

Das Südwest - Ende der Karpathen-Sandsteinzone.

(Marsgebirge und Steinitzer Wald in Mähren.)

Von C. M. Paul.

Einleitung.

Wie auf jeder geologischen Uebersichtskarte ersichtlich, tritt der südwestliche Theil der karpathischen Sandsteinzone oder, specieller ausgedrückt, der nordwestliche Theil der Flyschgebilde des mährisch-ungarischen Grenzgebirges zwischen Kremsier und Napajedl von der linken — östlichen — Seite des Marchthales auf die westliche Seite dieses Thales über und bildet hier einen ziemlich scharf markirten, gegen SW fortstreichenden Höhenzug — das „Marsgebirge“ — und ein diesem westlich vorliegendes, beträchtlich niedrigeres Berg- oder Hügelland, den „Steinitzer Wald“ oder das „Steinitzer Gebirge“¹⁾.

Das Marsgebirge beginnt an der March bei Kwassitz (südöstlich von der Stadt Kremsier) und setzt in einer ungefähren Breite von 8—10 Kilometer und einer südwestlichen Streichungserstreckung von circa 30 Kilometer bis gegen Gaya fort, wo es mit einem ungefähr ostwestlichen, das Gebirgssstreichen scharf abschneidenden Steilrande abbricht. Die Nordwestgrenze des Marsgebirges gegen das Steinitzer Gebirge kann durch die Orte Czetechowitz, Strilek, Koritschan und die Eisenbahnstation Bohuslawitz bezeichnet werden. Die Südostgrenze verläuft über die Orte Zallaw und Koschik, östlich beim Schlosse Alt-Buchlau vorbei nach Oswietiman. Auch südöstlich gegen das Marchthal zu liegen dem so umgrenzten eigentlichen Marsgebirge noch einige niedrigere Höhenzüge vor, die hier dieselbe Rolle als

¹⁾ Obwohl auf der topographischen Specialkarte des k. k. Milit.-geograph. Instituts nur der centrale Theil dieses Berg- und Hügellandes speciell als „Steinitzer Wald“ bezeichnet erscheint, so glaube ich doch diesen Namen (oder die Bezeichnung „Steinitzer Gebirge“) im erweiterten Sinne auf das gesammte, dem Marsgebirge westlich vorliegende Flyschgebiet anwenden zu sollen, da für dasselbe, ein orographisch wie geologisch streng einheitliches, zusammengehöriges Gebiet, eine anderweitige gemeinsame Bezeichnung fehlt.

Vorhügel des Marsgebirges spielen, wie im Nordwesten das Steinitzer Gebirge.

Das Steinitzer Gebirge (im weiteren Sinne), dessen orographisch nicht sehr scharf markirter nordöstlicher Beginn etwa in der Nähe der Orte Kotojed, Zdounek und Litentschitz angenommen werden kann, verbreitert sich gegen Südwesten erheblich bis auf eine Breite von circa 20 Kilometer. Dieses Gebirge setzt sich viel weiter gegen Südwest fort als das Marsgebirge; es reicht mit einer Längenerstreckung von 40 Kilometer bis in die Gegend südöstlich von Brünn, wo es, ähnlich wie das Marsgebirge bei Gaya, mit einem Steilrande abbricht, auf den wir noch weiterhin zu sprechen kommen werden. Die Nordwest-Begrenzung des Steinitzer Gebirges ist ungefähr durch die Orte Litentschitz, Nemochowitz, Brankowitz, weiterhin durch das Thal der Littawa bei Butschowitz und Austerlitz bis gegen Mönitz bezeichnet. Von hier läuft sie südlich (unter Ausschluss des westlich sich erhebenden Neogenberges Weihon bei Selowitz) nach Nusslau an der Schwarzawa. Das Alluvialgebiet des letztgenannten Flusses begrenzt dann weiterhin unser Gebirge bei Gross-Niemtschitz und Auerschitz bis an die Westspitze des Gebirges zwischen den Nordbahnstationen Branowitz und Pausram. Hier ist der obenerwähnte Steilrand erreicht, welcher in südöstlicher, auf das Hauptgebirgsstreichen nahezu senkrechter Richtung nördlich von Pausram und Poppitz vorbei, zwischen der Stadt Auspitz und der gleichnamigen Bahnstation durch gegen Pawlowitz zieht. Es ist dies jener Höhenzug, den man, der Nordbahnlinie von der Station Seitz bis zur Station Branowitz folgend, rechts (nördlich) neben sich sieht.

Die Südostgrenze des in Rede stehenden Gebirges endlich fällt (in ihrem nördlichen Theile) mit der oben als Nordwestgrenze des Marsgebirges angegebenen Linie zusammen. Weiter südwärts bildet dann die, die Stelle des bei Gaya abgesunkenen Marsgebirges einnehmende Neogenniederung von Gaya, Scharditz, Czeicz und Czeikowitz die Südostgrenze unseres Berglandes.

