet näher  
darauf zurückkommen.

Der Abbau der immerhin verwendbaren Kohlen dürfte erst dann  
einen Aufschwung nehmen, wenn die Holzpreise in Ostgalizien, welche  
beispielsweise der Verwaltung der Lemberg-Czernowitzer Bahn noch  
jetzt die Locomotivfeuerung mit schönen Buchenholzscheitern gestatten,  
die bei der fortschreitenden Holzverminderung unvermeidliche Stei-  
gerung erhalten werden. Erst dann auch wird man daran gehen,  
die jetzt kaum benützten Torflager aufzusuchen und auszubeuten.

### Quarz-Sand.

Der Quarzsand besteht aus unvollkommen gerundeten Körnern  
meist glashellen Quarzes, welchem häufig sehr kleine kugelförmige  
Körner schwarzen Kiesels beigemischt sind. Er ist an vielen Punkten  
vollkommen fossillos, während er an anderen eine Fülle mariner Thier-  
reste enthält. Eine sich aus dem Ueberblick über die einzelnen  
Punkte ergebende räumliche Häufung einerseits fossilloser, anderer-  
seits fossilreicher Aufschlusspunkte macht eine bedeutende Ungleich-  
förmigkeit des organischen Lebens im Tertiärmeere  
wahrscheinlich.

Der Sand ist meist unmittelbar dem Kreidemergel aufgelagert,  
wo er mit Kohlen vorkommt, durch diese von jenem getrennt. Nur  
ausnahmsweise lagert er über Lithothamnien-Kalksteinen.

Seine horizontale Verbreitung ist eine beträchtliche, er findet  
sich fast in allen Theilen des podolischen Plateau's.

<sup>1)</sup> Verh. R.-A. 1881.

Im Nachstehenden gebe ich ein Verzeichniss der von Stur<sup>1)</sup> von Holubica angegebenen und der in den mediterranen Sanden Ostgaliziens von mir gesammelten Arten. Letztere (zum Theil auch von Stur erwähnt) sind durch ein Sternchen bezeichnet.

Fischzähne.	* <i>Pyrula condita</i> Brongn.
* <i>Ostracoden</i> .	<i>Pyrula geometra</i> Bors.
* <i>Conus Brzezinae</i> R. Hoern. und Auing.	<i>Pleurotoma harpula</i> Brocc.
* <i>Conus Dujardini</i> Desh.	* " <i>cf. obeliscus</i> Desm.
" <i>cf. Vindobonensis</i> Partsch.	* " <i>ramosa</i> Bast.
* <i>Cypraea cf. sanguinolenta</i> Gmel.	* " <i>Sandleri</i> Partsch.
* <i>Erato laevis</i> Don.	* " <i>cf. Schreibersi</i> Partsch
* <i>Ringicula buccinea</i> Desh.	* " <i>submarginata</i> Bon.
<i>Mitra</i> <sup>2)</sup> <i>fusiformis</i> Brocc.	* <i>Cerithium Bronni-forme</i> Hilb.
* " <i>goniophora</i> Bell. var. <i>b.</i>	* " <i>deforme</i> Eichw. <sup>5)</sup>
R. Hoern. Auing.	* " <i>distinctissimum</i> Eichw.
* <i>Mitra laevis</i> Eichw.	* " <i>Eichwaldi</i> R. Hoern.
* " <i>leucozona</i> Andrz.	u. Auing.
* " <i>recticosta</i> Bell.	* <i>Cerithium Florianum</i> Hilb.
* " <i>striata</i> Eichw.	* " <i>lignitarum</i> Eichw.
<i>Columbella curta</i> Bell.	* " <i>minutum</i> Serr.
* " <i>scripta</i> Bell.	* " <i>pictum</i> Bast.
* " <i>semicaudata</i> Bon.	* " <i>Podhorcense</i> Hilb.
* " <i>subulata</i> Brocc.	* " <i>rubiginosum</i> Eichw.
* <i>Terebra Basteroti</i> Nyst.	* " <i>cf. rubiginosum</i> Eichw.
* " <i>cf. fuscata</i> Brocc.	* " <i>scabrum</i> Ol.
* <i>Buccinum cf. Dujardini</i> Desh. <sup>3)</sup>	* " <i>Schaueri</i> Hilb.
* " <i>cf. duplicatum</i> Sow. n. f.	* " <i>Schwartzi</i> M. Hoern. <sup>6)</sup>
* <i>Buccinum cf. incrassatum</i> Müll.	* <i>Turritella Archimedis</i> M. Hoern.
* " <i>semistriatum</i> Brocc.	* " <i>bicarinata</i> Eichw.
* " <i>serraticosta</i> Bronn.	* " <i>indigena</i> Eichw.
* " <i>Tietzei</i> Hilb.	* " <i>Pythagoraica</i> Hilb.
* <i>Cassis Saburon</i> Lam.	<i>Turbo mammilaris</i> Eichw.
* <i>Chenopus alatus</i> Eichw. <sup>4)</sup>	* " <i>rugosus</i> Linn.
* <i>Murex flexicauda</i> Bronn.	* <i>Monodonta angulata</i> Eichw.
* " <i>Galicianus</i> Hilb.	* <i>Trochus Buchii</i> du Bois.
* " <i>tortuosus</i> Sow.	" <i>catenularis</i> Eichw.
* " <i>varicosissimus</i> Bronn.	" <i>fanulum</i> Gmel. <sup>7)</sup>
	* " <i>patulus</i> Brocc.

<sup>1)</sup> Verhandl. der k. k. R.-A. 1860, pag. 12 (Bestimmungen von M. Hoernes) u. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1865, p. 278, (Bestimmungen von Letocha). Andere Citate wurden wegen Unthunlichkeit der Bestimmungs-Revision nicht aufgenommen.

<sup>2)</sup> *Mitra ebenus* Lam. var. bei Stur gehört höchst wahrscheinlich einer der Formen *laevis*, *leucozona* und *striata* an.

<sup>3)</sup> = *B. Dujardini* (Desh.) Stur?

<sup>4)</sup> = *Ch. pes pelicani* (Phil.) Stur.

<sup>5)</sup> = *C. scabrum* (Ol.) Stur?

<sup>6)</sup> Stur führt ferner *Cer. disiunctum* Sow. an, was auf einer irrigen Bestimmung beruht, wie ich mich in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt überzeugte. Auch Olaszewski führt ohne weitere Bemerkung diese sarmatische Art mitten unter mediterranen Conchylien von Luka mała am Zbrucz an (Ber. physiogr. Comm. 1876, pag. 26 Sep.-Abdr.)

<sup>7)</sup> M. Hoernes identificirt diese mit der vorhergehenden Art.

- \* *Trochus turricula* Eichw.  
 \* *Fossarus costatus* Brocc  
*Scalaria clathratula* Turt.  
 \* *Vermetus intortus* Lam.  
*Siliquaria anguina* Linn.  
 \* *Pyramidella plicosa* Bronn.  
*Turbonilla gracilis* Brocc.  
 " *pusilla* Phil.  
 \* " *pygmaea* Grat.  
 \* *Sigaretus haliotoideus* Linn.  
*Natica helicina* Brocc.  
 \* " *millepunctata* Lam.  
 \* " *redempta* Micht.  
 \* *Nerita picta* Fér.  
 \* *Chemnitzia perpusilla* Grat.  
 \* " cf. *perpusilla* Grat.  
 n. f.  
 \* *Chemnitzia* cf. *striata* M. Hoern.  
 n. f.  
*Eulima subulata* Don.  
*Rissoa ampulla* Eichw.  
 " *Clotho* M. Hoern.  
 \* " *costellata* Grat.  
 \* " *exigua* Eichw.  
 " *extranea* Eichw.  
 \* " *inflata* Andrz.<sup>1)</sup>  
 " *Lachesis* Bast.  
 \* " " " var. *luevis*.  
 \* " *Montagui* Payr.  
 " *Venus* Orb.  
 \* *Rissoina pusilla* Brocc.  
 \* " *striata* Andrz.  
*Paludina acuta* Drap.  
 " *stagnalis* Bast.  
*Bulla conulus* Desh.  
 \* " *Lajonkairieana* Bast.  
 \* *Calyptrea chinensis* Linn.  
 \* *Fissurella graeca* Linn.  
*Scutum Bellardii* Micht.  
*Chiton* sp.
- \* *Dentalium* cf. *Bouéi* Desh.  
 " *entalis* Linn.  
 \* *Solen* cf. *subfragilis* Eichw.<sup>2)</sup>  
*Ensis subensis* Orb.  
*Corbula carinata* Duj.  
 \* " *gibba* Ol.  
 \* *Lutraria oblonga* Chemn.  
 \* *Ervilia pusilla* Phil.  
 \* *Fragilia fragilis* Linn.  
 \* *Tellina donacina* Linn.  
*Donax lucida* Eichw.<sup>3)</sup>  
 \* *Venus cincta* Eichw.  
 \* " *clathrata* Duj.  
 " *fasciculata* Reuss.  
 " *Haidingeri* M. Hoern.  
 " *ovata* Penn.  
 \* " *plicata* Gmel.  
 \* " *Sobieskii* Hilb.  
*Cytherea Chione* Linn.  
 \* " *Pedemontana* Ag.<sup>4)</sup>  
 \* *Circe minima* Mont.  
*Cardium hispidum* Eichw.  
 \* " *Holubicense* Hilb.  
 " *papillosum* Poli<sup>5)</sup>  
 \* " *praeecchinatum* Hilb.  
 \* " *praeplicatum* Hilb.  
 \* " *sub-hispidum* Hilb.  
 \* *Chama gryphoides* Linn.  
 \* *Diplodonta trigonula* Bronn.<sup>6)</sup>  
 \* *Lucina borealis* Linn.  
 \* " *columbella* Lam.  
 \* " *dentata* Ag.  
 " *fragilis* Phil.  
 \* " *incrassata* du Bois.  
*Thyasira* sp.  
 \* *Spaniodon nitidus* Reuss.  
*Galeomma transparens* Eichw.  
*Cardita Partschii* Goldf.  
 \* " *rudista* Lam.  
 \* *Nucula nucleus* Linn.

<sup>1)</sup> Bisher als ausschliesslich sarmatisch betrachtet.

<sup>2)</sup> Die fragmentarische Erhaltung liess die Identität mit dieser unter den spezifisch sarmatischen Formen aufgezählten Form nicht sicher erkennen.

<sup>3)</sup> Sonst nur aus der sarmatischen Stufe bekannt. (Eine Beimengung sarmatischen Materiales ist nach der Provenienz nicht anzunehmen.)

<sup>4)</sup> *Cytherea minima* (Mont.) Stur = *Circe minima* Mont., *Cytherea multilamella* (Lam.) Stur = *Venus multilamella* Lam.

<sup>5)</sup> Die Jugendexemplare von *Cardium praeecchinatum* kann ich von *C. papillosum* nicht unterscheiden.

<sup>6)</sup> = *D. apicalis* (Phil.) Stur.

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| * <i>Leda fragilis</i> Chemn.                              | * <i>Pecten gloria maris</i> du Bois. |
| * <i>Pectunculus glycimuris</i> Linn.                      | * " <i>Lilli</i> Pusch.               |
| * " <i>pilosus</i> Linn. <sup>1)</sup>                     | * <i>Plicatula ruperella</i> Duj.     |
| * <i>Arca barbata</i> Linn.                                | * <i>Ostrea digitalina</i> du Bois.   |
| * " <i>lactea</i> Linn.                                    | <i>Argiope squamata</i> Eichw.        |
| * " <i>umbonata</i> Linn.                                  | <i>Scutella</i> sp.                   |
| * <i>Modiola</i> cf. <i>marginata</i> Eichw. <sup>2)</sup> | * <i>Psammechinus monilis</i> Desm.   |
| <i>Mytilus</i> sp.   | * <i>Echinidenstacheln</i> .          |
| * <i>Congerina amygdaloides</i> Dunk.                      | * <i>Serpula</i> sp.                  |
| * <i>Lima</i> sp.  | * <i>Vioa</i> sp.                     |
| * <i>Pecten Besseri</i> Andrz.                             | * <i>Foraminiferen</i> .              |
| * " <i>elegans</i> Andrz. <sup>3)</sup>                    | * <i>Lithothamnien</i> .              |

Schon die früheren Aufnahmegeologen (Stur, Wolf) haben die geologische Stellung dieser Sandschichten richtig erkannt, indem sie dieselben den Sanden des inneralpinen Wiener Beckens parallelisirten. Die Fauna ist, wie aus den schon von Stur und auch in dieser Abhandlung mitgetheilten Daten hervorgeht, reicher, als die Fauna von Pötzleinsdorf. Die organischen Reste, namentlich die Häufigkeit der *Lucina columbella*, *dentata* und *ornata*, der schönen *Cytherea Pedemontana*, der *Monodonta angulata*, des *Trochus patulus* in beiden Ablagerungen stellen die Altersgleichheit und Faciesähnlichkeit in genügender Weise sicher. Keine einzige der vorkommenden Formen ist für die Horner Schichten bezeichnend.

Auffallend ist das Vicariiren der Form *Turritella Pythagoraica* für ihre Verwandte *Turritella Archimedis*, neben welcher sie im inneralpinen Wiener Becken vorkommt, während sie hier fast oder ganz ausschliesslich auftritt. Interessante Formen sind ferner *Spaniodon nitidus*, (*Letocha's* „zwischen Circe und Lutetia stehender Zweischaler“) und *Pecten Lilli Pusch*, weil beide ursprünglich aus dem Salzthon von Wieliczka beschrieben wurden. Weitere Beachtung verdienen *Cardium Holubicense* und *C. praeplicatum* als nahe Verwandte der beiden Hauptgruppen der sarmatischen Cardien.

### Sandstein.

Die Gruppe der Sandsteine ist vorwiegend durch Quarzsandsteine vertreten; Kalksandsteine, meist Quarz enthaltend, finden sich seltener (Mühlbach bei Bóbrka, Demnia bei Mikolajów).

Jene sind cementirter Sand; meist ist das Bindemittel kohlen-saurer Kalk, zuweilen Kieselsäure. In letzterem Falle ist zuweilen eine eigenthümliche Umwandlung eingetreten, welche die Grenzen der Quarzkörner verwischt, die Quarzkörner sind durch Lösung und Bindung mit einander verflösst. Das sind quarzitähnliche Gesteine (Tuczna, Podhorce-Jasionów). Sind die Sandkörner gross, findet der Sandstein als Mühlstein geschätzte Verwendung.

<sup>1)</sup> = *P. polyodonta* (Brocc.) Stur.

<sup>2)</sup> Bruchstücke, welche zum sicheren Vergleich mit dieser sonst nur aus der sarmatischen Stufe bekannten Form nicht ausreichen.

<sup>3)</sup> = *P. sarmenticius* (Goldf.) Stur.

In der Lagerung kommen die Sandsteine mit den Sanden überein, deren Vertreter sie sind. Bei dem Zusammenvorkommen mit den Sanden liegen die Sandsteine meist entweder in Bänken zwischen oder über jenen.

Auch in der Verbreitung ist kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden verwandten Bildungen zu bemerken. Die Mächtigkeit der Sandsteine wird viel bedeutender, als jene der Sande.

Die Sandsteine sind gewöhnlich fossilarm. Steinkerne des *Pectunculus pilosus*, Abdrücke des *Cerithium deforme*, Schalen der *Ostrea digitalina* sind die häufigeren organischen Reste.

In der geologischen Stellung kommen sie nach dem Gesagten mit den Sanden überein.

### Schichten mit *Pecten scissus*.

Unter diesem Namen begreife ich eine durch ihre eigenthümliche, den obgenannten Pecten enthaltende Fauna charakterisirte Ablagerung. Der petrographische Charakter schwankt innerhalb den Grenzen Mergel und Sandstein, ohne dass der Charakter der Fauna eine wesentliche Aenderung erleidet.

Die Lagerung ist nicht an allen Punkten des Auftretens die gleiche: ein Theil dieser Schichten eröffnet an gewissen Localitäten die tertiäre Schichtenreihe, ein anderer tritt beobachteter Massen über Schichten der zweiten Mediterranstufe auf, ja scheint sogar die Reihe derselben abzuschliessen.

Die Verbreitung dieser Schichten ist eine erhebliche. Von den Hügeln um Lemberg angefangen über das mittlere Ostgalizien hinab an den Dniester und in die Bukowina bis Czernowitz kommen dieselben an einer beträchtlichen Anzahl von Localitäten vor. Das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt enthält von den Herren Stur und Wolf gesammelte Suiten aus diesen Schichten von folgenden Punkten:

Kaiserwald bei Lemberg, Horcinie, Potilicz, Meierhof Leworda bei Hucisko, Polany (Mokrotyn SW.), Thal der Hołowiecka (Rzeźna polska O.), Czerweny kamien bei der Colonie Wiesenberg (Kościejów N.), Dominikansky borky, Judenfriedhof bei Lemberg, Janower Schranken bei Lemberg, Graben zwischen Wulka und dem Stryer Schranken bei Lemberg, Holosko wielkie, Schwimmschule bei Lemberg, Stryer Schranken bei Lemberg, Eisenbründel bei Lemberg, Winniki bei Lemberg, Spitze des Sandberges bei Lemberg (dünne Schichte mit *Cardium Baranowense* Hilb.), Kiselka bei Lemberg, Krziwiczyce S. (Lemberg O.), Nagorzany, Piasky bei Szczersec, Horyszay am Lipa-Bache (Przemyslany N.), Blotnia N., Gaje Podhayczickie (zwischen Siółka und Podhayce), Thal östlich von Wiśnowczyk (Podhayce O.), Nördlich von Zalesie am Zbrucz, Umgebung von Doroschontz, Okna Onuth (Bukowina), Klokutschka bei Czernowitz.

Ausserdem kann ich ihr Vorkommen angeben von: Baranow a. d. Złota Lipa, Szczersec (Gypsbruch), Mühlbach bei Bóbrka, Łany,

Bursztyn, Kamienna góra (Holubica NW.), Wysoki kamien (Holubica N.).

Schon in früherer Zeit ist man auf diese Schichten aufmerksam geworden. Alth<sup>1)</sup> ist nach der Literatur der erste Geologe, welcher sie, und zwar am Kaiserwalde bei Lemberg, aufgefunden. Er stellt sie zu seinem „oberen Sand, Sandstein und Mergel“, nach ihm den höchsten Theilen des Lemberger Tertiärs. Stur<sup>2)</sup> verleiht den in Rede stehenden Schichten den Namen Kaiserwalder Sandsteine, auch Kaiserwalder Schichten, gibt, wie auch Alth, generische Bestimmungen der organischen Reste und präcisirt die Lagerung im Wesentlichen conform mit Alth. Die Kalkschichten im Liegenden stellt er den Leithakalken gleich. Er erkannte auch die weite Verbreitung der Schichten, indem er auf der Etiquette der vorerwähnten Suiten die Bezeichnung Kaiserwald-Schichten beifügte.