Der erwähnte Bruchrand bei Auspitz fällt mit dem Steilrande, der (vergl. Paul, die Karpathensandst. d. mähr.-ung. Grenzgebirges. Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 1890) jenseits der March das mährisch-ungarische Grenzgebirge abschneidet, ziemlich genau in eine gerade Linie, während der Abbruch der Marsgebirge weiter zurück gegen Nordosten liegt. Diese drei Bruchlinien¹⁾ repräsentiren das eigentliche Südwestende der Karpathensandsteinzone; weiter gegen Südwesten folgen dann, den Zusammenhang mit der alpinen Sandsteinzone andeutend, nur mehr einige verhältnissmässig kleine, aus dem Neogen- oder Diluvialgebiete herausragende Flyschinseln, so zunächst die kleine Berggruppe zwischen Saitz und Prittlach, dann einige Flyschpartien gegenüber von dieser am rechten Thajaufer, dann — nach längerer Unterbrechung — die bekannteren Flyschpartien von Fellabrunn—Stockerau,

¹⁾ Da die Gebirgsketten an den erwähnten Linien thatsächlich abbrechen, so kann hier mindestens im orographischen Sinne wohl von „Bruchlinien“ gesprochen werden. Ob diese aber auch — wie ich allerdings für wahrscheinlich halte — im geologischen (tektonischen) Sinne wirkliche Querbrüche oder vielleicht nur alte Denudationsränder repräsentiren, diese Frage will ich hier vorläufig offen lassen.

Russbach, Nieder-Kreutzstetten etc. in Niederösterreich, die sich schon näher an die alpine Flyschzone anschliessen.

Von diesen rudimentären Flyschpartien soll hier nicht die Rede sein; vielleicht ergibt sich in nicht zu ferner Zukunft Gelegenheit, dieselben einem genaueren Studium mit specieller Berücksichtigung der im Laufe der letzten Decennien im Hauptverbreitungsgebiete der karpathischen Flyschbildungen gewonnenen Erfahrungen und Deutungen zu unterziehen. In den folgenden Zeilen soll nur dasjenige kurz zusammengestellt erscheinen, was ich bei meinen, in den Sommermonaten der Jahre 1890 und 1891 durchgeführten Aufnahmen in dem oben näher umgrenzten Gebiete zu beobachten Gelegenheit hatte. Es möge noch hinzugefügt werden, dass dasselbe den nordwestlichen Theil des Generalstabs-Specialblattes Zone 9, Col. XVII (Ung.-Hradisch), ferner den grössten Theil des Blattes Zone 9, Col. XVI (Austerlitz), den südöstlichen Theil des Blattes Zone 9, Col. XV (Brünn) und den nordöstlichen Theil des Blattes Zone 10, Col. XV (Auspitz, Nikolsburg) einnimmt. Ein kleiner Theil des Steinitzer Gebirges fällt auch auf das Blatt Zone 10, Col. XVI. Dieses ist von Herrn Prof. Dr. Uhlig aufgenommen und auch bereits (Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 1892, I. Heft) darüber berichtet worden.

Ausser der genannten Publication enthalten noch die folgenden Werke und Aufsätze Angaben über unsere Gegend¹⁾:

1829. A. Boué. Geognost. Gemälde von Deutschland. (Herausgegeben von Leonhardt 1829.)
1841. E. F. Glocker. Ueber die kalkführende Sandsteinformation auf beiden Seiten der mittleren March in der Gegend zwischen Kwassitz und Kremsier. (Verh. d. kais. Leop. Carol.-Akad. d. Naturf. XIX. B. II. Suppl.)
1842. E. F. Glocker. Ueber eine neue räthselhafte Versteinerung aus dem thonigen Sphärosiderit der Karpathensandsteinformation etc. (Verh. d. kais. Leop. Carol.-Akad. d. Naturf. XIX. B. 2. Abth.)
1843. E. F. Glocker. Menilitschiefer in Mähren. (Ber. über die Versamml. deutscher Naturforscher in Graz 1843.)
1844. Beyrich. Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien. (Karsten's Archiv, B. 18.)
1847. M. Hörnes. Geogn. Verh. um Seelowitz. (Ber. üb. d. Mitth. d. Freunde d. Naturw. III. B.)
1849. J. Heckel, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. (Denkschriften der k. Akad. d. Wissensch. 1849.)
1852. O. v. Hingenau. Uebersicht d. geolog. Verhältn. v. Mähren u. Oesterr. Schlesien. (Wien 1852.)
1853. F. Foetterle. Bericht über die geolog. Aufnahme des südlichen Mährens. (Jahrb. d. G. R.-A. IV. Jahrg. 1. Viertel.)

¹⁾ Einige ältere Werke vorwiegend topographischen Inhalts sind hier übergangen, ebenso solche Werke, die die Karpathensandsteine im Allgemeinen, ohne specielle Bezugnahme auf die in Rede stehende Gegend, behandeln.

1858. Turlei. Ueber Eisensteinablagerungen bei Gaya. (Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1858.)
1858. F. v. Hauer. Ueber die Eocaengebilde im Erzherzogthume Oesterreich und Salzburg. (Jahrb. d. G. R.-A. IX. B. 1. Viertelj.)
1866. E. Suess. Untersuch. üb. d. Charakter der österr. Tertiärablagerungen. (Sitzungsber. d. math.-naturw. Cl. d. k. Akademie d. Wissensch. LIV. B. 1. Abth.)
1869. F. v. Hauer. Geolog. Uebersichtskarte der Oesterr.-ungar. Monarchie. Blatt I u. II. (Jahrb. d. G. R.-A. 1869. 1. H.)
1870. M. Neumayr. Die Klippe von Czetechowitz in Mähren. (Jura-studien. Jahrb. d. G. R.-A. XX. B., 4. H.)
- 1877—1878. F. v. Hauer. Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbesch. der österr.-ungar. Monarchie. (II. Aufl.)
1879. A. Ržehak. Ueber das Auftreten der Magnesia in den Wässern bei Seelowitz. (Verhandl. d. naturf. Vereins in Brünn. XVIII. B. Sitzungber.)
1879. A. Ržehak. Ueber den Charakter der südmährischen Tertiärschichten. (Ebendas.)
1880. A. Ržehak. Die ältere Mediterranstufe von Gr.-Seelowitz. (Verh. d. G. R.-A. 1880. Nr. 16.)
1881. A. Ržehak. Gliederung und Verbreitung des Oligocaen in der Gegend südöstlich von Gr.-Seelowitz in Mähren. (Verh. d. G. R.-A. 1881. Nr. 11.)
1881. A. Ržehak. Beiträge zur Balneologie Mährens. Das Bitterwasser von Goldhof. (Mitth. d. k. k. mähr.-schles. Gesellsch. f. Ackerbau-, Natur- und Landeskunde.)
1881. A. Ržehak. Ueber das Vorkommen und die geolog. Bedeutung der Clupeidengattung Meletta Vol. in den österr. Tertiärschichten. (Verh. d. naturf. Ver. in Brünn. XIX. B.)
1882. A. Ržehak. Orbitoidenschichten in Mähren. (Verh. d. G. R.-A. 1882. Nr. 11.)
1884. A. Ržehak. Ueber ein merkwürdiges Vorkommen magnesia-hältiger Minerale in den älteren Tertiärschichten Mährens. (Tschermak's mineral. Mitth. B. VI.)
1884. Makowski und Ržehak. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn als Erläuterung zur geologischen Karte. (Verh. d. naturf. Ver. in Brünn. XXII. B.)
1885. E. Suess. Das Antlitz der Erde. (Prag und Leipzig 1885.)
1886. V. Uhlig. Ueber ein Juravorkommen vom Berge Holý kopeček bei Koritschan im Marsgebirge. (Verh. d. G. R.-A. 1886. Nr. 16.)
1887. A. Ržehak. Die Foraminiferenfauna des grünen Oligocaen-thones von Nikolschitz in Mähren. (Verh. d. G. R.-A. 1887. Nr. 3.)
1888. A. Ržehak. Ein neues Vorkommen von Orbitoidenschichten in Mähren. (Verh. d. G. R.-A. 1888. Nr. 4.)
1888. A. Ržehak. Ueber eine bartonisch-ligurische Foraminiferen-fauna vom Nordrande des Marsgebirges in Mähren. (Verh. d. G. R.-A. 1884. Nr. 9.)
1888. A. Ržehak. Die pleistocaene Conchylienfauna Mährens. (Verh. d. naturf. Ver. in Brünn. XXVI. B.)