Viel später hatte Alth<sup>3)</sup> Gelegenheit, sich mit den gleichen Schichten an einer entfernten Stelle wieder zu befassen. Die Auffindung derselben ist das Verdienst Professor M. Łomnicki's. In Ładzkie an der Złota Lipa „liegt unmittelbar über der Kreide eine klawterdicke Lage eines etwas schieferigen, durch zahlreiche Glaukonitpunkte grünlich gefärbten und mergeligen Sandsteines, der manchmal bloß einen sandigen Mergel bildet und nach seinen Versteinerungen der Miocänperiode und zwar den Kaiserwald-Schichten der Gegend von Lemberg angehört“. Die gleiche Schichte liegt bei den ersten Häusern von Baranow unmittelbar unter dem Gypse und (wahrscheinlich unmittelbar) auf der weissen Kreide (Alth). Die Bestimmung der Fossilien sind zum Theil richtig, meist aber nur beiläufig, (womit ich mir jedoch keine Tadelsäusserung anmassen will, welche ganz ungerecht wäre).

Als Herr Dr. L e n z bei seinen Detailaufnahmen Baranow berührte, sah er diese Ablagerung ebenfalls und brachte eine gute Suite nach Wien. Während er selbst<sup>4)</sup> nur Angaben über Lagerung und einige Genera macht, hat ein mit seinem und Th. F u c h s' Namen verknüpfter Irrthum in die Literatur Eingang gefunden, welchen ich aus diesem Grunde berühren muss. Wie aus mehrfachen Angaben in den Fachschriften<sup>5)</sup> hervorzugehen scheint, hat Herr Th. F u c h s bei gelegentlicher Besichtigung der Suite von Baranow dieselbe, jedenfalls durch einen nebensächlichen Umstand (Erhaltung, Facies, Gestein?) verleitet, mit dem Oligocän von Kalinówka parallelisirt, was, so wenig es begründet wurde, widerlegt zu werden braucht. Endlich habe ich selbst nach näherer paläontologischer Prüfung die Schichten in die zweite Mediterranstufe eingereiht<sup>6)</sup>, was ich hier noch eingehender zu begründen versuchen will.

Um den Gang der Untersuchung so exact, als möglich zu gestalten, mögen nach der Lagerung vorläufig zwei Gruppen innerhalb dieser

<sup>1)</sup> Lemberg. Haid. nat. Abb. III. 2. 1850, pag. 186.

<sup>2)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 104.

<sup>3)</sup> Niżniow, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 325—327.

<sup>4)</sup> Reischer. Verhandl. d. k. k. R.-A. 1878, pag. 325.

<sup>5)</sup> F. v Hauer, Jahresbericht. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 5.

Paul und Tietze, Neue Stud. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 291.

Łomnicki, Hohebene Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1879, pag. 590.

<sup>6)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1881, pag. 123.



Formen	Baranower Schichten					Kaiserwalder Schichten				Sonstiges Vorkommen
	Baranow	Szczersec	Mühlbach	Lany	Bursztyn	Kaiserwald	Kamienna góra (Holubica N.W.)	Wysoki Kamiem (Holubica N.)	Przemyslawy	
<i>Ostrca digitulina</i> Eichw. . . . .	-	-	+	-	-	-	-	-	-	I. (Frankr.) u. II. M.-St.
" <i>cf. cochlear</i> Poli . . . . .	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Terebratula</i> sp. . . . .	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Leitbakalk.
<i>Alveolina melo</i> Orb. <sup>1)</sup> . . . . .	-	-	-	-	-	+	+	-	-	"
" <i>Haveri</i> Orb. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"
<i>Triloculina inflata</i> Orb. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	-	"
<i>Plecanium abbreviat.</i> Orb. . . . .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nussdorf. — Baden.
" <i>deperditum</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Baden.
" <i>Mariae</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	"
" <i>var. inermis</i> Rss. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	"
<i>Plecan. Nussdorfense</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Nussdorf.
<i>Quinqueloculina Buchana</i> Orb. . . . .	-	-	+	-	-	-	-	-	-	" — Baden.
<i>Quinqueloculina Haidingeri</i> Orb.? . . . .	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Baden.
<i>Nodosaria</i> sp. . . . .	-	-	+	-	-	-	-	-	-	"
<i>Glandulina</i> sp.? . . . .	-	-	+	-	-	-	-	-	-	"
<i>Sphaeroidina Austriaca</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Nussdorf. — Baden.
<i>Bulimina Buchana</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	" "
" <i>pyrula</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	" "
<i>Urigerina pygmaea</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Baden.
" <i>urnula</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Nussdorf. — Baden.
<i>Polymorphina aequalis</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	"
<i>Virgulina Schreibersi</i> Czjż . . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Baden.
<i>Textilaria carinata</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Nussdorf. — Baden.
<i>Globigerina balloides</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	" "
<i>Truncatulina Aknerana</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	"
<i>Truncatulina Dutemplei</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	" "
<i>Truncatulina lobatula</i> Orb. . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	" "
" <i>aculeata</i> Orb.? . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	"
<i>Cidariden-Stacheln</i> . . . . .	-	+	-	-	-	-	-	-	-	"
<i>Lithothamnium</i> sp. . . . .	-	-	-	-	-	-	+	-	-	"

Die scharfe paläontologische Altersbestimmung wird durch mehrere Umstände ausserordentlich erschwert: durch das beinahe ausschliessliche Auftreten von Pelecypoden, das Vorwalten der *Pectines* unter diesen und das Auftreten einer beträchtlichen Anzahl neuer Formen. Die Anzahl der Formen dürfte sich in der Folge erheblich vermehren, da die Fundorte noch zu wenig ausgebeutet scheinen. Die Localitäten

<sup>1)</sup> Die folgenden Foraminiferen nach gütiger Bestimmung des Herrn F. Karrer.

Mühlbach, Lany und Bursztyń gehören nach ihrer Fauna und Lagerung trotz des Fehlens des *Pecten scissus* unzweifelhaft zu den Baranower Schichten.

Um das Verhältniss der Baranower und der Kaiserwalder Schichten leichter beurtheilen zu können, hebe ich aus der Tabelle die gemeinsamen und die nach den jetzigen Kenntnissen specifischen Formen beider heraus, soweit dieselben genau bestimmbar waren:

Nur Baranower Schichten.	Nur Kaiserwalder Schichten.
<i>Pectunculus pilosus</i> Linn.	<i>Panopaea Menardi</i> Desh.
<i>Lima percostulata</i> Hilb.	<i>Lucina borealis</i> Linn.
<i>Pecten</i> (zwischen <i>scissus</i> u. <i>Wulkae</i> ).	<i>Pecten scissoides</i> Hilb.
" <i>quadriscissus</i> Hilb.	" <i>subscissus</i> Hilb.
" <i>Richthofeni</i> Hilb.	" <i>Wimmeri</i> Hilb.
" <i>resurrectus</i> Hilb.	" <i>Galicianus</i> E. Favre.
" <i>trigonocosta</i> Hilb.	" <i>elegans</i> Andrz.
" <i>cristatus</i> Bronn.	<i>Foraminiferen</i> .
" <i>denudatus</i> Reuss.	
" <i>Koheni</i> Fuchs.	
<i>Ostrea digitalina</i> du Bois.	
<i>Foraminiferen</i> .	

#### Gemeinsam.

- Corbula gibba* Ol.  
*Thracia ventricosa* Phil.  
*Isocardia cor* Linn.  
*Cardium Baranowense* Hilb.  
*Pecten scissus* E. Favre.  
    " *Lenzi* Hilb.

Die in beiden Ablagerungen gemeinsam vorkommenden Formen sind zugleich in jeder derselben die häufigsten.

Die Stellung der Kaiserwalder Schichten geht aus der Lagerung mit Sicherheit hervor. Da ihre Unterlage bei Holubica, der petrefactenreiche Sand, der zweiten Mediterranstufe entspricht, in ihrem Hangenden ebendasselbst Sarmatisches auftritt und ihre Fauna die Zuweisung zu Letzteren verbietet, gehören sie in die zweite Mediterranstufe. Bei den Baranower Schichten sind wir auf die Würdigung der Fauna angewiesen. Die in den Baranower Schichten vorkommenden Formen *Corbula gibba*, *Thracia ventricosa*, *Isocardia cor*, *Pectunculus pilosus*, *Pecten cristatus*, *P. trigonocosta* und *Ostrea digitalina* sind in Oesterreich nur aus zweifellos mit den marinen inneralpinen Wiener Miocänschichten (zweite Mediterranstufe) gleichalterigen Ablagerungen bekannt geworden. Zwei neue Formen aus der Gruppe des *Pecten scissus* befinden sich im Hofmineralien-Cabinete aus dem Leithakalke von Kroisbach im Leithagebirge. Die in der Tabelle der Bezeichnung I. Mediterranstufe mehrfach beigesetzten Fragezeichen beziehen sich auf schweizerische Vorkommen, welche zum Theil nicht ganz sicher horizontirt sind, zum Theil wegen schlechten Erhaltungszustandes keine zuverlässige Bestimmung erlauben.

Von den übrigen ausschliesslich in den Baranower Schichten angetroffenen Formen kommen nur *Pecten denudatus*, *P. Koheni* und

die Foraminiferen bei der Altersfrage in Betracht. Ersterer ist ein bezeichnendes Fossil des Schliers von Ottrang und des Salzhons von Wieliczka und hat auch sonst in den schlierähnlichen Bildungen eine weite Verbreitung. *Pecten denudatus* gehört nach der Schalenähnlichkeit in einen schon in den mesozoischen Schichten auftretenden Formencomplex, welcher weiter im Eocän vertreten ist, (*P. corneus* Sow.), aber in der Jetztwelt erloschen scheint. Ob der aus den italienischen Pliocän-schichten mehrfach (auch von Th. Fuchs) erwähnte glatte, dem *P. denudatus* sehr nahe stehende *Pecten*, (auch von anderen als *P. denudatus* selbst bestimmt) auf die auch innen glatte Klappe des (ungleich klappigen) pliocänen *P. Comitatus* Font. oder gar auf den ebenfalls ganz glatten, aber länglichen pliocänen *Pecten oblongus* Phil. zurückzuführen, kann ich nicht entscheiden und ziehe deshalb diese Angaben nicht weiter in Betracht. *P. Koheni* ist in Gemeinschaft mit *P. denudatus* von Fuchs in dem „Schlier von Malta“ aufgefunden worden. Ich beziehe mich hier auf eine früher gegebene ausführliche Mittheilung<sup>1)</sup>, in welcher ich nach den von Fuchs durch Fossilbestimmungen unterstützten Angaben Holler's<sup>2)</sup> und Manzoni's<sup>3)</sup> das Hineinreichen des Schliers in die zweite Mediterranstufe vertrat. Sind auch die bezüglichen Angaben Manzoni's im Hinblick auf die letzte unten angedeutete Publication mit Vorsicht aufzunehmen, so ist doch bei denjenigen Holler's ein ähnlicher Grund nicht vorhanden.

Die Foraminiferen der Baranower Schichten scheinen nach Herrn Karrer ebenso, wie jene der Kaiserwalder Schichten auf die Gleichalterigkeit mit der zweiten Mediterranstufe hinzuweisen. „Die Fauna ist durchwegs inneralpin“ schreibt Herr Karrer, fügt aber bei, dass „die ausseralpine Horner Gegend sehr wenig andere Formen hat, als die inneralpine“.

Der scheinbar grössere Foraminiferenreichthum und die Formenverschiedenheit der Baranower Schichten beruht wahrscheinlich nur darauf, dass von diesen allein eine Schlemmprobe vorgenommen wurde, während die wenigen aus den Kaiserwalder Schichten angegebenen Arten makroskopisch auf den Handstücken wahrnehmbar waren.

Suess hat gezeigt<sup>4)</sup> dass der Schlier im ausseralpinen Becken über den Horner Schichten und unter den Grunder Schichten liege. Der paläontologische Vergleich ergibt wegen der ganz abweichenden Facies gar keine Anhaltspunkte zur Beurtheilung, ob der Schlier den Horner oder Grunder Schichten näher steht. Der Vergleich mit dem Badener Tegel, dessen Arten erheblich von jenen des Schliers abweichen, scheint mir aus dem gleichen Grunde keine unmittelbar ablesbaren Resultate zu ergeben. Der Schlier, ein feinsandig-tegeliges, in einem ausgedehnten und zugleich salzreicheren Meerestheile (Gyps, Steinsalz und Bittersalz) entstandenes Gebilde, tritt in einen gewissen Facies-Gegensatz zu dem reinthonigen in einem kleinen Meerbusen entstandenen Badener Tegel. Unter solchen Umständen erscheint es Sache des Ueber-

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1831, pag. 123.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 117—125.

<sup>3)</sup> R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino 1880, pag. 510—520.

Siehe noch ib. 1876 (Lo Schlier) und 1881.

<sup>4)</sup> Sitz-Ber. Wien. Ak. 1866.

einkommens, wo man den von S u e s s selbst in seinen Schriften, soviel mir bekannt, nicht gezogenen Schnitt zwischen den beiden Mediterranstufen ziehen will, ob zwischen den Grunder Schichten und dem Schlier, wie dies angeblich nach S u e s s<sup>1)</sup> von F u c h s<sup>2)</sup> geschieht oder etwa zwischen dem Schlier und den Horner Schichten. Von einer strengen Gleichzeitigkeit der Horner Schichten und des niederösterreichischen Schliers kann nach den von S u e s s so klar dargestellten Lagerungsverhältnissen nicht die Rede sein. Dass auch nach der von F u c h s angegebenen Trennung ein Theil des Schliers der zweiten Mediterranstufe angehört, wurde bereits oben hervorgehoben.

Der Zuthellung der Baranower Schichten zur zweiten Mediterranstufe stehen demnach trotz des Auftretens zweier Schlierarten keine prinzipiellen Bedenken im Wege und wir müssen dieselbe aus folgenden Gründen vornehmen:

1. Eine Reihe von Arten der Baranower Schichten ist bisher nur in unserer zweiten Mediterranstufe vorgekommen. Diese Arten scheinen durch ihre grössere Zahl an Bedeutung über jene beiden Schlierarten zu überwiegen.

2. Die nach der Fauna nächst verwandte Ablagerung, welche wir kennen, die Kaiserwalder Schichten, gehört nach ihrer Lagerung der zweiten Mediterranstufe an.

3. Die ältesten marinen Tertiär-Ablagerungen des podolischen Plateaus sind an allen Stellen, wo sie eine reiche, gut vergleichbare Fauna enthalten, mit Sicherheit als der zweiten Mediterranstufe angehörig zu erkennen.

4. Die unter den Baranower Schichten liegende Süsswasserbildung von Lany gehört nach Dr. F. S a n d b e r g e r<sup>3)</sup> der ersten Mediterranstufe an.

5. Die nahe Beziehung zum Gyps, wie später zu erörtern, dessen übrige Begleitschichten sich durch Lagerungsvergleiche als der zweiten Mediterranstufe angehörig erweisen lassen, bildet ein weiteres Argument.

Mit der Behauptung der geologischen Gleichzeitigkeit, der Zugehörigkeit zu dem zeitlichen Bereiche einer und derselben Fauna, zu der gleichen geologischen Stufe möchte ich, wie ich bereits in dem citirten Artikel hervorhob, noch nicht die strenge Gleichzeitigkeit innerhalb der letzteren behaupten. Wie die Schichten von Molt vor denjenigen von Loibersdorf und diese vor jenen von Gauderndorf und jenen von Eggenburg entstanden sind, was die Untersuchungen S u e s s' in überzeugender Weise gelehrt haben, trotzdem wir sie heute nach ihrer Fauna als geologisch gleichzeitig betrachten, und wie die tieferen Schichten in den Badener Ziegelgruben vor den höheren gebildet wurden, scheinen die Baranower Schichten nach ihrer unmittelbaren Ueberlagerung des Kreidemergels oder localer Süsswasserabsätze nach strengem Zeitmasse älter zu sein, als die Kaiserwalder Schichten. Sowie ich die an einzelnen Stellen unter den Sauden auftretenden Lithothamnienkalke nicht mit

<sup>1)</sup> Wahrscheinlich nach dessen Vorlesungen.

<sup>2)</sup> Führer zu den Excursion. d. deutsch. geol. Ges. 1877. Wien, auch Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.

<sup>3)</sup> Ł o m n i c k i, Formacyja gipsu. Kosmos, Lemberg 1881, pag. 29, Sep.-Abdr.

einer eigenen Bezeichnung den über den Sanden liegenden Kalkeu gegenüber stelle, glaube ich auch die Schichten von Baranow und jene vom Kaiserwalde als „Schichten mit *Pecten scissus*“ oder „Scissus-Schichten“ zusammenfassen zu dürfen, da sie, wie jene Kalke, nach ihrer Fauna beide unter eine einzige unserer Tertiärstufen fallen und wie jene, nach dem jetzigen Stande der Kenntnisse nicht als durchlaufend wieder erkennbare Horizonte aufzufassen sind.

### Pecten-Tegel.

Es ist ein grüner Tegel, welcher petrographisch grosse Aehnlichkeit mit dem die Gypse häufig begleitenden Tegel hat. Wie dieser enthält er häufige kleine *Pectines*. Ausserdem kommen darin Trümmer dichten Kalksteines vor. Ich fand ihn nur im Steinbruche Pod sośnina bei Bóbrka, über Sandstein und Lithothamnienkalk.

Seine organischen Einschlüsse sind:

- Pecten posthumus* Hib.
- „ *Galicianus* E. Favre.
- „ cf. *Lilli* Pusch.
- „ *cristatus* Bronn.

### Gyps-Tegel.

Den Gyps überdecken häufig grüne, Gypsbrocken enthaltende Tegel, in welchen organische Reste zu den Seltenheiten gehören. Zuweilen (Szczersec) bildet dieser Tegel Zwischenschichten im Gyps. Zu Wolżyniec bei Stanislaw fand zuerst Herr M. Łomnicki ziemlich zahlreiche kleine *Pectines* in diesen Tegeln. In dem mir von Herrn Dr. Lenz übergebenen, von dieser Localität stammenden Materiale bestimme ich:

*Pecten* sp. Kleine aussen vollkommen glatte Schale.

*Pecten Lilli* Pusch, eine häufige und charakteristische Form des Salzthons von Wieliczka.

### Lithothamnium-Kalkstein.

Dieses Gestein weicht in seiner petrographischen Beschaffenheit nicht von den aus den übrigen österreichischen Miocängebieten bekannten Vorkommen ab. Wie überall kommen neben und in dem typischen Lithothamnien-Gestein Lagen vor, welche aus einem Zerreibsel organischer Kalkgebilde bestehen.