1889. A. Ržehak. Geologische Ergebnisse einiger in Mähren durchgeführten Brunnengrabungen. (Mitth. d. k. k. mähr.-schles. Ges. f. Ackerbau, Natur- und Landeskunde.)
1890. C. Paul. Reisebericht aus Mähren. (Verh. d. G. R.-A. 1890, Nr. 11.)
1891. C. Paul. Aufnahmen im Sommer 1890. (Verh. d. G. R.-A. 1891, Nr. 1, Jahresber. d. Dir.)
1891. C. Paul. Aufnahmebericht aus Mähren. (Verh. d. G. R.-A. 1891, Nr. 11.)
1891. A. Ržehak. Eine subrecente Conchylienfauna von Zborowitz in Mähren. (Verh. d. G. R.-A. 1891, Nr. 11.)
1891. A. Ržehak. Nachtrag zur pleistocaenen Conchylienfauna Mährens. (Verh. d. naturf. Ver. in Brünn, XXIX. B.)
1892. C. Paul. Aufnahmen im Sommer 1891. (Verh. d. G. R.-A. 1892, Nr. 1, Jahresber. d. Dir.)
1892. A. Ržehak. Ergebnisse einiger in Mähren durchgeführter Brunnengrabungen. 2. Folge. (Verh. d. naturf. Ver. in Brünn. XXX. B.)

An kartographischen Vorarbeiten (selbstverständlich mit Ausschluss topographischer Karten) lagen vor: Hingenau, Geologische Uebersichtskarte von Mähren und Schlesien für die Mitglieder des Werner-Vereines in Brünn 1852. — Foetterle, Geologische Karte der Markgrafschaft Mähren und des Herzogthumes Schlesien, herausgegeben vom Werner Vereine, Wien 1866. — Hauer, Geologische Uebersichtskarte der österr.-ungar. Monarchie, Wien 1867—1874. — Makowski und Ržehak, Geologische Karte der Umgebung von Brünn, herausgegeben vom naturf. Vereine in Brünn 1883 (für den südwestlichen Theil des Gebietes). — Hauer, Geologische Karte von Oesterreich-Ungarn mit Bosnien, Herzegowina und Montenegro. 4. Aufl. Wien 1884. — Ausserdem die von Foetterle und Wolf hergestellten älteren Manuscriptkarten der k. k. geolog. Reichsanstalt.

Die Literatur über das Gebiet ist, wie man sieht, nicht gerade klein, doch waren es namentlich die Neogenbildungen der Gegend von Seelowitz unweit Brünn, die Juraklippen des Marsgebirges, von den Bildungen der Karpathen-Sandsteingruppe vorwiegend die alttertiären fischführenden Schiefer (Menilit- oder Amphisylenchiefer) des Steinitzer Gebirges, welche das Interesse der älteren Autoren erregten, während über die eigentlichen, die Hauptmasse des Gebietes zusammensetzenden Karpathensandsteine selbst verhältnissmässig weniger vorlag.

Glocker beschrieb die Sandsteine des Marsgebirges unter dem Namen „Marchsandstein“ und zählte sie der Kreideformation zu. Hingenau hatte bereits unter Berücksichtigung der in anderen Theilen der Karpathen (namentlich durch Hohenegger) erzielten Resultate die Anschauung gewonnen, dass im „Karpathensandsteine“ Kreide und Eocaen vertreten sei; er versucht jedoch auf seiner citirten Karte keine Trennung dieser beiden Hauptgruppen und zeichnet daher das Marsgebirge nur als „Karpathensandstein“ ohne nähere Altersbezeichnung ein, während er dagegen das Steinitzer Gebirge mit der

Farbenbezeichnung seiner „oberen und mittleren Tertiärschichten“ belegt. Foetterle zeichnete auf seiner geologischen Karte der Markgrafschaft Mähren (der gewöhnlich sogenannten „Werner-Vereins Karte“) die Sandsteine des Steinitzer Gebirges wie die des Marsgebirges, als nummulitenführenden Sandstein, also als alttertiär ein und gab für diese Deutung in seinem obenerwähnten Aufnahmsberichte eine kurze (allerdings nicht speciell auf das Marsgebirge bezugnehmende) Motivirung. Dieser, wie sich seither, namentlich durch Suess' wichtige Studien bei Auspitz etc., herausgestellt hat, im Allgemeinen richtigen Auffassung folgte dann auch die v. Hauer'sche Uebersichtskarte, und auch Makowski und Rzehak zeichneten den kleinen, auf das Gebiet ihrer geologischen Karte der Umgebung von Brünn fallenden Theil des Steinitzer Gebirges als oligocaen ein.

Man wusste also, als ich im Jahre 1890 meine geologischen Aufnahmen in diesen Gebieten begann, bereits, dass die hier entwickelten Sandsteine dem Alttertiär angehören. Mehrere Züge fischführender Schiefer (Menilitische) waren im Steinitzer Gebirge bekannt geworden; man hatte (durch Hauer und Suess) gelernt, dieselben von den isopischen Fischschiefern des Neogen (Schlier) auseinanderzuhalten und sie den „Septarienthonen“ parallelisirt. Ebenso war das Vorkommen eines nummuliten- (orbitoiden-) führenden Gesteines bei Gurdau unweit Auspitz (zuerst durch Foetterle) bekannt geworden und später hatte Rzehak aus, den Karpathensandsteinen des Steinitzer Gebirges untergeordneten Thonlagen interessante alttertiäre Foraminiferen-Suiten mitgetheilt.