Die Lithothamnienkalke liegen, wo sie zusammen mit sandigen Ablagerungen derselben Stufe auftreten, in Ostgalizien fast stets über diesen, häufig aber direct über dem Kreidemergel und stellen in diesem Falle meist die ganze Vertretung der zweiten Mediterranstufe dar. Sie sind über das ganze podolische Miocängebiet verbreitet. Ihr Vorkommen ist kein riffartiges, sie bilden, wie Stur hervorgehoben, flächig ausgedehnte Schichten. In ihrer Lagerungsart kommen sie ganz mit den klastischen Massen, den Sanden und Sandsteinen überein.

Die Fauna ist eine ärmliche, die Erhaltung die bekannt ungünstige. Nach meinen Beobachtungen können folgende Formen angegeben werden:

<i>Balanen.</i>	<i>Nucula sp.</i>
<i>Conus sp.</i>	<i>Pecten elegans Andrz.</i>
<i>Cerithium deforme Eichw.</i>	„ <i>gloria maris du Bois.</i>
<i>Monodonta angulata Eichw.</i>	„ <i>Wulkae Hilb.</i>
<i>Trochus sp.</i>	<i>Ostrea digitalina du Bois.</i>
<i>Rissoa sp.</i>	„ <i>cochlear Poli.</i>
<i>Venus cincta Eichw.</i>	<i>Echiniden.</i>
<i>Pectunculus pilosus Linn.</i>	<i>Bryozoen.</i>
<i>Cardium sp.</i>	<i>Foraminiferen.</i>
<i>Arca sp.</i>	<i>Lithothamnien.</i>

Den reichen Fundort Magura, von welchem Olszewski<sup>1)</sup> zwei- unddreissig Arten anführt, hatte ich weder in der Natur, noch in einem Museum kennen zu lernen Gelegenheit.

Diese Fauna weicht einigermaßen von der unseres Leithakalkes ab. An Stelle der grossen dickschaligen Bivalven und Gasteropoden treffen wir meist unscheinbare Formen; Arten, welche sonst bedeutende Grösse erreichen (*Pectunculus pilosus*), erscheinen nur in relativ kleinen Individuen. Die Anthozoenfacies fehlt gänzlich, von keiner Stelle sind riffbauende Korallen bekannt geworden.

Auf welche Umstände diese Abweichung zurückzuführen, ist schwer zu entscheiden. Die grössere Entfernung von Ufer, vielleicht etwas grössere Tiefe des Wassers können bei der Erklärung in Betracht kommen.

Die höhere geographische Breite ist gewiss nicht ausschliessliche Ursache; denn die noch nördlicheren Lithothamnienkalke Russisch-Polens haben in ihrer Fauna grössere Aehnlichkeit mit der normalen Thierwelt des Leithakalkes. Gegen eine klimatische oder eine provinzielle Verschiedenheit spricht der mit dem der entsprechenden Wiener Fauna so übereinstimmende Charakter der galizischen Sandfaunen.

Hier füge ich eine Angabe Alth's bei, welche das Auftreten zweier verschiedener Lithothamnienformen in den Kalksteinen über und denjenigen unter dem Gypse behauptet. Alth<sup>2)</sup> sagt: Ueber dem Gyps treten graue, gelbe und harte Kalksteine oder weisse Mergelkalksteine auf; „sie haben eine andere Nulliporengattung, nämlich klein und vielfach verzweigt“. Später hat ein anderer Forscher die gleiche Behauptung, ohne Alth zu citiren, aufgestellt<sup>3)</sup>, wie jener, ohne hinreichende Begründung. Grosse und kleine Lithothamnien finden sich übrigens häufig in derselben Kalkbank.

### Grauer, dichter Kalkstein.

Im galizischen Tertiär treten nicht selten graue, dichte, fast fossillose Kalksteine auf. Sie sind mikrokrySTALLINISCH und führen selten

<sup>1)</sup> Ber. physiogr. Comm. 1876, pag. 14. Sep.-Abdr.

<sup>2)</sup> Ber. phys. Comm. 1877.

<sup>3)</sup> In einer polnischen Zeitschrift.

klastische Gemengtheile, wie die mitgetheilten Untersuchungen des Herrn Dr. E. Hussak ergeben haben.

Sie liegen zum Theil über dem Gyps, zum Theil treten sie in nahe Beziehung zu den Lithothamnienkalken. Ich habe diese beiden nur, soviel bis jetzt bekannt, durch ihre Hangend- oder Liegendschichten unterscheidbaren Kalksteine unter der obigen Benennung zusammengefasst.

(Andere petrographisch ähnliche, doch auf meinen Karten unterschiedene Kalksteine des galizischen Tertiärs sind: Ervilienkalkstein, durch seine Fossilführung verschieden, Süßwasserkalkstein und sarmatischer dichter Kalkstein.)

Die bezüglichen Kalksteine des Gypses treten in den Gypsbezirken sehr verbreitet als Decke jener Gesteine auf. Die petrographisch ähnlichen Ervilienkalksteine, welche so häufig in die gleiche Lagerungsbeziehung zum Gypse treten, sind vielleicht nur durch die Petrefactenführung verschieden. Jedenfalls aber weisen alle im Hangenden der Gypse auftretenden Gesteine, der Tegel mit den *Pectines*, der Ervilienkalkstein mit den marinen Organismen, sowie die Baranower Schichten im Liegenden darauf hin, dass der ganze Complex der Gypsbildungen eine isomesische und zwar marine Reihe darstellt, dass also auch der dichte Gypskalk kein Süßwassergebilde ist, wie dies von neueren Autoren angenommen wurde. Auch die von Hussak im Gypskalk von Brzozowce beobachteten Kelchdurchschnitte weisen auf eine marine Bildung hin.

Die nicht mit dem Gyps im Zusammenhange auftretenden dichten Kalksteine sind in ihren Lagerungsverhältnissen, wo solche beobachtet werden konnten, ähnlich den Lithothamnienkalksteinen und treten auch häufig in enger Verbindung (Unter- oder Ueberlagerung mit oder ohne Uebergang) mit denselben auf. So im Südosten von Mitulin und zu Lahodów, wie im topischen Theile angegeben, ferner im Lemberg-Tomaszower Rücken, was ich in einem Reiseberichte erwähnt habe<sup>1)</sup>. Die gleichfalls hieher gestellten Kalksteine im Westen von Szcersec und bei Żydaczów sind in ihrer Lagerung nicht ausreichend studirbar gewesen. Erstere ragen aus dem Löss empor, letztere stehen mitten in der Stryj-Dniesterebene. Fossilien wurden in keinem der beiden Vorkommen gefunden. Bezüglich der Entstehung der dichten Kalksteine verweise ich auf die Ansichten Kaufmann's<sup>2)</sup>, dass dieselben aus chemisch niedergeschlagenem Kreideschlamm, und Lang's<sup>3)</sup>, dass sie durch chemische Umwandlung klastischen Kreideschlammes gebildet wurden.

### Weisser krystallinischer Kalkstein.

An einer „Nase“ des Żydacsower Vorkommens des dichten Kalksteines tritt ein weisser Marmor auf, welcher als locale Umwandlungsbildung aufgefasst, aber auf der Karte besonders bezeichnet wurde.

<sup>1)</sup> Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1881, pag. 300.

<sup>2)</sup> Prof. Fr. Jos. Kaufmann. Seekreide, Schreibkreide und die sogenannten dichten Kalksteine sind krystallinische Niederschläge. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 205.

<sup>3)</sup> Heinr. Otto Lang. Ueber Sedimentär-Gesteine aus der Umgegend von Göttingen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1831, pag. 252.

### Weisser zerreiblicher Kalkstein.

An mehreren Stellen des Lemberg-Tomaszower Rückens leitet dieser Kalkstein, eine Detritusbildung, die Kalkfacies ein. Darauf folgt noch oben der dichte Kalkstein und über diesem der Lithothamnien-Kalkstein.

### Ervilien-Schichten.

Im Gebiete meiner Karten sind die bei dieser Besprechung unter obigem Namen zusammengefassten Vorkommen nur durch einen dichten Kalkstein vertreten. Die mikroskopische Analyse des Kalksteines von Kisly Potok bei Bóbrka durch Herrn Hussak zeigte, dass es ein krystallinischer Kalkstein, mit vielen klastischen Partikeln ist, welch' letztere grosse Aehnlichkeit mit jenen gewisser Karpathensandsteine besitzen.

An manchen Punkten des südöstlichen Galiziens tritt ein Sandstein in der gleichen (zu erwähnenden) Lagerung und mit der charakteristischen Fauna der Ervilienkalksteine auf. Das Gemeinsame der Ervilienschichten ist eine dichte Häufung von Steinkernen der unten anzuführenden Arten, von welchen einige in grosser Häufigkeit gesellig vorkommen.

Der Name Ervilien-Schichten wurde von Herrn D. Stur nach dem häufigen Vorkommen jener Bivalve gegeben.

Die Ervilien-Schichten treten, wie die Scissus-Schichten und wie die dichten Kalksteine, häufig als Begleiter des Gypses auf und zwar denselben unter- oder überlagernd.

So liegen die Ervilien-Schichten zu Zaleszczyki nach Stur unter dem Gyps, im Strypathale nach Dunikowski<sup>1)</sup> über demselben, unterlagern im Kaiserwalde bei Lemberg nach Stur die Scissus-Schichten und treten in demselben Profile, gegen Lyczakow hinab nach meinen Beobachtungen noch einmal auf, (im Sandbruche, Eingang Lyczakower Strasse, bevor man von der inneren Stadt her das Haus Nr. 621<sup>4</sup>/<sub>4</sub> erreicht): daselbst liegt über dem ein 8 Mm. starkes Kohlenflötzchen und kleine Kohlenester enthaltenden Sande Lithothamnienkalkstein, welcher die hier sandig entwickelten Ervilien-Schichten einschliesst<sup>2)</sup>. Erst über weiter folgende mächtige Sandschichten treten die von Stur beobachteten Ervilienschichten auf. Zu Łahodów kommen, wie bereits erwähnt, die Ervilien-Schichten hoch im Profile über der mächtigen Sandsteinbildung vor, welche nach ihrer allerdings ärmlichen Fauna und ihrer den übrigen fossilreicheren Sandbildungen durchaus gleichen Position der zweiten Mediterranstufe angehört.

Die Fauna der Ervilien-Schichten besteht nach dem gegenwärtigen Stande der Untersuchung aus folgenden Formen:

*Cerithium deforme Eichw.*  
*Turritella turris Bast.*

<sup>1)</sup> Dieses Autors „dichter Kalkstein mit zahlreichen Steinkernen von einer winzigen, unbestimmbaren Bivalve“ ist, wie derselbe nach Einsichtnahme in meine Suiten mündlich zu erklären die Gefälligkeit hatte, Ervilienkalkstein.

<sup>2)</sup> Herr Dr. E. Tietze möge entschuldigen, dass ich hiermit in seine Ausführungen über ein Terrain eingreife, über welches zu urtheilen er selbst berufener ist.

*Trochus patulus* Brocc.  
*Calyptraea Chinensis* Linn.  
*Ervilia pusilla* Phil. hh.  
*Cardium* sp.  
*Nucula nucleus* Linn. h.  
*Pectunculus pilosus* Linn.  
*Modiola Hoernesii* Rss. hh.  
 „ *sub-Hoernesii* Hilb.  
*Pecten* cf. *Lilli* Pusch.  
*Lithothamnium* sp.

Mit Ausnahme der *Modiola Hoernesii*, der neuen *Modiola* und des *Pectens* sind diese Arten bezeichnende Formen der zweiten Mediterranstufe. *Modiola Hoernesii* und der dem *Lilli* nahestehende *Pecten* erinnern an die Fauna des galizischen Salzthons.

Bezüglich der eigenthümlichen Facies der Ervilien-Schichten wiederhole ich das in einem anderen Artikel Gesagte: <sup>1)</sup>

„Das gesellige Auftreten der *Ervilien* und *Modiolen* erinnert sehr an die Acephalencfacies der sarmatischen Stufe und reiht diese Schichten jenen an, welche Fuchs aus verschiedenen Formationen als pseudosarmatische Bildungen anführt. Sie sprechen ferner für die Anschauung R. Hoernes' „dass der wechselnde Salzgehalt in theilweise abgeschlossenen Becken ähnliche Bildungen mit abnormer Fauna auch ohne Aussüßung, ja stellenweise unter Erhöhung des Salzgehaltes bedinge“. In der That scheinen die ostgalizischen Ervilien-Schichten, deren sarmatischer Habitus so auffallend ist, dass ein ausgezeichnete Beobachter sie anfangs wirklich für sarmatisch hielt, in ihrer weit verbreiteten Verbindung mit dem Gyps den Beweis zu liefern, dass die Vermehrung des Salzgehaltes eine ähnliche Facies erzeuge. Wo der Gyps fehlt, dürften diese Schichten als Indicator für die Annäherung an jene physikalischen Bedingungen zu betrachten sein, welche anderwärts den Gypsabsatz herbeiführten. Ausserordentlich ähnlich ist die Facies und die Fauna in spezifischer Hinsicht in den Gypsthonen von Kathrein bei Troppau, welcher Umstand mit den früher erwähnten eine bemerkenswerthe Unabhängigkeit dieser Fauna von dem wechselnden Gesteinscharakter (Kalkstein, Sandstein, Thon) documentirt“.

In der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt sind die Ervilien-Schichten aus älterer Zeit von folgenden Fundorten vertreten:

Horcinie; Kohlenbergbau Skwarzawa nova; Sichrower Schranken bei Lemberg; Meiers Höfel, Lemberg SO.; Winniki; Kaiserwald; Babinie, Rohatyn N.; Czernówka; Okna Onuth?

### Gyps.

Der Gyps tritt in petrographisch verschiedener Ausbildung auf, am häufigsten als dichtes graues Gestein, mikrokrystallinisch und mit klastischen Beimengungen. Seltener ist weisser Alabaster; krystallisirte durchsichtige Parthien sind zuweilen als Ausfüllungen weiter, senkrechter Spalten vorhanden.

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1881, pag. 127.

Der Gyps ist in den von mir aufgenommenen Gebieten auf einen Theil der im Jahre 1879 untersuchten Terrains, die Gegend zwischen Szcserssec und Rohatyn, beschränkt<sup>1)</sup>. Der Gyps wird hier 35—40 Meter mächtig. Bezeichnend für die Gypsterrains sind die Trichter der Oberfläche, die, wie diese, schon auf der topographischen Karte ersichtliche Steilheit und Zerrissenheit der Abhänge, an welchen das Gestein ansteht. Die Art des Auftretens des Gypses ist hier dem Studium seiner Beziehungen zu den übrigen Tertiärschichten sehr ungünstig. Die Gyps-felsen ragen hier meist aus der Lössbedeckung empor, ohne das Liegende, welches sich unter der Thalsohle befindet, ohne ein anderes Hangendes, als Gyps oder Löss zu zeigen. Ausser einigen wenig instructiven Punkten ist das Vorkommen von Liegendschichten zu Szcserssec zu erwähnen, welche eine mit den zu Baranow a. d. Złota Lipa und anderen Punkten in gleicher Position auftretende Schichten (Scissus-Schichten) übereinstimmende Fauna ergeben haben. Unter diesen, wie früher erwähnt, einige heteropische Einschaltungen zeigenden Schichten fand Łomnicki bei einem nach dem meinigen angestellten Besuche Kreidemergel. In ähnlicher Weise sind die Gypse von Bursztyn, welche ich in Gesellschaft des genannten Herrn besuchte, und die von Baranow nur durch die erwähnten Schichten von der Kreide getrennt. In ähnlicher Weise folgt zu Łany bei Mariampol nach unten Löss, Gyps, Scissus-Schichten, Süß-wasserkalkstein, Kreidemergel. Zu Wolzyniec bei Stanislaw ist der Gyps von der Kreide nur durch wenig mächtigen fossillosen Sand getrennt.

Ganz anders ist die Lagerung des Gypses in den Gebieten des unteren galizischen Dniesters. Dort kommt nach den übereinstimmenden Berichten verschiedener Forscher der Gyps stets in den oberen Theilen der mediterranen Neogenbildungen vor.

Zur Orientirung stelle ich im Nachfolgenden die wichtigsten Beobachtungen und Ansichten früherer Forscher zusammen: Eichwald<sup>2)</sup>: Der podolische Gyps entspricht dem Muschelkalk. Pusch<sup>3)</sup>: Der podolische Gyps gehört zur Kreide, der subkarpathische mit dem Salz zu dem Karpathen-Sandstein und entspricht dem alpinen Salze, der Gyps von Zaleszczyki ist tertiär.

Pusch<sup>4)</sup>: Der ganze galizische Gyps ist tertiär. Foetterle<sup>5)</sup>: „Diese ganze bedeutende Gypsbildung scheint mit der nicht sehr weit davon anstehenden tertiären Salzformation Ostgaliziens in enger Verbindung zu stehen.“

Alth<sup>6)</sup>: „Wo die eben erwähnten Nulliporengesteine zugleich mit dem Gyps vorkommen, werden sie von diesem stets unmittelbar bedeckt. Diese Lagerung ist in den östlichen Theilen Galiziens, besonders längs des Dniester und seiner Nebenflüsse, überall so deutlich, dass es kaum begreiflich ist, dass sie Jemand anders deuten konnte“ (pag. 153).

<sup>1)</sup> Pusch (geogn. Beschaff. v. Polen II, pag. 360 f.) gibt ein Gypsvorkommen „zwischen Podhayczyki und Uniow, nördlich von Przemyślany“ an, welches seither Niemand gefunden hat.

<sup>2)</sup> 1831, Naturh. Skizze, pag. 19.

<sup>3)</sup> 1833, Geogn. Beschr., I. Th.

<sup>4)</sup> 1841, Leonh. u. Bronn's Jahrb., pag. 505.

<sup>5)</sup> 1851, Tylumacz, Jahrb. der geol. R.-A., pag. 84.

<sup>6)</sup> 1858, Gypsform. Jahrb. d. geol. R.-A., pag. 143.

Der podolische Gyps ist gleichalterig mit dem subkarpathischen Salze. Stur<sup>1)</sup>: Der Gyps Ostgaliziens (und der Bukowina) ist sarmatisch. Stur<sup>2)</sup>: Um Zaleszczyki die Nullporenbildungen unter dem Gyps. Petrino<sup>3)</sup>: „Der Gyps erscheint als eine in die obere Abtheilung der Mediterranstufe eingeschobene Ablagerung.“

Olszewski<sup>4)</sup>: Im Tarnopoler Kreis und im Zbruczthale folgende Gliederung von unten: 1. erste marine Bildung gleichalterig mit dem Leithakalke, darüber 2. Gyps und Brakwasserbildung, letztere gleichzeitig mit den sarmatischen Cerithienschichten, endlich 3. zweite marine Bildung<sup>5)</sup>.

Wolf<sup>6)</sup>: Zwischen Strypa und Zbrucz von unten: 1. Sande mit *Panopaea Menardi* und *Isocardia cor*; 2. Nullporenkalk mit *Pectunculus pilosus*, *Scutella*, *Lucina*, *Pecten Malvinae* und *Ostrea digitalina*; 3. Gyps (20—50'); 4. Mergel oft limnischen<sup>7)</sup> Charakters mit Ansätzen von Braunkohlenflötzen und *Pecten Malvinae*; darüber 5. schrundige Kalke<sup>8)</sup> mit häufigen Ervilien, *Pecten*, *Ostrea*; 6. Quartär.

Lenz<sup>9)</sup>: Stanislau N.O. über der Kreide erst Sand, dann Gyps mit Tegel, ferner Kalkstein, Tegel, Berglehm. Im Gypstegel, nach Fuchs' Bestimmung *Pecten scabridus Eichw.* (nach Reuss = *P. Malvinae du Bois*). Da *Pecten scabridus* im Salzthon häufig, ferner in den Horner Schichten sehr verbreitet, Barbot Nullporenkalke über den Gypsen angibt, ist der Gyps nicht sarmatisch, sondern mit den Salzlagern gleichalterig.

Zu diesen letzteren Angaben sind einige Berichtigungen nöthig. *Pecten scabridus* wurde von Reuss fälschlich sowohl mit dem nicht einmal nahe verwandten *P. Malvinae*, als mit dem gleichfalls erheblich verschiedenen *P. scabridus* identificirt. Die Form des Salzthons und die des Stanislauer Gypses ist *P. Lilli Pusch*.

Weder *Pecten scabridus* noch *Pecten Lilli* wurden in den Horner Schichten gefunden. Lenz' Angabe kann sich daher nur auf das vermeintliche Synonym *Pecten Malvinae* beziehen. Diese Form nun ist aber keineswegs charakteristisch für die Horner Schichten, sondern ist in der zweiten Mediterranstufe sehr verbreitet.

Lomnicki<sup>10)</sup>: Schichtenfolge zwischen Gniła Lipa und Strypa von unten:

1. Süßwasserkalk.
2. Terebratel- und Pectenschichte (Baranower Pectenmergel).
3. Kohlensande und Sandsteine.
4. Untere Lithothamnienkalk- und Sandsteine. } Gypslager.
5. Dichte Kalksteine (Gypskalke).
6. Obere Lithothamnienkalke und Thone.

<sup>1)</sup> 1867, Flora d. Süßw.-Quarze, Jahrb. d. geol. R.-A., pag. 77.

<sup>2)</sup> 1872, Verh. der geol. R.-A., pag. 271.

<sup>3)</sup> 1875, Verh. der geol. R.-A., pag. 217.

<sup>4)</sup> 1875, Jahrb. der geol. R.-A., pag. 89.

<sup>5)</sup> Siehe pag. 311.

<sup>6)</sup> 1876, Verh. der geol. R.-A., pag. 181.

<sup>7)</sup> ?

<sup>8)</sup> Ervilienkalke.

<sup>9)</sup> 1877, Verh. der geol. R.-A. pag. 277.

<sup>10)</sup> 1880, Jahrb. der geol. R.-A., pag. 591.

Eine nähere Parallelisirung wird als noch nicht möglich bezeichnet, jedoch werden die Schichten 3—4, als am wahrscheinlichsten (also mit dem Gyps) der II. Mediterranstufe angehörig, 5 und 6 als wahrscheinlicher Uebergang zum Sarmatischen bezeichnet.

Lomnicki<sup>1)</sup> spricht sich bald darauf folgendermassen aus: „Dem Alter nach sind sämtliche Gypsbildungen zu beiden Seiten des Dniesterflusses als oberste Glieder der subkarpathischen Salzformation zu betrachten.“

Hilber<sup>2)</sup>: Die oberen und unteren Begleitschichten des Gypses enthalten bezeichnende Fossilien des Salzthons und des Schliers. Diese Begleitschichten liegen zum Theil, wenn auch ohne Gyps, über Schichten der zweiten Mediterranstufe, folglich gehört der Gyps mit mindestens den oberen Theilen des Salzthons in die zweite Mediterranstufe.

Aus dem podolischen Gyps selbst werden von keinem Autor Fossilien angegeben.

Ich halte es für nöthig, hier einzuschalten, dass ich aus eigener Anschauung die Gypsvorkommen der unteren Dniestergegenden Galiziens nicht kenne, sondern mich bei deren Besprechung auf die Literatur und das, was ich in den Sammlungen gesehen, stütze.

Aus den Angaben der Forscher und aus meinen Beobachtungen zeigt sich eine auffallende, bisher noch von keinem Berichterstatter hervorgehobene Verschiedenheit in der Lagerung des Gypses, einerseits um den südwestlichen Plateaurand bis nördlich nach Szczersec, andererseits im Südosten der galizischen Niederung. An den erstgenannten Punkten (bis östlich nach Baranow und weiter?) lagert der Gyps an der Basis der Tertiärschichten, von der Kreide oder localen Süswasserbildungen nur durch die „Baranower Schichten“ getrennt.

Andere tertiäre Schichten, als Gypstegel und Gypskalk, kennen wir hier leider als Hangendes nicht. Anders im Südosten, wo nach den citirten Daten die Gypse stets nahe der oberen Grenze der mediterranen Schichten, nahe dem Sarmatischen auftreten.

In Russisch-Polen wieder hat Barbot, wie im Literaturverzeichnisse angegeben, Lithothamnienkalke über dem Gyps getroffen. Mögen sich auch selbst in unseren Gebieten Ausnahmen ergeben, so ist doch das dargelegte Verhältniss das herrschende.

Für beide Gebiete wurde von den Forschern der Eindruck der unmittelbaren horizontalen Verbindung, der Gleichalterigkeit der Gypse mit dem nahen Salzthon angegeben, für den unteren Dniester Galiziens durch Foetterle und Alth, für die südwestlichen Gegenden Podoliens durch Lenz und Lomnicki.

Ein wirklicher Uebergang ist bis jetzt noch nirgends nachgewiesen. Die von Lomnicki<sup>3)</sup> (und früher von Foetterle<sup>4)</sup>) veröffentlichte Thatsache der Ueberlagerung der salzföhrnden Thone durch Gyps zu Kalusz erscheint deshalb nicht streng beweiskräftig, weil gerade von dort keine Fossilien angegeben werden, welche die Identität dieses (schon

<sup>1)</sup> 1880, Verh. der geol. R.-A., pag. 275.

<sup>2)</sup> 1881, Verh. der geol. R.-A., pag. 123.

<sup>3)</sup> Verh. 1880, pag. 275.

<sup>4)</sup> Verh. 1868, pag. 227.

südlich des Plateaus liegenden) Gypsen mit den durch ihre fossilführenden Begleitschichten charakterisirten podolischen Gypsen darthun würden; selbst dies angenommen, würde die selbst unmittelbare Ueberlagerung einer Schichte durch die andere an und für sich lediglich beweisen, dass letztere nicht älter, als die erstere ist.

Nach den stratigraphischen Angaben ist die Gleichalterigkeit des podolischen Gypses mit dem Salzthon, beziehungsweise seinen oberen Theilen, nur als sehr wahrscheinlich zu bezeichnen.

Die in dieser Abhandlung ausgeführten paläontologischen Studien ergeben mit Rücksicht auf diese Frage Folgendes:

Die westlichen Gypse des galizischen Podoliens sind durch die sie unterlagernden Baranower Schichten und den über- und zwischenlagernden Tegel bezeichnet. Jene haben wir faunistisch zunächststehend den über Schichten der zweiten Mediterranstufe liegenden Kaiserwaldschichten erkannt und sie hauptsächlich deshalb in diese Stufe gestellt. In der Fauna der Baranower Schichten erkannten wir bezeichnende Formen des Salzthons und des Schliers (*Pecten denudatus* und *P. Koheni*). Der Gypstegel mit *Pecten Lilli* steht durch diesen mit dem Salzthon in der gleichen Beziehung.

(Letztere Form kommt auch in dem der zweiten Mediterranstufe angehörigen Sande von Podhorce vor.)

Die östlichen Gypse zeigen durch die Ervilien-Schichten (*Modiola Hoernesii*, *Pecten cf. Lilli*) eine ganz ähnliche Gemeinschaft mit dem Salzthon. Die Ervilien-Schichten sind auch ohne Gyps, (Lahodów), über Schichten der zweiten Stufe vorgekommen.

Die Fauna der Sande und Lithothamnienkalksteine im Liegenden dieser Gypse weist auf die zweite Mediterranstufe hin.

Beide Gypsvorkommen müssen wir nach der Fauna ihrer Begleitschichten dem Salzthon von Wieliczka parallelisiren, dessen Altersbestimmung als massgebend für den subkarpathischen Salzthon überhaupt betrachtet wird.

Bevor wir das Alter des Salzthons discutiren, gelangen wir dahin, die podolischen Gypse in die zweite Mediterranstufe einzureihen, da, wie ich recapitulire, die Fauna der Liegendschichten des Gypses zum Theil (Baranower Schichten) derjenigen sicherer Schichten dieser Stufe am nächsten steht, zum Theil sich ganz mit derselben deckt (Ervilien-Schichten, Sande und Lithothamnienkalke).

Beide, obwohl in verschiedener Höhe, in die tertiäre Schichtenreihe eingefügte Gypse sind, obgleich nicht streng gleichzeitig gebildet, doch geologisch gleichaltrig, weil sie während des Persistirens derselben Meeresfauna entstanden sind und unsere Stufentrennung auf dem Wechsel dieser Fauna beruht.

Auch untereinander mögen die Gypse des gleichen Raumcomplexes nicht streng gleichzeitig sein. Ich sehe in der Wiederholung der Gypschichten kein anderes Phänomen, als in der nachgewiesenen Wiederholung der Ervilien-Schichten (Kaiserwald-Lyczakow), der Lithothamnienkalke etc. in demselben Profil.

### Salzthon.

Obwohl nicht mehr in den Rahmen der diesen Studien zu Grunde liegenden Beobachtungen im Terrain gehörig, muss die Frage nach dem Alter des subkarpathischen Salzthons als mit gewissen bereits erörterten Verhältnissen im Zusammenhange stehend berührt werden.

Reuss<sup>1)</sup> machte als der erste den Versuch, auf das eingehende Studium der organischen Reste gestützt, das genaue Alter der Salzablagerung am Nordrande der Karpathen zu bestimmen. Sein Resultat<sup>2)</sup> ist, „dass die Steinsalzablagerung von Wieliczka in paläontologischer Beziehung die grösste Analogie mit den jüngeren marinen Miocän-schichten des Wiener Beckens verräth. Am sichersten kann sie jenen Schichten gleichgestellt werden, welche in das Niveau der dem Leithakalke angehörigen Tegellagen und des oberen Tegels gehören. Denn es lässt sich eine sehr grosse Uebereinstimmung ihrer Fauna mit jenen des Leithakalkes von Steinabrunn und anderer Localitäten von gleichem Alter nicht verkennen, während sie jener der tieferen Schichten des Wiener Beckens bei weitem ferner steht.“

Die Flora wurde von Heer<sup>3)</sup> früher als wahrscheinlich der helvetischen Stufe angehörig bezeichnet.

R. Hoernes<sup>4)</sup> wendete sich gegen die Reuss'sche Auffassung und vertrat eine schon früher von Suess<sup>5)</sup> geäusserte Vermuthung, dass die subkarpathische Salzbildung in das Niveau des von R. Hoernes zur ersten Mediterranstufe gerechneten Schliers gehöre.

Bezüglich des Schliers gibt Reuss selbst zwar die Gemeinsamkeit zweier auffallender Formen, des *Pecten denudatus* und der *Solenomya Doderleini* an. Die Art des letzteren Vorkommens im Salzthon spricht aber nach meiner Ansicht eher gegen die Zusammenstellung mit dem Schlier. Denn diese Form ist im Schlier häufig, dagegen im Salzthon eben so selten, wie in Vöslau, Grussbach, Grund.

*Pecten denudatus* ist die einzige eigenthümliche Schlierform, welche auch im Salzthon von Wieliczka vorgekommen ist und sie verdient gewiss ihrer Häufigkeit und weiten horizontalen Verbreitung in schlierähnlichen Bildungen eine besondere Beachtung. Demungeachtet scheint sie, selbst wenn wir den nieder- und oberösterreichischen Schlier zur ersten Mediterranstufe zählen, in Wieliczka gegenüber der grossen Anzahl von Arten, welche Reuss als nur in den allgemein zur zweiten Stufe gerechneten Ablagerungen vorgekommen namhaft macht, höchstens die Bedeutung zu haben, dass ihr dortiges Vorkommen das Fortleben in jüngeren Bildungen darthut.

In einer früheren Mittheilung<sup>6)</sup> habe ich, den Begriff Schlier als Faciesbegriff auffassend, unter welcher Deutung ich die Salzbildung von Wieliczka subsumirte, gestützt auf die Literatur, den Nachweis versucht, dass mindestens ein Theil der in der Literatur als Schlier bezeichneten

<sup>1)</sup> Wieliczka. Sitz.-Ber. Ak. I. 1867.

<sup>2)</sup> Jb. pag. 26. Sep.-Abdr.

<sup>3)</sup> Klima und Vegetationsverhältnisse 1860, pag. 98, 99.

<sup>4)</sup> Ottung. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1875, pag. 335.

<sup>5)</sup> Unters. üb. d. Charakter. I. Sitz.-Ber. Ak. 1866.

<sup>6)</sup> Gyps und Schlier. Verb. d. k. k. geol. R.-A. 1881, pag. 123.

Bildungen nach seiner Fauna und nach den Lagerungsverhältnissen jünger sei, als die *par excellence* zur ersten Mediterranstufe gerechneten Horner Schichten.

Im Weiteren lasse ich, als die hier zu lösenden Fragen nicht unmittelbar berührend, die Beziehungen zu den übrigen als Schlier bezeichneten Ablagerungen ausser Acht und beschränke mich auf den subkarpathischen Salzthon.

Die grösste Aehnlichkeit mit der Salzthonfauna hinsichtlich der Elemente der Fauna besitzen unter den podolischen Tertiärbildungen die Ervilien-Schichten. Sie enthalten in ausserordentlicher Häufigkeit *Ervilia pusilla*, *Modiola Hoernesi* und ebenfalls ziemlich häufig *Nucula nucleus*. *Pecten cf. Lilli* steht dieser Salzthonspecies ungewein nahe und ich rechne sie nur deshalb nicht dazu, weil ich den angegebenen Namen auf eine bestimmte Form der im Salzthon in mehreren Formen vorkommenden Gruppe beschränke. Alle vier Formen sind im Salzthon häufig und gehören zu jenen, welche nach Reuss im Meere, aus welchem sich das Salz bildete, gelebt haben. So besitzen *Nucula nucleus* nach Reuss und auch die übrigen Formen nach meinen Beobachtungen im Salzthon die normale Grösse.

Die Ervilien-Schichten gehören nach den früher gemachten Erörterungen der zweiten Mediterranstufe an.

Im podolischen Gypstegel kommt *Pecten Lilli* häufig vor.

Die Baranower Schichten enthalten *Pecten demidatus* und sind nach den gemachten Erörterungen mit den Kaiserwalder Schichten in die zweite Mediterranstufe zu stellen.

Ervilien-Schichten, Gypstegel und Baranower Schichten sind bezeichnende Begleitschichten des Gypses. Dass gerade hier die Aehnlichkeit mit der Salzthon-Fauna so auffallend ist, muss als auf der gemeinsamen Eigenthümlichkeit der Concentration des Meereswassers beruhend betrachtet werden.

Mit der reichen Fauna der podolischen, der zweiten Mediterranstufe angehörigen, Schichten hat Wieliczka ausser einer Anzahl weit verbreiteter Arten folgende spezifischere Typen gemein:

*Cerithium deforme* Eichw.,  
*Pecten Lilli* Pusch,

beide in den podolischen Sanden.

*Poecilasma miocaenica* Rss.,

nach Reuss<sup>1)</sup> auch im Leithakalke von Podjarków in Galizien vorkommend.

Auch der interessante *Spaniodon nitidus* Rss. ist im Salzthon und in den podolischen Sanden gefunden worden. Seine sonstige Verbreitung in dem österreichischen Tertiär spricht für seine Beschränktheit auf die zweite Mediterranstufe. In Südfrankreich dagegen scheint er in der ersten Stufe (Faluns von Saucats) vorzukommen. Wir sehen im Salzthon also nicht nur die Beimengung oligocäner Elemente, welche Rolle<sup>2)</sup> mit Recht als beweisend für das höhere Alter der Horner

<sup>1)</sup> l. c. pag. 26, Sep.-Abdr. (pag. 156 bei der Beschreibung nicht erwähnt).

<sup>2)</sup> Dr. Friedrich Rolle. Ueber die geologische Stellung der Horner Schichten in Niederösterreich. Sitz.-Ber. Ak. Wien, 1859. XXXVI. Bd.

Schichten gegenüber den inneralpinen Marinbildungen der Wiener Bucht betrachtet hat, nicht, sondern eine Reihe von Typen, welche nach unseren jetzigen Kenntnissen erst mit der zweiten Mediterranstufe in unseren Meeren aufzutreten beginnen.

Eine ähnliche Beweiskraft, als das Vorkommen geologisch älterer Typen muss das Auftreten von Formen jüngerer Stufen besitzen. Reuss macht drei Arten des Salzthones namhaft, von welchen zwei, *Bithynia Frauenfeldi* M. Hoern. und *Ervilia Podolica* Eichw. sonst nur aus den sarmatischen Schichten, eine, *Planorbis Reussi* M. Hoernes, nur aus dem den Congerienschichten gleichgestellten, sicher nicht älteren Süßwasserkalke des Eichkogels bei Mödling bekannt wurden.

Die angeführten Daten scheinen nach der Methode der geologischen Altersbestimmung den Schluss zu fordern, die subkarpathische Salz- bildung gehöre in die zweite Mediterranstufe und sei gegenüber den podolischen mediterranen Miocänbildungen wesentlich als eine heteropische, geologisch gleichzeitige Bildung aufzufassen.

Mit dieser geologischen Gleichzeitigkeit<sup>1)</sup> kann die absolute Gleichzeitigkeit, wie bereits angedeutet, nicht behauptet werden.

Eine durch Jahrtausende existierende Fauna findet sich in um Jahrtausende zeitverschiedenen Ablagerungen. Bevor der hinreichende Nachweis der Lagerungsbeziehungen zwischen den podolischen und den subkarpathischen Mediterranbildungen erbracht ist, kann die Frage der absoluten Zeitäquivalenz nicht mit Erfolg discutirt werden.

Sollte auch der Nachweis einer Ueberlagerung der ganzen Salz- bildungen durch die podolischen Tertiärschichten erbracht werden, so müssten wir doch, wenn nicht neue faunistische Belege geboten werden, an den sich an die Fauna knüpfenden Resultaten festhalten<sup>1)</sup>.

Hier glaube ich auch bemerken zu sollen, dass die durch Rolle und Suess nach verschiedener Methode begründete Lehre der Alters- verschiedenheit der tieferen ausseralpinen und der inneralpinen Miocän- ablagerungen von Wien, welche den letzteren Forscher zur Unter- scheidung zweier Mediterranstufen geführt haben, durch meine Unter- suchungen keineswegs erschüttert werden.