Man wusste jedoch bis dahin wenig über die Beziehungen der hier auftretenden Sandsteine zu den, in anderen Theilen der Karpathensandsteinzone entwickelten und ausgeschiedenen Karpathensandsteingliedern; man wusste nichts über das Verhältniss der Sandsteine des Steinitzer Gebirges zu denen des Marsgebirges und sogar das Verhältniss der vielbesprochenen Menilitische zu den Sandsteinen des Steinitzer Gebirges war controvers geblieben, indem Suess dieselben bestimmt als jünger, Rzehak dagegen mit eben solcher Bestimmtheit für älter als diese Sandsteine erklärte. Auch über die Tektonik des Gebietes war (mit Ausnahme der von Suess gegebenen Durchschnitte aus dem südlichsten Theil des Steinitzer Gebirges bei Auspitz) so gut wie nichts bekannt. Zu diesen Fragen will ich nun in dem Folgenden einige Beiträge zu liefern versuchen.

Da die vorliegende Arbeit eine directe ergänzende Fortsetzung meiner im Jahre 1890 publicirten Mittheilung über „die Karpathensandsteine des mährisch-ungarischen Grenzgebirges“ (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. XI. Bd., 3. und 4. Heft) bildet, so kann ich unter Hinweis auf die dort gegebenen einleitenden Bemerkungen über die Eintheilung der alttertiären Karpathensandsteine etc. hier sofort zur Wiedergabe einiger localisirten Beobachtungen übergehen, an die sich dann einige zusammenfassende Bemerkungen über die Gliederung und Tektonik des Gebietes schliessen sollen. Am Schlusse möge dann als Anhang noch eine kurze Betrachtung über neocene Karpathensandsteine, respective über die diesbezüglichen, in der Arbeit Professor Uhlig's über die Pienninischen Klippen (Jahrb. d. k. k. geologischen

Reichsanst. 1890) verlaublichen Ansichten folgen; dieselbe steht zwar mit dem hier behandelten Gebiete nicht im directen Zusammenhange, dürfte aber in dem Rahmen vorliegender Mittheilung, die den Abschluss der von mir publicirten Reihe von Arbeiten über Karpathen-sandsteine darstellt, wohl am naturgemässesten Platz finden.

I. Localisirte Daten.

a) Das Nordostende des Steinitzer- und Marsgebirges bei Kremsier und Kwassitz.

Die Stadt Kremsier liegt am rechten Marchufer auf diluvialen Lehm, unter welchem nach Ržehak (mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau, Naturwissenschaften und Landeskunde 1889) bei Brunnengrabungen zunächst grauer Letten und dann eine mächtige Schichtfolge von hartem blaugrauen Schieferthon und plattigen, mürben, kalk- und glimmerreichem Sandstein gefunden wurde, die, wie Ržehak wohl ganz richtig vermuthet, schon dem Alttertiär angehören dürfte. Das erste an der Oberfläche anstehende festere Gestein finden wir, von Kremsier südwärts gegen das Gebirge vorschreitend, nach Uebersetzung der Bahnlinie der Zborowitzer Localbahn und des hier in die March mündenden Kotojedka-Baches bei den Orten Kotojed und Teschnowitz. Man hat hier ein kleines Plateau erreicht, welches westlich gegen das Olschenkathal eine ziemlich markirte Terrainstufe bildet, nördlich gegen das Kotojedkathal und östlich gegen das Marchthal allmählicher verflacht und im Oboraberge mit 324 Meter seine bedeutendste Erhöhung besitzt. Dies ist der eigentliche nordöstlichste Ausläufer des Steinitzer Gebirges.

Die hier entwickelten Gesteine, die man südlich von Kotojed, sowie am nördlichen Ende des Ortes Teschnowitz aufgeschlossen findet, bestehen vorwiegend aus plattigem, feinkörnigem, im Bindemittel etwas kalkigem Sandstein von im frischen Bruche meist grauer, an der Oberfläche aber stets gelblicher oder lichtbräunlicher Farbe, der auf den Schichtungsflächen stets mit zahlreichen lichten Glimmerblättchen bedeckt ist; zuweilen wird er ganz schieferig und kann dann als glimmerreicher Sandsteinschiefer bezeichnet werden. In Wechselagerung mit diesem Sandsteine finden sich vielfach Schieferthon und Mergellagen. Hieroglyphen fehlen, oder sind äusserst selten.