Wenn die Continuität des Salzthons mit dem nieder- und ober- österreichischen Schlier durch stratigraphische Untersuchungen in der Folge erwiesen werden sollte, würde sich, die Richtigkeit Reuss' und meiner Ansicht über das Alter des Salzthons vorausgesetzt, lediglich der Schluss ziehen lassen, dass man den Schlier unrechtmässiger Weise in die erste Mediterranstufe eingereiht hat. Für einen Theil unseres Schliers (Laa an der Thaya) ist ja ohnedies durch die Darlegung der Wechsellagerung mit den Grunder Schichten die Zugehörigkeit zur

<sup>1)</sup> Es scheint mir von Interesse, hier einer an abliegender Stelle gethanen Aeusserung des Herrn D. Stur zu gedenken, weil dieselbe, wenn auch nicht näher begründet, von Seite eines mit den Verhältnissen in den Grenzgebieten zwischen den podolischen und den subkarpathischen Bildungen vertrauten Geologen gethan und deshalb der Vergessenheit entrissen zu werden verdient. Stur sagt in der Geologie der Steiermark, Graz 1871, pag. 619: „So halte ich für erwiesen, dass der galizische Leithakalk, der ebenfalls nur in einiger Entfernung von den Karpathen (wie im Sausal) vom Dniester beginnt, von da aber nördlich bis an die nördliche Grenze Galiziens verbreitet ist, in der Salzablagerung von Wieliczka eine äquivalente Ablagerung hat.“

zweiten Stufe erwiesen und die durch Suess festgestellte Lagerung der Hauptmasse des niederösterreichischen Schliers zwischen den Horner und Grunder Schichten ist eine solche, dass der Schlier auf dieses Indicium allein hin ebenso wohl zur ersten, als zur zweiten Stufe gestellt werden kann.

Was aber die Fauna des Schliers betrifft, so weist dieselbe keineswegs jene erhebliche Percentzahl von Oligocänarten auf, welche Rolle das höhere Alter der Horner Schichten erkennen liessen. Wenn für das höhere Alter des Schliers geltend gemacht wurde, dass er, obwohl eine tegelige Facies, eine so geringe Uebereinstimmung mit dem Badener Tegel zeige, so ist andererseits zu bemerken, dass der Badener Tegel mit den nach der Facies durchaus unähnlichen übrigen Bildungen des inneralpinen Theiles viele Formen gemein hat, der Schlier dagegen mit den Horner Schichten nicht. Daraus soll lediglich gefolgert werden, dass Schlier und Badener Tegel sich nicht schlechthin vergleichen lassen und dass ihr Verhältniss zu den von jener Seite als mit diesen Tegelsedimenten gleichalterig angenommenen Bildungen (Schlier mit den Horner Schichten, Badener Tegel mit den übrigen inneralpinen Schichten) keine Analogie bietet. Der Schlier ist trotz der Aehnlichkeit des Sedimentes und der auftretenden Genera in der Facies von dem Badener Tegel verschieden.

### Sarmatische Stufe.

Die Ablagerungen der sarmatischen Stufe sind nach den gegenwärtigen Kenntnissen als die gewöhnlich mit diesem Stufennamen begriffenen Salzwasserschichten auf den östlichen Theil des Landes beschränkt.

Namentlich auffallend war schon früheren Forschern ein das umgebende Plateau überragender, vielfach, anscheinend durch Erosion, unterbrochener Höhenzug, welcher von Podkamien bei Brody über Zbaraż, Skalał und Husiatyn nach Südosten zieht und im Norden der letztgenannten Ortschaft das galizische Land verlässt. Er besteht zum Theil aus mediterranen Bildungen, der Hauptsache nach aber aus sarmatischen Absätzen, welche (zu Podkamien) mit Sanden und Sandsteinen beginnen und mit Serpulen- und Bryozoen-Kalken enden.

Barbot<sup>1)</sup> hat ähnlichen Kalksteinbildungen des russischen Podoliens Riffcharakter zugeschrieben. Das, wie erwähnt, zu Podkamien erkannte Verhalten zu den Sandsteinen lässt sich auch für Galizien gut mit dieser Ansicht in Einklang bringen.

Uebrigens ist zu bemerken, dass in den von mir untersuchten Gebieten die Hauptmasse des Kalksteins dieser Hügel dichtes Gefüge besitzt und nicht ohne Weiteres als organogen betrachtet werden kann.

Das Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung des zugehörigen Kalksteins am Berge Szwed durch Herrn Dr. Hussak lässt die Möglichkeit der Mitwirkung der Sedimentirung zu.

Die sarmatischen Ablagerungen bilden, abgesehen von dem eben erwähnten Hügelizege, normale Auflagerungen auf die jungmediterranen

<sup>1)</sup> Sitz.-Ber. d. kais. Ac., 1866, LIII.

Schichten. Ihre westliche Verbreitungsgrenze bildet, soviel bis jetzt bekannt geworden, das von mir gefundene Vorkommen zu Opaki bei Werchobuż, genau südlich von Jasionów (*Podhorce O.*).

Sehr bemerkenswerth erscheint, dass, wie aus den von den Herren Paul und Tietze aufgenommenen Karten hervorgeht, die sarmatischen Schichten auch in der subkarpathischen Salzthonregion auftreten und daselbst die Salzbildungen unmittelbar überlagern.

Die Gesteine dieser Stufe sind: Sand, Sandstein, Tegel, weisslicher Kalkstein, dichter grauer Kalkstein. Der letztgenannte und die sandigen Schichten machen die Hauptmasse aus. Die Sande und Sandsteine zeigen häufig die Eigenthümlichkeit, dass jedes einzelne Quarkorn von einer dünnen Kalkrinde überzogen ist, welche Thatsache in Verbindung mit dem so vielfach aus den sarmatischen Schichten erwähnten Auftreten oolithischer Kalksteine auf die Vermuthung führt, dass in den sarmatischen Gewässern stellenweise eine Concentration eingetreten sei, deren erstes Niederschlagsproduct nach den Versuchen Usiglio's kohlen-saurer Kalk ist.

Reiche Fundstätten fossiler Reste sind bislang in dieser Stufe in Galizien nicht entdeckt worden. Die folgende Tabelle enthält ein Verzeichniss theils selbstgesehener, theils in der Literatur verlässlich erwähnter Formen.

	Sand und Sandstein	Tegel	Kalkstein
<i>Serpula</i> sp. . . . .	+	—	+
<i>Spirorbis</i> sp. . . . .	+	—	—
<i>Cerithium pictum</i> Bast. <sup>1)</sup> . . . . .	+	—	—
„ <i>bicinctum</i> Eichw. . . . .	—	+	—
„ <i>mitrale</i> Eichw. . . . .	—	+	—
„ <i>nodoso-plicatum</i> M. Hoern. . . . .	—	+	—
„ <i>disiunctum</i> Sow. . . . .	—	+	—
<i>Haliotis</i> sp. . . . .	—	—	+
<i>Nerita picta</i> Fér. . . . .	—	+	—
<i>Rissoa inflata</i> Andrz. . . . .	+	—	—
<i>Paludina</i> sp. . . . .	+	—	—
<i>Bulla Lajonkaireana</i> Bast. . . . .	+	—	—
„ <i>truncata</i> Ad. . . . .	+	—	—
<i>Ervilia Podolica</i> Eichw. . . . .	+	—	+
<i>Maetra Podolica</i> Eichw. . . . .	+	—	—
<i>Cardium obsoletum</i> Eichw. . . . .	+	—	—
„ <i>protractum</i> Eichw. . . . .	—	—	+
„ <i>subprotractum</i> Hilb. . . . .	—	—	+
„ <i>Ruthenicum</i> Hilb. . . . .	—	—	+
<i>Modiola marginata</i> Eichw. . . . .	—	—	+
„ <i>Volhynica</i> Eichw. . . . .	—	+	+
<i>Lima squamosa</i> Lam. . . . .	—	—	+
„ <i>Sarmatica</i> Hilb. . . . .	—	—	+
<i>Ostrea</i> sp. . . . .	—	—	+
<i>Pleuropora lapidosa</i> Pull. . . . .	—	—	+

Auffallend sind in diesem Verzeichnisse die *Haliotis* und die beiden *Limen*. Erstere und *Lima Sarmatica* stammen von Zbaraz und gehören

<sup>1)</sup> Wahrscheinlich *M. Hoern. non Bast.*

wahrscheinlich jenen Schichten an, welche im folgenden Capitel eingehende Würdigung erfahren.

*Lima squamosa* kommt an mehreren sarmatischen Fundstellen vor und scheint in Gesellschaft der sarmatischen Fauna gelebt zu haben.

Die Mächtigkeit der sarmatischen Ablagerungen beträgt mindestens 50 Meter (Podkamien).

### Olszewski's „übersarmatische Schichten“.

Schon im Jahre 1875 hat Olszewski<sup>1)</sup> die Behauptung aufgestellt, dass in Ostgalizien über der „Brackwasserbildung“ (sarmatische Stufe) eine „zweite marine Bildung“ folge. Seine Begründung beruht darauf, dass er auf der höchsten Spitze des von Podkamien nach Husiatyn laufenden sarmatischen Bergrückens, dem Bohót-Berge, Kalksteine mit „Miliolen, Bryozoen, Cerithien, Rissosen und *Ostrea digitalina*“ gefunden.

Wolf<sup>2)</sup> sagt darüber, dass der sarmatische Serpulenkalk in seinem unteren Theile, nahe der Contactgrenze mit der Mediterranstufe noch zahlreiche Petrefacte dieser Stufe führe. „Eine solche gemengte Fauna birgt auch die Spitze des Bohót bei Horodnica, welche Herr Olszewski in seinem Berichte als eine zweite der sarmatischen aufgelagerte Mediterranfauna auffasste. Diese Auffassung vermag ich jedoch nicht zu bestätigen, denn an keiner Stelle des ganzen langen Höhenzuges konnte ich eine zweite Folge von Mediterranschichten nachweisen“.

Eingehender kommt Olszewski<sup>3)</sup> in einer polnischen Arbeit auf dieses Thema zurück (pag. 55 Sep.-Abdr.).

„Die übersarmatischen Bildungen“ (zweite Meeresstufe).

„Die Einwirkung des nördlichen Meeres auf die sarmatischen Ablagerungen erreicht ihre höchste Entwicklung zur Zeit der übersarmatischen Bildungen“.

„Diese Erscheinung ist umso auffallender, als an anderen Localitäten, z. B. in Wiener Becken etc., auf den sarmatischen Bildungen sich Mergelthon und Sande mit der *Valenciennesia annulata* und *Congerien* ausgebildet haben. Schon Barbot de Marny, erwähnt in seiner Arbeit über die jüngeren Ablagerungen Russlands der *Pleuropora lapidosa*, die wir an der Grenze zwischen den sarmatischen und übersarmatischen Bildungen erkannt haben. An einigen Orten, sagt Barbot de Marny, in Podolien finden sich mitten in den Steppen amphitheatralische Hügelreihen, es sind dies Riffe, welche insbesondere aus einer Bryozoenart, der *Eschara lapidosa* bestehen; in der Masse derselben finden sich noch *Cardium proctratum*, *Modiola marginata* . . .“

„In Ostgalizien nimmt diese Bildung viel grössere Flächen ein und ist zusammen mit dem Tarnopoler Kalk<sup>4)</sup> nur an die höheren Abhänge und Gipfel der Hügelzüge beschränkt. Sie tritt hauptsächlich in Form von grossen Blöcken, welche diese Hügelzüge bedecken, seltener aber in thatsächlichen Schichten auf. In Podkamien, Zbaraż stare, Mar-

<sup>1)</sup> Jahrb. der geol. R.-A., pag. 89.

<sup>2)</sup> Verh. der geol. R.-A., 1876, pag. 300.

<sup>3)</sup> Ber. d. physiogr. Comm., Krakau, 1876.

<sup>4)</sup> Sarmatisch. V. II.

cinówka, scheint diese Bildung auf ursprünglicher Lagerstätte, auf dem Berge Szwed aber, in Ratyszczce, Oprełowce und Luka mała auf secundärer Lagerstätte zu sein.“

„Petrographisch ist es ein harter, compacter, manchmal poröser, grauer, theilweise fossilreicher, theilweise wieder fossilarmer Kalkstein. Dieser Kalkstein ruht auf den sarmatischen Schichten, nur in Ratyszczce befinden sich diese Blöcke unmittelbar auf dem Leithakalk. Diese für Ostgalizien neue Fauna umfasst reine marine Gattungen<sup>1)</sup>, obwohl hie und da auch sarmatische Bildungen zusammen mit ersteren vorkommen. Da ich unter der Hand kein Material hatte, konnte ich auch nicht die einzelnen Gattungen näher kennen lernen. In Podkamien tritt die übersarmatische Bildung in Gestalt eines weissen Kalksteins auf, der hauptsächlich aus der *Pleuropora lapidosa* besteht. In Zbaraż stare, Marcinówka sind es harte compacte Kalksteine, die unstreitig marine Formen enthalten. In dem neuen Steinbruch in Zbaraż stare habe ich zahlreiche schön erhaltene Fossilien, die auch in Marcinówka vorkommen, gefunden: *Conus sp.*, *Turbo sp.*, *Trochus sp.*, *Rissoa sp.*, *Vermetus intortus Lam.* *Haliotis (tuberculata Linn.) Arca barbata Linn.* *Lima (squamosa Eichw.*<sup>2)</sup>, *Pecten*, *Ostrea*, *Pleuropora lapidosa*.

„Die Blöcke in Ratyszczce bestehen aus einem dunkeln harten Kalk mit zahlreichen *Lima*-, *Pecten*- und *Ostrea*-Arten.“

„Endlich besteht die übersarmatische Bildung auf dem Szwed-Berge bei Milna, ferner zu Oprełowce aus einem harten grauen Kalk mit zahlreichen Fragmenten von Bryozoen und Bivalven, unter denen man auch gut erhalten findet:

*Cerithium scabrum Olivi.* Oprełowce, Berg Szwed. *Trochus quadristriatus du Bois.* Oprełowce, Berg Szwed. *Trochus turricula Eichw.* Oprełowce, Berg Szwed. *Rissoa sp.* Oprełowce, Berg Szwed. *Vermetus intortus Lam.* Oprełowce, Szwed. *Arca barbata Linn.* Oprełowce, Szwed. *Cardium irregulare Eichw.* Oprełowce, Szwed. *Modiola marginata Eichw.* Oprełowce, Szwed. *Pecten sp.* Oprełowce, Szwed. *Ostrea sp.* Oprełowce, Szwed. *Pleuropora lapidosa.* Oprełowce, Szwed.

„Was nun die übersarmatischen Bildungen anlangt, so muss ich mich auf diese Bemerkungen beschränken, da ich die einzelnen Arten dieser Bildung nicht kenne und folglich nicht im Stande bin, irgend welche Vergleiche mit schon bekannten Schichten anzustellen. Ich kann aber nicht umhin, sämmtlichen späteren Forschern diese interessante Bildung zu empfehlen.“

Schon im topographischen Theile sagt Olszewski (p. 23 Sep.-Abdr.) über Zbaraż:

„Im Steinbruche von Zbaraż zeigt sich ein harter grauer Kalkstein, der dem Tarnopoler in petrographischer Beziehung ähnlich ist und in den unteren Partien sarmatische Versteinerungen:

*Cardium obsoletum Eichw.*

*Modiola marginata Eichw.*

*Serpula gregalis Eichw.*

führt, in den oberen aber rein marine Formen zeigt, namentlich:

<sup>1)</sup> Arten? V. H.

<sup>2)</sup> Lam. V. H.

*Conus* sp.  
*Turbo* sp.  
*Haliotis* (an *tuberculata* Linn.)  
*Arca barbata* Linn.  
*Lima squamosa* Lam.  
*Pecten* sp.  
*Ostrea*.

die alle sehr schlecht oder nur in Steinkernen erhalten sind.“

Als Liegendes der Zbaražer Kalkbildung gibt Olszewski zu Czernichowce Lithothamnien-Kalkstein an.

Ich habe diese Kapitel aus Olszewski's Schrift deshalb vollständig nach einer mir durch Herrn Dr. E. v. Dunikowski freundlichst dictirten Uebersetzung aufgenommen, weil dieselben durch ihr ausschliessliches Erscheinen in polnischer Sprache dem unmittelbaren Vergleiche der meisten Fachgenossen entzogen sind.

Die Lagerung einer Schichte mit der Fauna der Mediterranstufe über sarmatischen Schichten wird nur behauptet, nicht nachgewiesen. Das bedeutende Höhenniveau des Vorkommens von *Bohót* kann nicht als ausreichend betrachtet werden.

Die Angaben über Zbaraž dürften nach Wolf's von mir gesehene Aufsammlungen, welche eine mediterran-sarmatische Gemengfauna darzustellen scheinen, neuerliche Mittheilungen erwünscht machen. Sogar nach Olszewski's eigenen Berichten scheint übrigens seine übersarmatische Bildung bei Zbaraž den tieferen Theilen des Sarmatischen zu entsprechen, da er als Liegendschichte des Kalksteines der Brüche den Lithothamnienkalk von Czernichowce auffasst.

Eine Reihe anderer Bildungen mit rein mariner Fauna (*Ratyszczce*, Zbaraž stare) zum Theil auf secundärer Lagerstätte wird ganz willkürlich oder bloß auf das Vorkommen von *Pleuropora lapidosa* hin mit dem Vorkommen vom *Bohót* parallelisirt.

Von Zbaraž stare habe ich durch die Güte des Herrn Bergrathes H. Wolf ein von ihm gesammeltes Material gesehen, welches in einem grauen dichten Kalkstein neben sarmatischen Fossilien *Lima* und *Haliotis* enthält. Ich selbst habe in einem übereinstimmenden Kalksteine vom Gontowa-Berge neben sarmatischen Fossilien eine *Lima* gefunden. In Podkamien bildet ein Bryozoenkalk die oberste Schichte des Sarmatischen, wie im topogeologischen Theile angegeben. Olszewski zählt ihn zu seiner übersarmatischen Bildung, obgleich die darin enthaltenen Bryozoen mit ausschliesslich echt sarmatischen Typen vorkommen.

Am Berge Szwed habe ich die von Olszewski aus secundär gelagerten Blöcken angegebenen Marin-Formen nicht gefunden, will aber mit dieser Angabe nicht die Richtigkeit der seinigen anzweifeln.

Die übersarmatische Bildung Olszewski's scheint nach dem Mitgetheilten nicht hinreichend begründet und Wolf's Ansicht wahrscheinlicher, dass sie auf der Auffindung von Grenzschichten zwischen den mediterranen und sarmatischen Schichten beruhe. Diese Uebergangsbildungen mögen hier eine grössere Mächtigkeit besitzen, als in der Niederung von Wien, wo nach den schönen Untersuchungen Fuchs' und Karrer's der Faunawechsel ein rascher gewesen ist.

Wahrscheinlich war der Wechsel der physikalischen Bedingungen hier nicht so verderblich für die Mediterranfauna, als in den übrigen sarmatischen Localitäten, vielleicht auch ist ein grösserer Theil derselben bis ans Ende der sarmatischen Zeit erhalten geblieben. Für eine neue Meerestransgression aber würde selbst die Unanfechtbarkeit der Olszewski'schen Beweismittel nicht zwingend sprechen.

### Pontische Stufe.

Unzweifelhafte Vertreter dieser Stufe (*Melanopsis Bouéi Fér.*, *Melanopsis pygmaea Partsch*, *Congeria cf. amygdaloides Dunk. et Čížeki M. Hoern.*) fanden sich in einem von Herrn Bergrath H. Wolf in alten Fluss-Alluvien zu Czortków gesammelten Materiale, dessen Erhaltung und Fundstelle für eine nahe Provenienz sprechen. In einer ausführlichen Mittheilung<sup>1)</sup> habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass ein Theil des bezüglich seiner Bildung nicht genügend aufgehellten Berg- oder Blocklehms der pontischen Stufe angehöre.

### Diluvium.

Die Diluvialablagerungen spielen, wie bekannt, unter den Oberflächenbildungen Galiziens eine hervorragende Rolle. Plateau und Tiefebene sind auf weite Strecken hin mit ihnen überkleidet.

Im Folgenden gelangen die einzelnen Bildungen zur Besprechung.

### Berglehm.

Diese Bildung, ein gelber Lehm mit Kalkconcretionen, welche Paul so benannte und mit Petrino's Blocklehm identificirte, habe ich aus eigener Anschauung nicht kennen gelernt. Die Eintragung auf meine Karten geschah nur an zwei die Alluvien im Nordnordwesten von Stryj begrenzenden Hügelenden, welche aus den Aufnahmegebieten des Herrn Bergrathes Paul herüberreichen, von mir nicht besucht und seiner Auffassung des angrenzenden Theiles entsprechend colorirt wurden. Nähere Angaben und Hinweise auf die Literatur dieser Ablagerung finden sich in meiner unten citirten Mittheilung<sup>1)</sup>. Herr Dr. L. Szajnocha wendet den Ausdruck Blocklehm für Westgalizien, in anderem Sinne („Terrassen, die in der Regel an Thalausgängen abgelagert sind und zahllose in einem meistens plastischen Thone eingebettete Geschiebe von verschiedensten Dimensionen enthalten“) an<sup>2)</sup>.

Das Wort Blocklehm, welches auch anderwärts (von Meyn und Anderen für Geschiebelehm) in abweichender Bedeutung gebracht wird, wird für das von Petrino so genannte Gebilde besser der Paul'schen Bezeichnung weichen.

<sup>1)</sup> Verh. der geol. R.-A., 1881, pag. 188.

<sup>2)</sup> Vorlage der geologischen Karte der Gegend von Jasio und Krosno in Westgalizien. Verh. der geol. R.-A. 1881, pag. 342.

### Erratische Blöcke und Geschiebe.

Die glacialerratischen Ablagerungen wurden in den Aufnahmegebieten der Jahre 1879 und 1880 nur an zwei Stellen der Tiefebene bei Krasne (Quarzitgeschiebe) und bei Zloczów (Sandsteinblöcke) nachgewiesen, wie in den Detailbeschreibungen näher angegeben (pag. 249 und 256).

#### Löss.

Beschaffenheit. „Löss ist ein mit Structur begabter Lehm von wechselnder, stets aber durch grossen Kalkgehalt und eckige Gestalt der Quarzkörnchen ausgezeichneter Zusammensetzung“<sup>1)</sup>.

Nach der Gewinnung weniger Erfahrungen verwechselt man gut aufgeschlossenen Löss auch dort, wo er schneckenfrei ist, nicht leicht mit irgend einem anderen Lehm, selbst ohne chemische oder mikroskopische Untersuchungen anzustellen. Seine Röhrentextur, das verticale Abklüften, wo Wandaufschlüsse vorhanden sind, die lockere, feinehmliche Beschaffenheit lassen ihn von den fluviatilen und den eluvialen Lehmen unschwer unterscheiden.

Die Farbe des Lösses ist fast stets lichtgelb. An mehreren Stellen in meinen Aufnahmegebieten habe ich jedoch eine grüne Farbe des Lösses wahrgenommen, an dessen Identität, zumal wegen vorkommender Schnecken, kein Zweifel obwaltete.

Schichtung ist in ursprünglich gelagertem Löss auch in Galizien sehr selten. Bei Zamek (Lemberg-Tomaszower Rücken) ist eine scheinbare Schichtung des Lösses durch zahlreiche Zwischenlagen rothbraunen Sandes herbeigeführt.

Die nach Richthofen durch subaërische Einhüllung des Steppengrases bedingte Röhrenstructur des Lösses verursacht nach demselben Autor das senkrechte Abklüften von Schollen an den Lösswänden, eine an den verticalen Wänden der Lössschluchten überall sehr schön beobachtbare Erscheinung.

Einschlüsse. Eine Schichtung durch Sandeinlagerung wurde eben erwähnt. Geschiebebänke<sup>2)</sup> im Löss wurden in meinen Detailbeschreibungen mehrfach erwähnt. Nicht selten sind ferner grosse und kleine Blöcke tertiärer Gesteine. Stets fanden sich die Geschiebebänke und die Blöcke dort, wo der Löss an ein von ihm verhülltes Gehänge angelagert ist, niemals auf den Höhen. Die Gesteine beider erwiesen sich, wo ein Ursprungsnachweis möglich war, als von dem betreffenden Gehänge selbst stammend.

Die Lössmännen sind im Löss höchstens durch ihre Häufigkeit bezeichnend. Ganz ähnliche Concretionen beobachtete ich auch in fluviatilen und eluvialen Lehmmassen. Die eigenthümliche schichtenartige Vertheilung und die verticale Stellung, welche Richthofen (pag. 61) aus China anführt, habe ich im galizischen Löss nicht beobachtet.

<sup>1)</sup> Richthofen, China I, 1877, pag. 58.

<sup>2)</sup> Richthofen, China I, pag. 62.

Von Fossilien sind Landsäger und Landschnecken zu erwähnen. Bezüglich der ersteren muss ich auf das Literaturverzeichniss zu Eingang verweisen, letztere sind nicht selten. Herrschend sind nur wenige Formen: *Helix hispida* Linn., *Succinea oblonga* Drap., *Pupa muscorum* Linn. Eine *Clausilia* sah ich nur bei Przemyśl im Löss.

Unter mehreren Tausenden von mir in Ostgalizien gesehener Lössschnecken fand sich keine andere Art.

In den oberflächlichen Partien mischen sich häufig recente Formen bei. Ich bin subjectiv geneigt, einen Theil der von anderer Seite aus dem Löss Galiziens namhaft gemachten zahlreichen Arten auf diesen Umstand zurückzuführen; zum Theil hat auch eine Verwechslung mit Süswasserlehm stattgefunden.<sup>1)</sup> Die Lössschnecken sind bei meist sehr weit anhaltender horizontaler Erstreckung ihres Vorkommens in verticaler Richtung gehäuft, und zwar ohne eine schichtenartige Vertheilung zu zeigen. Das scheint für ihr Fortleben an einer Stelle während der Lössbildung zu sprechen.

In den obersten Lösspartien beobachtete ich recente Topfscherben; Tietze<sup>2)</sup> fand eine Lösseseinschaltung in einer Culturschicht, ich selbst die Ueberlagerung von recenten Bauresten durch Löss (pag. 279). Bevor auf ähnliche Befunde eine Speculation gegründet wird, muss die Entstehungsart der betreffenden Lösspartien (beobachtete Structur) nachgewiesen sein.

Lagerung. Der Löss findet sich in Ostgalizien auf der Höhe des Plateaus, an seinen Abhängen und in seinen Thälern und in der Tiefebene im Norden desselben. Das häufige „Anschmiegen des Lösses an die unregelmässig gerundeten Abhänge der in ihrem Kern aus älteren Formationen bestehenden Hügel“ hat Tietze<sup>3)</sup> treffend hervorgehoben. Im Steinbruche im Osten des Wysoki Kamien bei Holubica habe ich indess die Auflagerung des Lösses auf eine horizontale Schichtfläche des sarmatischen Sandsteines beobachtet (pag. 274).

In Terrassen tritt der Löss nicht selten an den Seiten der Thäler, häufig am nördlichen Plateaurande auf; doch sind die Terrassen meist durch die Erosion in ihrem Charakter gestört. Die Böschung ist dann sanft und die Oberfläche nicht horizontal, sondern hügelig. Die Strassen verlaufen oft auf solchen Lössterrassen. Auch in schmalen Seitenthälern stösst man auf Löss, welcher unverkennbar in das vorgebildete Thal eingelagert ist. Ein solches Vorkommen habe ich auf p. 239 betont. Dasselbe gilt für das Dniesterthal, wo ich zu Turzanowce Lössschnecken gesammelt. Alth<sup>4)</sup> gibt das Lössvorkommen im Dniesterthale gleichfalls an; doch ist eine theilweise Verwechslung mit Süswasserlehm („*Limnaeen* und *Planorben*“), wie oben erwähnt, wahrscheinlich.

In der Tiefebene liegt der Löss häufig in mehr oder minder grosser Erstreckung flach auf der Kreideunterlage ausgebreitet. Eine der Tiefebene eigenthümliche Erscheinungsweise aber ist das Lössvorkommen

<sup>1)</sup> Alth, *Abh. der geol. R.-A.*, 1874. VII. Bd., pag. 17. Löss „an vielen Orten reich an Schalen von *Limnaeen* und *Planorben*“.

<sup>2)</sup> *Verh. d. geol. R.-A.*, 1881, pag. 39.

<sup>3)</sup> *Verh. R.-A.* 1881, p. 39.

<sup>4)</sup> *Abh. der geol. R.-A.* 1874, pag. 17.

in sich aus der Tiefebene erhebenden Hügeln, welche ausschliesslich oder vorwiegend aus Löss bestehen. Sie sind ausserordentlich reich an Schluchten und Gräben und der Fruchtbarkeit des Bodens wegen reich mit Dörfern besetzt. Solche Hügeln lernte ich im Nordwesten von Krasne (1880), in der nördlichen Umgebung von Belz (1881) und in der südlichen von Zólkiew (1881) kennen. In der zweitgenannten Gegend konnte ich entgegen der Meinung Wolf's<sup>1)</sup> das Hervortreten einer Kreidekuppe unter dem Löss constatiren.

Die Maximal-Differenz der Höhenlage des Lösses auf dem Plateau und in der Tiefebene beträgt 200 Meter. Das höchste Lössvorkommen auf dem Plateau beobachtete ich im Klostergarten von Podkamien bei Brody in 443 Metern absoluter Höhe. Die organischen Einschlüsse sind in den verschiedenen Höhen die gleichen.

Als grösste beobachtete Mächtigkeit konnte ich mit Wahrscheinlichkeit 68 Meter angeben, da ich in den Schluchten der eben so hohen Lösshügel Zólkiew O.S.O. keine anderen Schichten aufgeschlossen traf. Der Umstand, dass diese Hügel in der verlängerten Längsrichtung von Kreidehügeln liegen, lässt indess die Möglichkeit nicht ausser Acht lassen, dass in den innersten, nicht aufgeschlossenen Theilen ein Kreidekern stecke.

Das Verhältniss des Lösses zu den übrigen Diluvialbildungen geht aus der Lagerung hervor. Die Ueberlagerung des *Glacialdiluviums* durch Löss geben Fötterle<sup>2)</sup> aus der Weichselgegend, gleichzeitig Stur und Wolf<sup>3)</sup> aus der Gegend von Przemysł, Wolf<sup>4)</sup> aus der Umgebung von Rawa, Tietze<sup>5)</sup> von Sądowa Wisznia, ich<sup>6)</sup> von Tołmacz bei Kamionka strumiłowa an. Sand- und Schotterbildungen kommen, wie von vorne herein zu erwarten, auf und unter Löss, ferner zwischen Löss vor. Die Schotterbildungen auf den Plateauhöhen sind wohl durchwegs älter als der Löss.

Verbreitung. Der Löss ist das herrschende Oberflächen-Gebilde in den ostgalizischen Ebenen. Die Sanddistricte der Tiefebene entbehren des Lösses, dergleichen die höchsten steilen aufragenden Plateaupunkte. Die Buchenforstbezirke um Bóbrka zeigen sehr wenig Löss; ganz lössfrei ist ein grosser Theil des Lemberg-Tomaszower Rückens. Die meilenweit fortziehenden Lösshügellandschaften der Tiefebene haben, soweit ich sie kennen lernte, eine westöstliche Haupterstreckung.

Erosion. Jedem, der zum ersten Male aus dem Westen kommend, das podolische Plateau betritt, fallen die in das ebene Land plötzlich und steil eingerissenen, ausserordentlich verzweigten nacktwandigen Schluchten auf. Richthofen hat diese Bildungen meisterhaft aus China (l. c. pag. 65 und 113) geschildert und die Lectüre seiner Darstellungen ruft mir lebhaft Bilder aus den podolischen Lössgegenden wach. Die Schlucht beginnt zu oberst mit einem halbcylindrischen steilen

<sup>1)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1859, pag. 129.

<sup>2)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1859, pag. 102.

<sup>3)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1859, pag. 104.

<sup>4)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1859, pag. 127.

<sup>5)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1881, pag. 38.

<sup>6)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1881, pag. 247.

Absturz und setzt mit steilen oder senkrechten Wänden und ebenem meist grasbewachsenem Boden fort, bis abermals ein Absturz in Gestalt einer Querterrasse erfolgt. Solche Terrassen sind in den podolischen Lössschluchten sehr häufig<sup>1)</sup>. Die von Richthofen geschilderten und gezeichneten Längsterrassen, welche den chinesischen Lössschluchten ein so eigenartiges Gepräge verleihen, habe ich an keiner Stelle Galiziens kennen gelernt. Richthofen erkannte, dass in China die Terrassenoberflächen (und die Schluchtböden) mit Mergelknauer-Lagen zusammenfallen.

Die gleichfalls von Richthofen beschriebene Brunnenbildung beobachtete ich selten. Auf dem im Süden der Stadt Żółkiew verlaufenden Seitenaste des Lemberg-Tomaszower Rückens sah ich dieses Phänomen sehr schön entwickelt. Die Brunnen befanden sich mit Ausnahme des obersten, welcher knapp an der hintersten Grenz wand lag, je einer hinter jeder Querterrasse. Auch die nicht seltenen Lösspfeiler in den Schluchten haben ihr Analogon in China.

Bei der Abwärtsbegehung der Schluchten trifft man bald auf die älteren Bildungen (Tertiär und Kreide), ohne dass sich der Schluchtencharakter wesentlich ändert. Die aufliegende Lössdecke hindert die unterliegenden Schichten im Annehmen selbstständiger Böschungswinkel.

**Entstehung.** Ich verzichte auf den Versuch, der durch viele und überzeugende Gründe gestützten Theorie der atmosphärischen Lössbildung neue Belege zuzuführen. Höchstens könnte hier die von mir beobachtete verticale Haupterstreckung der Lössschneckenhäufung erwähnt werden.

Ich beschränke mich auf die Nennung einiger Umlagerungserscheinungen. In den Lössbezirken China's ist, wie Richthofen<sup>2)</sup> anführt, die Luft oft trüb von suspendirtem Löss. In den galizischen Lössgegenden werden die Kleider, die Haut, die Karten sehr bald von einer Lössschicht bedeckt. Wenn dies auch hauptsächlich von dem Staub der Lössstrassen und zum Theil von der Bearbeitung des Ackerbodens stammt, so genügt es doch, um zu erkennen, dass in den kultivirten Lössgegenden eine fortwährende Umlagerung der oberflächlichen Lösstheile stattfindet, welche im Ursprunge des Materials verschieden ist von der primären Lössbildung. Ich erwähne diesen Umstand, weil die Verschüttung von Culturresten durch Löss in manchen Fällen einer solchen Umlagerung zuzuschreiben sein mag. Eine andere Umlagerung geschieht durch das oberflächlich abfließende Regenwasser, welches so zur Lössüberkleidung der Gehänge beiträgt. Woher das Lössmaterial ursprünglich gekommen ist, eine Frage deren Beantwortung manchen Forschern<sup>3)</sup> die Hauptschwierigkeit der Richthofen'schen Theorie zu sein scheint, während diese Schwierigkeit doch für jede andere Theorie

<sup>1)</sup> Diese Querterrassirung scheint in China zu fehlen.

<sup>2)</sup> China I. pag. 97.

<sup>3)</sup> Fuchs, Th. Geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des ungarisch-steierischen Tieflandes. 1877. pag. 84—85. In dem späteren Abdruck, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1877, pag. 686 ist die bezügliche Stelle jedoch weggelassen.

Heer, O. Urwelt der Schweiz 1879, pag. 587.

Woldrich, Prof. Dr. J. N. Beiträge zur Geschichte des fossilen Hundes, nebst Bemerkungen über die Lössbildung. Mit 1 Tafel. Mittheilung d. anthropol. Ges. in Wien 1881, pag. 16.

in gleicher Weise besteht, vermag auf Grund der dieser Abhandlung vorangegangenen localen Beobachtungen nicht erörtert zu werden.

**Zeit der Entstehung.** Als die Ablagerung des Lösses begann, waren die Tiefebene, das Plateau, das Dniesterthal sammt seinen Seitenthälern schon vorhanden. Die Lagerung des Lösses beweist dies. Die Entstehung des Plateaus reicht sogar in die vorglaciale Zeit zurück, wie die Gletscherbildungen der Tiefebene lehren. Die stete Auflagerung des Lösses auf den erratischen Absätzen lässt den Beginn der Lössbildung nach dem Rückzuge der diluvialen Gletscher erkennen; die Fauna des Lösses zeigt, dass der Löss während des Andauerns des nordischen Klimas in unseren Gegenden entstand.

Es scheint ferner, dass die primäre Lössbildung nach dieser durch alpine Schnecken und nordische Säugethiere gekennzeichneten Zeit aufgehört hat; denn die Reste jüngerer Faunen finden sich stets nur in den oberflächlichen Lösspartien und es spiegelt sich der Uebergang zur heutigen Fauna in den Lössabsätzen nicht wieder, wie es bei kontinuierlicher Fortbildung desselben der Fall sein müsste.

Für eine sehr geringe Niederschlagsmenge während der Lössbildung spricht nebst anderen vielfach erwähnten Belegen die Verschüttung der Thäler durch Löss, von welcher wir im Thale des Kisliery Potok ein ausgezeichnetes Beispiel kennen lernten (pag. 239).

### Flugsand.

Der Flugsand spielt namentlich in jenen Theilen der Tiefebene eine grosse Rolle, welche nicht Gegenstand der Untersuchungen in den Jahren 1879 und 1880 waren. Die langgestreckten, nicht selten waldbewachsenen Dünen bedecken meilenweite Strecken.