Uhlig benannte diesen Complex, der sich auch auf der anderen Seite des Marchthales bei Bistritz etc. wiederfindet (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1888, Nr. 16 und auf den Manuscriptkarten), als „graue Schiefer und plattige Sandsteine“. Ich meinerseits habe für denselben (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1891, Nr. 11) den Namen „Steinitzer Sandstein“ vorgeschlagen, da er thatsächlich den weitaus grössten Theil des Steinitzer Gebirges zusammensetzt und mir die sehr charakteristische, überall leicht wiederzuerkennende petrographische Beschaffenheit der in dem Complex überwiegenden

Sandsteine und Sandsteinschiefer wohl eine eigene Bezeichnung zu rechtfertigen schien. Mit diesem Namen werde ich demnach diese Gesteine, statt die Beschreibung derselben bei jeder Localität zu wiederholen, im Contexte vorliegender Mittheilung überall bezeichnen, wo ich das Auftreten derselben zu erwähnen haben werde.

Das Einfallen der Steinitzer Sandsteine bei Teschnowitz und Kotojed ist gebirgswärts, vorwiegend gegen SSO, mit einzelnen Abweichungen gegen S und SO.

Die nahe Uebereinstimmung der Steinitzer Sandsteine mit der Beschreibung, die Ržehak wie oben erwähnt, von den unter der Lehmbedeckung in Kremsier erbohrten Gesteinen gibt, lässt die Annahme der Zusammengehörigkeit beider Vorkommnisse als sehr naheliegend erscheinen.

Von Teschnowitz südwärts weiterschreitend gelangen wir bald wieder in ein grösseres Lössgebiet, welches sich von Strischowitz an der March westwärts über Barzitz und Tieschau an das Olschenkathal erstreckt und hier mit dem grossen Lössgebiete von Kremsier zusammenhängt. Das Verbreitungsgebiet der Steinitzer Sandsteine und dazugehörigen Schiefer bei Teschnowitz erscheint in dieser Weise als ein isolirtes, allseitig von Löss umgebenes. Der Löss bedeckt dann bis auf nahezu 300 Meter Seehöhe ansteigend die Höhen südwärts bis Sobiesuk, Lubna und Silimov und tritt bei Kwassitz an das Marchthal heraus.

Zwischen Strischowitz und Kwassitz trifft man auf eine zweite Sandsteininsel, die jedoch dem Lössgebiete gegenüber orographisch nicht hervortritt. Es ist dies die von der Kremsier-Kwassitzer Strasse am Vraciskoberge (nördlich von der Kwassitzer Zuckerfabrik) geschnittene Sandsteinpartie.

Wir finden hier Sandsteine, die von den Steinitzer Sandsteinen, wie wir sie bei Teschnowitz sahen, vollständig verschieden sind. Sie sind massig, grobkörnig oder ungleichkörnig, zuweilen durch Aufnahme grösserer Quarz-, Thonschiefer- und Gneissstücke conglomerat- oder breccienartig, es sind, kurz gesagt, echte typische Magurasandsteine. Das Einfallen ist nach SSO.

Ziemlich nahe dieser Localität und jedenfalls im Gebiete des Magurasandsteins dürfte der Fundort der von Glocker (Nov. Act. Leop. Carol. 1841 2. Suppl.) beschriebenen und abgebildeten Pflanzenreste (*Gyrophyllites kwassizensis* und *Keckia annulata*) liegen. Glocker beschreibt den Sandstein, in dem er die Pflanzenreste fand, als „feinkörnigen Sandstein mit sehr fein eingesprengten dunkelgrünen und schwarzen Körnern und mit einem kalkigen Bindemittel“ und erwähnt das Auftreten kleiner krystallinischer Kalkspaththeilchen in demselben. Wir werden das Vorkommen derartiger Kalkspathtückchen im Magurasandsteine des Marsgebirges noch öfter zu erwähnen haben. Uebrigens war zur Zeit meiner Anwesenheit von dieser feinkörnigen Varietät wenig aufgeschlossen, ich sah überall den groben Sandstein vorwalten.

Südöstlich von Kwassitz stehen dieselben Magurasandsteine mit beinahe südlichem Einfallen am Marchufer an, ebenso finden wir sie etwas weiter südwestlich, gegen das Innere des Gebirges zu,

südwestlich bei Neudorf in Steinbrüchen aufgeschlossen; sie wechseln hier mit Conglomeratlagen und fallen nach SO. Endlich sehen wir sie noch am Tresnyberg östlich bei Bielów, bei der Einmündung des Strockybaches in die March, anstehen.