Heutige Flugsandwüsten nehmen gegenüber den bewachsenen Theilen noch relativ geringe Strecken ein. Wo der Wald, ohne Schutzlisieren zu lassen, ausgehauen wird, sieht man bald das traurige Bild der nackten Sandflächen sich einstellen. Auf der Plateauhöhe spielen Flugsande eine untergeordnete Rolle.

### Flussanschwemmungen.

Sie treten in Form von Lehm, Sand und Schotter hauptsächlich in der Tiefebene und in den Thälern der grossen Flüsse (Stryj, Dniester) auf. Zum Theil sind sie älter, zum Theil jünger, als der Löss. Die Schichten karpathischen Flussschotters, welche ich zu Podhorce bei Stryj unter dem (schneckenführenden) Löss gesehen, beweisen auch die Existenz der dortigen Thalweitung vor der Lösszeit.

Die nicht häufigen Flussabsätze auf dem Plateau verdienen als Spuren alter Thalböden ein besonderes Interesse. Bei Bukaczowce (p. 248) sah ich Karpathensandsteingeschiebe in Lehm in einer Höhe von 101 Meter über der nächsten Thalsole.

Bei Olesko (p. 261) fand ich Flussschotter aus Tertiärgesteinen 122 Meter über dem nahen Bugthal, 138 Meter über den heutigen Alluvien der nahen Tiefebene.

Die Zutheilung dieser hochliegenden Absätze zur Diluvialperiode geschah nur deshalb, weil bisher noch keine spättertiären Flussbildungen (Belvedere-Schichten der Wiener Niederung) aus Galizien bekannt sind und die blosse Höhenlage keine exacte Begründung abgibt. Trotzdem muss ich gestehen, dass ich die Zugehörigkeit der erwähnten Flussabsätze zum Tertiär für wahrscheinlicher halten möchte. Sind diese Absätze diluvial, so gehören sie in die praeglaciale Zeit.

### Alluvium.

#### Süsswasserabsätze.

Die heutigen Süsswässer des Plateaus und der Tiefebene setzen meist feinklastische Sedimente, Sand und Lehm, ab.

#### Flugsand.

Ein Theil der Flugsande ist in seiner heutigen Lagerung recenter Entstehung.

#### Torf.

In Bezug auf die Ausnützung des Torfes ist in Galizien bis jetzt sehr wenig geschehen. Alle die schon auf der Terrainkarte ersichtlichen zahlreichen und zum Theil sehr ausgedehnten Moorbildungen in der Tiefebene und in den Plateauthälern lassen das Vorhandensein von Torflagern vermuthen.

#### Tschernosem.

In den von mir untersuchten Gegenden habe ich diese von einigen Forschern mit Unrecht für eine Meeresablagerung erklärte Bildung in geringer Mächtigkeit über Löss in dem Grenzwinkel nordöstlich von Podmien bei Brody angetroffen. Der Tschernosem ist trotz seiner in Russland so bedeutenden Mächtigkeit wahrscheinlich nicht anders als die Humusbildungen entstanden.

## V. Fragmente aus der Bildungsgeschichte der ostgalizischen Niederung.

Soweit wir in die Entstehungsgeschichte der Erde überhaupt auf Grund sicherer in der Erdrinde niedergelegten Daten zurückzublicken vermögen, können wir in der Niederung Ostgaliziens und den gleichartigen Nachbargebieten die allmäligen Umänderungen der Erdoberfläche in allgemeinen Umrissen erkennen. Ganze Perioden sind allerdings in der Erdgeschichte dahin gegangen, ohne in diesem beschränkten Raume die Wirkungen ihrer Vorgänge zurückgelassen zu haben.

Höchst wahrscheinlich setzt sich die grosse Granitplatte des russisch-podolischen Dniestergebietes unter die Sedimentbildungen Ostgaliziens fort. Ueber die Zeit, in welcher diese ausgedehnte Granitafel gebildet wurde, ja über die Art der Bildung selbst wissen wir Näheres

noch nicht mit voller Bestimmtheit. Gewiss ist, dass sie nicht jünger als silurisch ist.

Aus der Obersilur- und der Devon-Periode sind uns deutlichere Anhaltspunkte erhalten geblieben. Die reiche Thierwelt, welche die damaligen Oceane unserer Gegend bevölkerte, hat Alth in meisterhafter Weise darzustellen begonnen. Bis zu den ebenfalls durch Alth in der Schilderung befindlichen, local beschränkten Vorkommen marinen Juras geben uns weder terrestrische noch marine Bildungen irgend welche Anhaltspunkte über die örtlichen Verhältnisse in jener Zeit. Wieder fehlen uns die Belege für den Zeitraum bis zur oberen Kreide, deren drei Stufen durch Meeresabsätze vertreten sind. Aber nur das Senon spielt in der heutigen Terraingestaltung der ostgalizischen Niederung eine hervorragende Rolle. Alle übrigen bis jetzt genannten Bildungen treten nur in den tiefen Einrissen der südöstlichen Landestheile auf. Die senone Kreide hingegen bildet in grosser und gleichmässiger Erstreckung über die ostgalizischen Ebenen hin den Untergrund. Sie nimmt wesentlichen Antheil an dem Relief des Bodens, indem sie in den nordöstlichen Gegenden mit dem Plateau bis über dessen halbe Höhe emporsteigt und die das Plateau erhöhenden Tertiärablagerungen trägt.

Ueber die Lebewelt dieses Senonmeeres haben uns die schönen Arbeiten Alth's, Kner's und E. Favre's wichtige und interessante Aufschlüsse geboten. Als das Meer verschwand, liess es die, alle übrigen sichtbaren Ablagerungen der ostgalizischen Niederung an Mächtigkeit übertreffende Mergelbildung zurück. Eine lange Festlandszeit folgte, in welcher die Kreideoberfläche durch die Denudation in jenes Hügelland verwandelt wurde, welches alle Forscher trotz der jüngeren Sedimentbedeckung deutlich erkannt haben.

Aus den letzten Zeiten dieser Festlandsperiode liegen mehrfache Süsswasserabsätze vor, über welche nur ein einziges hinreichend begründet scheinendes Gutachten (Fr. Sandberger's) vorliegt, der nach Lomnicki's Mittheilungen die bezüglichen Absätze von Lany bei Mariampol in die erste Mediterranstufe stellt.

Eine grosse Meerestransgression, dieselbe, deren Spuren in Gestalt übergreifender Marinabsätze von der pyrenäischen Halbinsel angefangen in Südfrankreich, Süddeutschland und dem nordwestlichen Deutschland, den Niederungen Oesterreich-Ungarns, dem an Galizien grenzenden Theile Russlands, in der Walachei und in Serbien, im Innern Asiens, im nördlichen Afrika und auf den Halbinseln und Inseln des Mittelmeeres erkennbar sind, setzte die ostgalizische Landschaft der erst-miocänen Zeit unter Wasser.

Es ist dies die Transgression der Mediterranablagerungen, welche sich merkwürdiger Weise auf das pontische Depressionsgebiet und die inner-russischen Ebenen ebensowenig erstreckt zu haben scheint, als auf den Haupttheil der norddeutschen Tiefebene.

Viele Anzeichen, unter ihnen das transgredirende Auftreten der zweiten Mediterranstufe in der inneralpiner Wiener Niederung und in Mittelsteiermark sprechen dafür, dass der Umfang dieser Transgression, mindestens in unseren Gegenden, in der letztgenannten Stufe gegenüber

der ersten Mediterranstufe erheblich zugenommen hat. In ganz entsprechender Weise erkannten wir die ersten tertiären Meeresablagerungen des podolischen Plateaus als der zweiten Stufe angehörig.

Allerdings hat D u n i k o w s k i, wesentlich auf das Vorkommen eines einzigen Fossilrestes<sup>1)</sup> hin, das Auftreten der ersten Stufe in Galizisch-Podolien behauptet; jedoch scheint bei dem Umstande, dass Keines der übrigen bezeichnenden Fossilien der Horner Schichten in Galizien gefunden wurde, und dass auch die inhaltsreiche und exact gearbeitete paläontologische Abhandlung E i c h w a l d's, die verdienstlichen Werke d u B o i s', P u s c h's, A n d r z e j o w s k i's die gleiche Thatsache für die angrenzenden Länder erkennen lassen, das Vorkommen dieses Zweischalers lediglich dafür zu sprechen, dass er, wie so viele Arten der ersten Mediterranstufe noch zur Zeit der zweiten gelebt habe.

Sollte die in dieser Abhandlung wieder vertretene Ansicht R e u s s', dass der Salzthon eben dieser Stufe angehöre, Zustimmung finden, so hätten wir anzunehmen, dass das Meer in Galizien überhaupt erst in der zweiten Mediterran-Zeit eingedrungen sei. Die Frage, ob der tiefere Horizont dieser Stufe, der Grunder Horizont, mit welchem das weitere Uebergreifen der zweiten Stufe in Steiermark und Niederösterreich beginnt, in Galizien vertreten sei, glaubte ich in der vorliegenden Arbeit nicht entscheiden zu können. Sicher ist, dass die diesen Horizont bezeichnende Mischfauna beider Mediterranstufen in Galizien nicht vorgekommen ist. Vielleicht gehören Theile des Salzthons diesem Horizonte an.

Die Braunkohlen, welche zumeist in dem untersten Theile der ostgalizischen Marinablagerungen auftreten und vielfach in den letzteren selbst enthalten sind, scheinen keine, auch nur locale Unterbrechung der Meeresbedeckung anzudeuten. Das Vorkommen der Süßwasserconchylien mit solchen des Meeres in den Lignitflötzen kann ungezwungen durch Annahme der Einschwemmung mit den ja ebenfalls dem Lande entstammenden Hölzern erklärt werden.

Die herrschenden Facies der zweiten Mediterranstufe sind die Sandfacies und die Kalkfacies. Bemerkenswerth ist die Seltenheit und geringe Mächtigkeit thoniger Sedimente.

Dass jene beiden Ablagerungen sich als geologisch gleichzeitige Facies gegenüber stehen, geht abgesehen von ihrer Fauna, daraus hervor, dass sich auf weite Strecken heteropische Räume unterscheiden lassen, welche einerseits Sand und Sandstein, andererseits Kalkstein als unterste, häufig einzige Meeresablagerung aufweisen. So zeigen die von mir im Jahre 1879 aufgenommenen Blätter zwischen Glinna, Reichenbach, Bóbrka und Szolomya eine ausgedehnte Kalkregion, wo der Kalkstein als einziger Vertreter des Tertiärs ebenso unmittelbar auf der Kreide liegt, wie die Sandbildung zwischen Bóbrka und Przemysłany, dann in der weiteren östlichen Umgebung von Mikolajów und der westlichen von Rohatyn. Aehnliches zeigte sich bei den Aufnahmen des

<sup>1)</sup> *Mytilus fuscus* M. Hoern. Ich hatte durch die Gefälligkeit des Herrn Professors J. Niedzwiedzki Gelegenheit, mich in der Sammlung des Lemberger Polytechnikums von der Richtigkeit der Bestimmung zu überzeugen.

Jahres 1880, indem ungefähr östlich vom Meridian von Pieniaki die Kalkfacies, gegenüber der Sandfacies im Westen davon, herrschend wird. In den übrigen Gebieten ergab sich ein häufigerer horizontaler und verticaler Wechsel. Wo eine dieser beiden Facies über der anderen entwickelt ist, bildet weitaus in den meisten Fällen die Sandfacies die Unterlage.

Die vorhin angeführten Verhältnisse lassen uns erkennen, dass die physikalischen Bedingungen, welche in der Facies ihren Ausdruck finden, an den meisten Stellen lange Zeit angedauert haben. Im nordöstlichen Theile des Plateaus, wo in der zweiten Mediterranstufe die Kalkfacies herrscht, ist der Eintritt der sarmatischen Zeit mit einem Gesteinswechsel verbunden, indem die Absätze der letzteren mit Sandbildungen beginnen.

Von historischem Interesse ist, dass Eichwald schon im Jahre 1830 die Gleichalterigkeit faciell verschiedener Tertiärabsätze betonte.<sup>1)</sup>

Wiederholt überwog im Verlaufe der miocänen Meeresbedeckung Ostgaliziens die Verdunstung über den Ersatz an Wasser. Zeuge dessen sind die Salzabsätze, ferner die Gypsablagerungen, welche sowohl an der Basis des Schichtencomplexes, als nahe der Grenze der mediterranen und der sarmatischen Bildungen auftreten, weiter die Ervilien- und die Scissus-Schichten, welche so häufig die Gypslager begleiten, jedoch auch unabhängig von ihnen auftreten. Der Schluss ist, wie erörtert, berechtigt, dass wir es in jenen Schichten mit der Fauna concentrirteren Wassers zu thun haben.

Noch bleibt zu erwägen, ob die mikrokrystallinischen Kalksteine, welche wir in grosser Beständigkeit als Begleitung des Gypses wahrnehmen, nicht ein chemischer Niederschlag aus dem Meere seien. Nach den Versuchen Usiglio's<sup>2)</sup> über die Absatzfolge aus verdunstendem Mittelmeerwasser ist der erste Absatz nach Spuren von Eisenoxyd kohlenaurer Kalk, darauf folgt Gyps. Ein seltsames Analogon zu dem Vorkommen der Hangendgypse in den Salzlagern wäre der Umstand, dass die krystallinischen Kalksteine ausser im Liegenden auch häufig im Hangenden der Gypslager auftreten.

In Bezug auf die Fauna der podolischen Mediterranschichten zeigen sich noch einige Eigenthümlichkeiten. Abgesehen von dem Auftreten so vieler fremdartiger Elemente in der colonienhaften Pectenfauna der Scissus Schichten ist zu bemerken, dass in den Schichten der zweiten Mediterranstufe Galiziens sich weit mehr Formen oder mehr Verwandte der Formen finden, welche sonst zur Fauna der sarmatischen Stufe gehören, als im Westen. Hierher rechne ich Folgende:

*Rissoa inflata* Andrzej.

*Solen* cf. *subfragilis* Eichw.

*Ervilia Podolica* Eichw. (nach Reuss).<sup>3)</sup>

*Donax lucida* Eichw. (nach Stur, von Letocha bestimmt).

*Cardium Holubicense* Hilb.

<sup>1)</sup> S. Literaturverzeichnis pag. 199.

<sup>2)</sup> Ann. de chim. et de phys. (3) T. XXVII, pag. 1679.

*Cardium praeplicatum* Hilb.  
*Modiola cf. marginata* Eichw.<sup>1)</sup>

Sie alle gehören zu den seltenen Vorkommnissen.

Nur im östlichsten Theile des Landes können wir die Spuren jenes relativ raschen Wechsels der Meeresbewohner wahrnehmen, welcher mit dem Schlusse der zweiten Mediterranzeit eingetreten ist. Hier liegen die Ablagerungen der sarmatischen Stufe häufig in tieferem (Höhen-) Niveau, als die Mediterranbildungen in dem westlich angrenzenden Theile Ostgaliziens, und nirgends erreichen die ersteren Absätze im Osten das Maximum der absoluten Höhe der letzteren im Westen.

Bemerkenswerth erscheint die so häufige und, wenn vorhanden, durchgängige Einhüllung der Quarzkörner der sarmatischen Sande und Sandsteine durch eine Kruste kohlsauren Kalkes. Sind wir berechtigt, aus dieser Thatsache auf einen chemischen Kalkniederschlag aus dem Meere, welcher nach dem früher Gesagten das erste Anzeichen der Concentrirung desselben ist, zu schliessen? Gewiss würde dadurch die Analogie der sarmatischen Fauna mit jener der Bitterseen auf Sues und gewissen Begleitschichten des podolischen Gypses ihre beste Erklärung finden.

Das Auftreten einer so erheblichen Anzahl sarmatischer Arten in den Mediterranschichten darf nicht allzusehr überraschen. Wenn wir die Ansicht S u e s s', dass die specifischen Elemente der sarmatischen Fauna aus dem Osten eingewandert sind, acceptiren, müssen wir ihr dortiges Vorkommen schon in tieferen Schichten voraussetzen.

Auffällig ist das Fortleben einer grösseren Anzahl von mediterranen Arten im Sarmatischen, als dies von anderen Gegenden bekannt geworden.

Von Interesse sind ferner die Vergleiche der Mächtigkeiten einzelner Ablagerungen. Der Kreidemergel, welcher stellenweise im Plateau selbst über 150 Meter mächtig wird, wurde bei Lemberg, jedenfalls in der Tiefebene, nach A l t h bei der versuchten Anlage eines artesischen Brunnens in 130 Meter („63 Klafter“) Tiefe noch nicht durchsunken. Unter den Mediterranbildungen erreicht der Sandstein die grösste Mächtigkeit mit nahe 200 Meter. Das betreffende Vorkommen (Kamula bei Romanow) stellt zugleich und zwar in isopischer Entwicklung die grösste Gesamtmächtigkeit der mediterranen Bildungen dar. Höchst merkwürdig ist der Umstand, dass in äussersten Osten des Landes die mediterranen und sarmatischen Schichten zusammengenommen hinter dieser Mächtigkeit weit zurückbleiben. Zu Podkamien, dem höchsten mir bekannten Vorkommen sarmatischer Schichten in Ostgalizien, beträgt der Niveauunterschied zwischen ihrer oberen Grenze und der Kreide 110 Meter, von welchen wenigstens 50 auf die Mächtigkeit der sarmatischen Schichten, höchstens 60 auf die der mediterranen Ablagerungen entfallen.

Die nachträglichen Veränderungen, von welchen die gebildeten Meeresabsätze betroffen wurden, verursachen das Gepräge der Landschaft.

<sup>1)</sup> Die in der Literatur gemachten Angaben des Vorkommens von *Cerithium disiunctum* Sow. und *Cardium obsoletum* Eichw. in den Mediterransanden beruhen auf irrigen Bestimmungen.

Die grosse Faltenbewegung der Erdrinde, welche das Karpathengebirge erzeugte, ergriff auch die mediterranen Bildungen an ihrem Nordrande, den Salzthon. Ich verhehle mir nicht, dass die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der über die Stellung des Salzthons ausgesprochenen Ansicht auch insoferne von Bedeutung ist, als mit der ersteren die Fortdauer der karpathischen Faltung bis in die Zeit der zweiten Mediterranstufe erwiesen wäre. Keineswegs aber kann aus der Ungestört-heit der podolischen Tertiärbildungen auf ein geringeres Alter derselben geschlossen werden, wie es geschehen ist; denn die Gebirgsfaltung ist localer Natur und auch der podolische Kreidemergel zeigt keinerlei Anzeichen einer Theilnahme an der Bewegung.

Ob die sarmatischen Schichten, welche nach den Karten so vielfach über den Salzthonen liegen, ungestört geblieben sind, darüber habe ich in der Literatur keine Bemerkung gefunden.