Wir haben hier das Nordostende des eigentlichen Marsgebirges geschnitten, welches übrigens auch jenseits (auf der östlichen Seite) der March noch einige kleine genau im Streichen gelegene Ausläufer besitzt, so den Skalkafelsen beim Skalhofe zwischen Tlumatschau und Otrokowic und die Höhen Kamenica und Hrabowka nordwestlich vom Theresienhof. Von den vielfach conglomeratartigen Sandsteinen des Skalkafelsens gibt schon Glocker eine ausführliche petrographische Beschreibung, die ich hier wohl nicht zu reproduciren brauche; es sind so ziemlich alle bekannten Varietäten des Magurasandsteins hier vertreten. Am Ostgehänge der Hrabowka fand ich dem Sandsteine sehr vielfach krystallinische Kalkspathstücke beigemengt, die dem Gesteine zuweilen ein eigenthümlich glänzendes Ansehen verleihen. Durch diese Vorkommnisse wird die Verbindung des Marsgebirges mit dem ebenfalls aus Magurasandstein bestehenden Mlatzowerwald hergestellt. (Vgl. Paul die Karpathensandst. d. mähr.-ung. Grenzgeb., Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 1890, 3. u. 4. Heft, p. 453 u. 479.)

Unseren Durchschnitt auf der rechten (westlichen) Seite der March südwärts fortsetzend, gelangen wir bei Zutów aus dem höheren Berglande des Marsgebirges in ein etwas niedrigeres Hügelland. Wir sehen die, dasselbe zusammensetzenden Gesteine am Steilrande des Marchufers östlich von Zutów, gegenüber der Einmündung der Dřewnica in die March, mehrfach aufgeschlossen, doch sind die unmittelbar vom Flusse bespülten Entblössungen bei einigermaßen hohem Wasserstande schwer zugänglich. Es sind vorwiegend graue Schiefer mit Lagen schaliger Sandsteine, die steil südöstlich einfallen, genau im Streichen der Schiefer von Zlín und Wsetín liegen und daher wohl ungezwungen diesen letzteren zugezählt werden können. (Vgl. Karpatensandst. d. mähr.-ung. Grenzgeb. p. 479.) Damit hätten wir nun die Verquerung der nordöstlichsten Partien des Steinitzer- und Marsgebirges vollendet. Etwas abwechslungsreicher gestalten sich, wie wir sehen werden, die südwestlicheren Durchschnitte durch das Gebiet.

b) Zborowitz-Zdounek-Vellehrad.

Zborowitz liegt südwestlich von Kremsier, wie dieses in dem grossen Lössgebiete der „Hanna“, in der Streichungsfortsetzung des Nordwestrandes des Steinitzer Gebirges. Es sind auch hier, wie in Kremsier, bei einer Brunnenbohrung (im Hofe der Zuckerfabrik) Alttertiärschichten aufgefunden worden, die jedoch hier ebenfalls nicht an der Oberfläche anstehen. Ržehák (Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1888, Nr. 9 und Mitth. d. mähr.-schles. Ges. f. Ackerb., Nat. u. Landesk. 1889) bestimmte aus den Bohrproben eine ziemlich reiche Suite von Nummuliten, Orbitoiden und anderen Foraminiferen, die ihm „in ihrer Gesamtheit auf die

bartonische und ligurische Stufe“ hinzudeuten scheinen. Die Liste soll im nächsten (zusammenfassenden) Abschnitte vorliegender Mittheilung, wo ich die mir bekannt gewordenen Fossilfunde aus dem Alttertiär unseres Gebietes zusammenstellen will, wiedergegeben werden.

Gehen wir von Zborowitz längs der Eisenbahn südostwärts gegen Zdounek, so finden wir im ersten Bahneinschnitte eine kleine Partie von Menilitschiefer unter dem Löss hervortreten. Wir sehen hier die bekannten und oft beschriebenen kieseligen, dunkeln, mit hellen Verwitterungsbeschlägen bedeckten, Melettaschuppen führenden Schiefer sehr typisch entwickelt. Nach Uebersetzung der Troubek-Nietschitzer Strasse durch die Bahn findet sich links eine zweite kleine Entblössung, die jedoch nicht mehr Menilitschiefer, sondern Steinitzer Sandstein zeigt. Dann folgt bis Zdounek Löss.

Bei Zdounek (an der rechten Thalseite) stehen wieder die glimmerreichen plattigen Steinitzer Sandsteine sehr typisch mit südöstlichem Einfallen an. Aus einem Steinbruche südlich vom Orte gibt Rzehak ebenfalls eine Liste von Foraminiferen und bezeichnet die hier vorliegende Fauna im Vergleiche mit der von Zborowitz als „ziemlich gleichalterig, höchstens etwas jünger“. (S. d. folg. Abschnitt vorl. Mitth.) Verfolgt man die gegen Süden laufende Dorfstrasse von Zdounek, so findet man bald nach den letzten Häusern des Ortes graue oder braune, mit Kalkspathadern durchzogene Kalksandsteine, die von den gewöhnlichen Steinitzer Sandsteinen wesentlich verschieden sind. Nach den in östlicheren Karpathengebieten gemachten Erfahrungen kommen solche Gesteine vorwiegend in der Gruppe der cretacischen Karpathensandsteine vor, fehlen jedoch auch den alttertiären nicht vollkommen. Namentlich in naher Verbindung mit Menilitschiefern finden sie sich zuweilen. (Vgl. Paul u. Tietze, Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 1879, II. Heft, p. 217.)