Nur an einer Stelle zeigte sich auf dem podolischen Plateau eine in weiterem Umkreise bemerkbare Schichtenstörung; Die Sandsteine des Kulathales im SW. von Przemyślany zeigen eine leichte Faltung, die Süsswasserkalke im Osten der Ortschaft sind stark gefaltet und gefältelt und die Sandsteine im Graben am Wege nach Borszów im Nordosten von Przemyślany zeigen einen bedeutenden Fallwinkel. Noch localere Störungen finden sich bei Stanislaw, von wo Lenz ein unter  $45^{\circ}$  erfolgendes nordöstliches Fallen des Gypses angibt und zu Podkamien bei Brody, wo die sarmatischen Schichten gestört sind.

Zwischen die Miocänzeit und die Bildung des Glacialdiluviums fällt ein Ereigniss von grosser Bedeutung für die heutige Configuration des Landes, die Entstehung der Grundform des podolischen Plateaus.

Am Nordrande der podolischen Platte brechen die Kreideschichten und die aufruhenden Tertiärablagerungen plötzlich ab. Ihre Schichtenköpfe bilden den podolischen Steilrand gegen die Tiefebene. Nirgends finden wir in den letzteren tertiäre Meeresabsätze. Die in der Literatur vorkommende Annahme, dass der heutige podolische Nord-Steilrand zugleich das Nordufer des Meeres gewesen sei, braucht wohl nicht eingehend wiederlegt zu werden. Das Nichtfortsetzen der Tertiär-Schichten des Steilrandes in die Tiefebene ist wohl lediglich der Erosion zuzuschreiben. Die Spuren der letzteren können wir deutlich genug an dem Plateau selbst wahrnehmen.

Die Flusschotterabsätze, welche wir auf dem Plateau, zu Bukaczowce, Olesko etc. kennen gelernt haben, beweisen das einstmalige Vorhandensein von Thalböden auf der Höhe des Plateaus. Die über einander folgenden Terrassen von Hryniów, welche sich an dem Plateauabfalle gegen die Tiefebene finden, sind vielleicht Spuren periodenweise sich vertiefender Flussläufe. Die Tiefebene selbst stellt nur einen dem Endziele der Denudation näher gekommenen Theil der Erdoberfläche dar. Nur einzelne Stücke des Plateau's nahe seinem Rande blieben erhalten; sie sind Beweise der vormaligen weiteren Erstreckung desselben; so die isolirten Tertiärhügel bei Słowita und Mitulin (im Westen von Zloczów) und die Kalksteinfelsen bei Zydaczów am Zusammenflusse des Dniesters mit dem Stryj.

Schon bevor die skandinavischen Gletscher die ostgalizische Tiefebene erfüllten, entstanden fluviatile Absätze in derselben. Die Gletscher

selbst überstiegen den eigentlichen Plateaurand nicht, aber überzogen die bis 368 Meter hoch gelegenen Theile des Lemberg-Tomaszower Rückens.

Erst nach den Gletscherbildungen folgt der atmosphärische Absatz des Lösses.

Ueber die Zeit der Entstehung der Thalsysteme des Plateaus und des Dniesterthales ist bis jetzt nur sicher, dass dieselbe zwischen die letzte Meeresbedeckung und die Lössbildung fällt. Der Löss findet sich sowohl über den Glacialabsätzen der Tiefebene, als auf der Höhe des Plateaus und in den in dasselbe eingerissenen und den dasselbe begrenzenden Thälern.

Die Entwässerung des podolischen Plateau's findet hauptsächlich in ost-südöstlicher Richtung statt. Diese Thatsache stimmt mit der Oberflächenneigung des Plateau's überein. Die höchsten Erhebungen desselben liegen in den nordwestlichen Plateautheilen, und von dort senkt sich die Oberfläche gegen Osten, gegen Südosten und gegen Süden allmählig hinab.

Mit dieser Oberflächenneigung scheint mir eine merkwürdige Thatsache im Zusammenhange zu stehen, welche zuerst von Łomnicki erwähnt, dann von Tietze beschrieben und erklärt, ferner von mir und Uhlig bestätigt wurde. Es ist eine sonderbare Asymetrie der Thalwandungen in den annähernd meridionalen Seitenthälern.

Łomnicki<sup>1)</sup>: „Als eine Eigenthümlichkeit in der Configuration der Thäler, die mit der Lehm- und Schluffbildung im innigsten Zusammenhange steht, ist der Umstand hervorzuheben, dass die vom linken Ufer sämtlicher Flüsse und Bäche ansteigenden Gehänge überwiegend steil abfallen, dagegen vom rechten Ufer an gewöhnlich sehr sanft gegen das Plateau sich erheben und hier eben die Lössbildungen am mächtigsten entwickelt erscheinen.“

Tietze<sup>2)</sup>: „Schliesslich wurde ein ganz eigenthümliches Verhältniss hervorgehoben, welches bezüglich des einseitigen Vorkommens des Löss in einigen Thälern des Gebietes constatirt werden konnte. Bei mehreren annähernd nordsüdlich verlaufenden Thälern, deren umgebende Hügel in ihrem Kern aus tertiären oder cretacischen Bildungen bestehen, findet sich eine Lössbekleidung dieser älteren Bildungen ausschliesslich oder vornehmlich auf einer, und zwar stets auf derselben, auf der westlichen Thalseite. Dieses Verhältniss steht, wie hinzugefügt werden darf, mit etwaigen Höhendifferenzen der respectiven beiden Thalseiten nicht im Zusammenhange, wengleich die lössfreie Thalseite manchmal ein wenig steilere Gehänge zeigt, als die durch Lössbekleidung nivellirte. Welche Ursachen wir immer für eine derartige Vertheilung des Löss voraussetzen wollen, mit der Annahme eines Absatzes des Löss aus Wasser scheint dem Vortragenden diese Vertheilung unvereinbar. Dagegen dürfte die Vermuthung discutirbar sein, dass wir unter Voraussetzung des atmosphärischen Ursprungs des Löss hier Belege für die vorherrschenden Windrichtungen zur Zeit der Lössablagerung in Galizien vor uns haben, und zwar für westliche Windrichtungen. Der aus der Atmosphäre abgesetzte Lössstaub würde

<sup>1)</sup> Jahrb. der geol. R.-A. 1880, pag. 592.

<sup>2)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1881, pag. 39.

sich bei vorherrschenden Westwinden auf der Leeseite der nordsüdlich verlaufenden Hügelreihen, das ist auf der Ostseite derselben, niedergeschlagen haben. Die Ostseite einer derartigen Hügelreihe ist aber die Westseite der entsprechenden ostwärts davon gelegenen Thäler“.

Hilber<sup>1)</sup>: „Die Steilränder der meridional gerichteten Flüsse sind vorwiegend auf der Ostseite entwickelt. Der Steilrand zeigt ältere Schichten, das Flachufer Löss“.

Uhlig<sup>2)</sup>: „Die Kreide ist nur an wenigen Stellen aufgeschlossen und zwar in . . . . oder an den östlichen Thalgehängen, welche sich den westlichen gegenüber stets durch grössere Steilheit auszeichnen. Dies ist namentlich in sehr deutlicher Weise an den Ufern des Bugflusses von Krystynopol und Benducha nördlich bis an die russische Grenze zu bemerken, wo das steile vom Flusse benagte Ostufer ausgedehnte Senonaufschlüsse zeigt, während auf der Westseite zwei durchaus aus Löss bestehende Wagrame vorhanden sind, von denen namentlich der ältere, weiter westlich gelegene, ein flaches Ansteigen besitzt“.<sup>3)</sup>

Ncuere aus meinen Aufnahmsblättern abgeleitete Studien dieses Phänomens haben mich zu folgenden Ergebnissen über das Thatsächliche desselben geführt:

Sehr viele nicht den Breitegraden gleichlaufende Thäler des podolischen Plateau's, gleichviel ob ihre Richtung eine nördliche oder südliche ist, besitzen an der Ostseite einen Steilrand, an der Westseite eine flachgeböschte Thalwandung, während ein westlicher Steilrand gar nicht oder ausserordentlich selten vorkommt. Auf der topographischen Karte tritt dieses Verhältniss sehr deutlich hervor. Die Isohypsen folgen auf der Darstellung der östlichen Thalwand in geringer, auf der westlichen in viel grösserer Entfernung aufeinander, die Wasserscheide liegt auf der Ostseite (in der Kartenprojection und der Natur) näher, auf der Westseite entfernter von der Mitte der Thalsole. Zugleich bemerkt man, dass die Zuflüsse zu den in Rede stehenden Thälern weitaus vorwiegend von der Westseite kommen. Das Niveau der westlichen Wasserscheide ist in den von mir beobachteten Fällen in der Mehrzahl der Fälle höher, als das der östlichen.

Die geologische Untersuchung ergibt, dass der Steilrand meist die vordiluvialen Schichten (Kreide, Tertiär) entblösst, die flache Böschung dagegen oberflächlich aus Löss besteht. Ich habe früher (p. 252 u. 277) ähnliche Fälle aufgezählt. Unter diese gehören auch die von den Herren Łomnicki und Tietze beobachteten. Aus den Aufnahmsblättern des Jahres 1879 kann ich einige abweichende Fälle entnehmen:

Kartenblatt 7, XXX. (Mikolzajów und Bóbrka). Oestliche Steilränder. Thal Nagórzany S. O : Thalrichtung N.-S. (die Thalrichtung biegt weiterhin unter rechtem Winkel nach Westen um, womit die einseitige Steilrandentwicklung aufhört.) Zuflüsse von W. Beidseitig Kreidemergel.

<sup>1)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1881, pag. 97.

<sup>2)</sup> Verh. der geol. R.-A. 1881, pag. 252.

<sup>3)</sup> Die völlige Identität dieses in der Tiefebene liegenden Vorkommens scheint mir nicht sicher. Die Darstellung macht die Annahme der Entstehung durch directe Annagung wahrscheinlich.

Thal Staresioło N.-W.: Thalrichtung N.W.-S.O. Zuflüsse von W. Beidseitig Löss.

Partien zweier Thäler zu Wybranówka einerseits und zu Kolohóry (Mühlbach W.) andererseits: Thalrichtungen N.-S. Beidseitig Löss.

Das Gemeinsame der Erscheinung in diesen und den früher erwähnten Fällen, in welchen einseitig Löss liegt, besteht darin, dass eine einseitige Steilrandentwicklung auf der Ostseite der Thäler statt hat; darin müssen wir demnach das Wesen der Erscheinung erblicken. Die Erklärung muss das einseitige Entstehen der Steilränder auch in denjenigen Fällen berücksichtigen, in welchen die geologische Natur beider Böschungen die gleiche ist.

Ich glaube, folgende Erklärung versuchen zu dürfen:

Wie wir gesehen haben, besteht gegenwärtig eine ost-südöstliche Neigung des Plateaus. Die grössere Mächtigkeit der Tertiärablagerungen in den westlichen Plateauteilen und ihre bedeutendere Höhe gegenüber den östlichen (das Kreidegrundgebirge aber erreicht im Osten des Plateaus eine grössere Höhe, als im Westen), die erwähnte Thatsache, dass die mediterranen Schichten des Westens in grössere Höhen ragen, als selbst die sarmatischen Schichten des Ostens lässt eine primäre östlich gerichtete Abdachung der Sedimente voraussetzen. Das Verhalten des Grundgebirges spricht zugleich gegen die Annahme der Entstehung dieser Abdachung durch Senkung oder Hebung. Quer auf das gebildete Dniesterthal entstanden durch Rückwärtseinschneiden von der den Dniester nördlich begrenzenden Thalwand aus<sup>1)</sup> die annähernd meridional (meist ganz wenig gegen OSO.) gerichteten Plateauzuflüsse, (welche die geschilderte Asymetrie der Böschungen zeigen). Vermöge der quer über diese Zuflüsse (nach OSO.) hinlaufenden Abdachung des Plateaus erhielten diese Zuflüsse hauptsächlich von Westen her ihr Wasser, wie dies noch gegenwärtig der Fall ist. Diese Zuflüsse letzter Ordnung nun sind es, welche nach meiner Meinung die Ursache des in Besprechung befindlichen Phänomens bilden. Sie denudirten erstens die westlichen Gehänge und drängen zweitens, namentlich zur Zeit heftigen Abflusses, an das östliche Thalgehänge an, unterwaschen dasselbe und tragen zur Bildung des Steilrandes bei. Schon von vorne herein ist vermöge der Plateauneigung die Wasserscheide nahe an der Ostseite jedes Thales gelegen.

Ganz das Gleiche gilt für die Plateaugewässer nördlich der Wasserscheide, welche nach Norden abfliessen. Hier ging die Thalbildung vom Plateaurande aus.

Dass nicht immer jede westliche Wasserscheide höher ist, als alle weiter östlich befindlichen, kann durch Annahme ungleicher Denudation nach der Bildung der Thäler erklärt werden.

Nach der gegebenen Erklärung muss die Asymetrie als von der ersten Thalanlage abhängig sich auch unter dem Löss aussprechen. Diese Erscheinung kann man in der Schlucht östlich vom Meierhof Leworda zwischen Fuina und Walddorf bei Magierów durch das stellenweise Sichtbarwerden der Tertiärsedimente unter der Lössbedeckung an der Westseite eines asymmetrisch geböschten Thales beobachten. Die

<sup>1)</sup> Aus dieser Entstehungsart geht hervor, warum diese Zuflüsse nicht der Plateauabdachung folgen.

einseitige Lössanhäufung scheint mir in der für den Lössabsatz zu grossen Steilheit der östlichen Gehänge zu liegen, in ähnlicher Weise, wie ich die Steilheit für die Ursache halte, dass der Plateaubabsturz, nach welcher Seite immer er verläuft, meist lössfrei ist.

Gegen die von Herrn Dr. T i e t z e allerdings nur als Vermuthung geäusserte Erklärung<sup>1)</sup> möchte ich noch geltend machen, dass auch am östlichen Gehänge oder an dessen Fusse immer noch eine geschütztere Stelle für den atmosphärischen Niederschlag des Lösses gewesen wäre, als auf der Plateauhöhe, wo der Löss häufig unmittelbar über dem lössfreien Steilrand des Thales wieder beginnt.

Die heutige Reliefform der podolischen Platte ist wesentlich von der Erosion bedingt. Die Cañonform der Thäler ist vielleicht nicht zum geringsten Theile durch die Neigung des verticalen Abklüftens der Lössmassen verursacht, welches die Art der Thal-Erosion auch in den tiefer liegenden Schichten beeinflusst. Die selbstständige Denudationsform der einzelnen Schichten tritt trotzdem an vielen Stellen zu Tage, doch in zu wenig ausgedehnter Weise, um den Gesamtcharakter zu stören; der Kreidemergel verräth sich durch ziemlich steile, oben kuppig gewölbte Formen, welche viele Aehnlichkeit mit den Kuppen der Lithothamnienkalksteine zeigen. Schroffer steigen die spitzen Gipfel der nicht von Löss bedeckten Sandsteine empor und in zum Theil nackten Graten erheben sich die harten sarmatischen Kalksteine nahe der Ostgrenze des Landes über die Plateaufläche. Der Löss bildet, wo er nicht unterwaschen wird, sanft gewölbte Formen, anderenfalls die bezeichnenden senkrechten Wände.

Die gegenwärtig auf das Plateau wirkenden Einflüsse streben der gänzlichen Abtragung desselben zu. Die grossen Thäler der dem Plateau entströmenden Flüsse stellen ebenso viele Verlängerungen der Tiefebene dar, welche ihren Umfang immer mehr auf Kosten des ersteren erweitert. Der Lemberg-Tomaszower Rücken und seine zahlreichen Zweige sind als Relicte der einstmals viel ausgedehnteren Plateaumassen zu betrachten.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> In einer für meine Studien nicht mehr verwerthbar gewesen, weil während des Druckes dieser Abhandlung erschienenen Arbeit desselben Autors, „Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg“, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882, 1. Heft, ist die beregte Erklärung weiter ausgeführt und durch zahlreiche von ausserordentlicher Literaturkenntniss zeugende Analogien gestützt.

<sup>2)</sup> Ein Theil der Ergebnisse meiner Studien in Ostgalizien erscheint gleichzeitig unter dem Titel „Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän“ mit 4 Tafeln, in den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

# I n h a l t.

	Seite
<b>I. Das ostgalizische Flachland im Allgemeinen.</b>	
Bestandtheile: podolische Platte, deren Begrenzung, Bezeichnung, Orographie; Lemberg-Tomaszower Rücken; Schichtenbau; Tiefebene . . .	194 [1]
<b>II. Literatur</b> . . . . .	197 [5]
<b>III. Topo-geologischer Theil.</b>	
Karten-Ausscheidungen . . . . .	226 [34]
Gegend zwischen Nagórzany, Przemyślany, Bukaczowce und Stryj . . . . .	227 [35]
Kartenblatt Mikołajów und Bóbrka . . . . .	—
Kartenblatt Przemyślany, Westhälfte . . . . .	241 [49]
Kartenblatt Zydaczów und Stryj . . . . .	246 [54]
Kartenblatt Rohatyn, Westhälfte . . . . .	247 [55]
Gegend zwischen Busk, Gliniany, Podkamien und Załośce . . . . .	248 [56]
Kartenblatt Busk und Krasne . . . . .	249 [57]
Kartenblatt Zloczów . . . . .	251 [59]
Kartenblatt Załośce . . . . .	276 [84]
<b>IV. Stratigraphischer Theil.</b>	
Süßwasserkalk und Süßwasserthon . . . . .	—
Grüner Sand . . . . .	284 [92]
Braunkohlen mit grünem Tegel . . . . .	—
Quarzsand . . . . .	286 [94]
Sandstein . . . . .	289 [97]
Schichten mit <i>Pecten scissus</i> . . . . .	290 [98]
Pecten-Tegel . . . . .	297 [105]
Gyps-Tegel . . . . .	—
Lithothamnium-Kalkstein . . . . .	—
Grauer dichter Kalkstein . . . . .	298 [106]
Weisser krystallinischer Kalkstein . . . . .	299 [107]
Weisser zerreiblicher Kalkstein . . . . .	300 [108]
Ervilienschichten . . . . .	—
Gyps . . . . .	301 [109]
Salzthon . . . . .	306 [114]
Sarmatische Stufe . . . . .	309 [117]
Olszewski's „übersarmatische Schichten“ . . . . .	311 [119]
Pontische Stufe . . . . .	314 [122]
Diluvium . . . . .	—
Berglehm . . . . .	—
Erratische Blöcke und Geschiebe . . . . .	315 [123]
Löss . . . . .	—
Flugsand . . . . .	319 [127]
Flussanschwemmungen . . . . .	—
Alluvium . . . . .	320 [128]
Süßwasserabsätze . . . . .	—
Flugsand . . . . .	—
Torf . . . . .	—
Tschernosem . . . . .	—
<b>V. Fragmente aus der Bildungsgeschichte der ostgalizischen Niederung</b> . . . . .	
	—