Am östlichen Gehänge des neben dem Wege laufenden Baches aufwärts schreitend, sehen wir bald eine kleine Terrainstufe vor uns, an deren Nordrande ein Steinbruch angelegt ist. Das herrschende Gestein an der ganzen Terrainstufe ist Steinitzer Sandstein, im Steinbruche erscheint aber eine kleine Partie ganz anderer, viel älterer Gesteine aufgeschlossen. Wir finden hier hellgrauen, dunkel gefleckten Kalkmergel (genau den neocomen „Fleckenmergeln“ östlicherer Karpathengebiete gleichend) und in enger Verbindung mit demselben einen blaugrauen Crinoidensandstein, in welchem ich einen scharf gewinkelten *Aptychus* (wohl aus der Formengruppe des *Apt. Didayi*) auffand. Wir haben hier somit zweifellos Neocomien vor uns, ein bisher in der Literatur meines Wissens noch nicht erwähntes Vorkommen. Ich werde im nächsten Abschnitte auf die Bedeutung zurückkommen, die mir dasselbe für die Auffassung der Tektonik des Gebietes zu haben scheint. Dieses Auftreten von sichergestellten Neocomien lässt nun auch die Zuzählung des obenerwähnten, benachbarten Kalksandsteins zum Alttertiär einigermaßen fraglich erscheinen, doch ist bei dem Umstande, dass letzterer nicht deutlich aufgeschlossen, sondern nur in am Wege herumliegenden Stücken gefunden wurde, hier darüber keine vollständige Klarheit zu erlangen.

Das ganze Neocomvorkommen besitzt nur eine sehr geringe Ausdehnung. Geht man anstatt am rechten Bachufer, auf der westlich neben dem Bache laufenden Hradischer Strasse, so sieht man nichts mehr vom Neocomien; an der Stelle, wo die bis dahin südsüd-östlich laufende Strasse die erste scharfe Krümmung gegen Osten macht, sind in einigen Steinbrüchen gewöhnliche, typische Steinitzer Sandsteine aufgeschlossen. Diese halten nun — wenn wir die erwähnte Strasse weiter gegen Südost verfolgen — auch in der Umgebung des Swietlauer Maierhofes und am Swietaberge an. Erst beim Eintritte der Strasse in den (auf der Karte mit Brzezowka bezeichneten) Wald gelangen wir an den Rand des eigentlichen Marsgebirges, und damit an abweichende Gesteinsbildungen.

Wir finden hier zahlreiche Bruchstücke von groben Sandstein, der meist eckige Stücke von dunkeln, glänzenden Thonschiefer, Kiesel-schiefer, Gneiss etc. eingeschlossen enthält, herumliegen. Es ist dies ein im Marsgebirge sehr verbreitetes Gestein, welches dem Magura-sandsteine, und zwar gewöhnlich dem tieferen Theile desselben zugehört. Ich will hier einschalten, dass dasselbe Breccien-Conglomerat etwa 4 Kilom. südwestlich von diesem Punkte beim Kaminka-Hofe, unweit Roschтин, mit ost-südöstlichen Einfallen in einem Steinbruche aufgeschlossen ist. Im Liegenden (an der kleinen Anhöhe unmittelbar östlich bei Roschтин) findet sich hier ähnlicher kalkiger Sandstein mit weissen Spathadern, wie wir ihn bei Zdounek sahen.

Magurasandsteine setzen nun, allerdings an unserer meistens durch Wald führenden Zdounek-Hradischer Strasse wenig aufgeschlossen, die ganze Breite des Marsgebirges zusammen, bis wir endlich — etwa 3–4 Kilom. nordwestlich von Wellehrad — wieder jene Zone von Schiefen und schaligen Sandsteinen erreichen, die wir im vorhergehenden Durchschnitte bei Zutow kennen gelernt haben. Die Nordwestgrenze dieser Zone gegen den Magurasandstein verläuft ungefähr über die Orte Zutow, Koschik, Jan-kowitz, südöstlich von Sallasch vorbei an den Südfuss des Kominekberges. Südöstlich vom Jägerhause Sallasch (nordwestlich von Wellehrad) sieht man die hiehergehörigen Schichten südöstlich einfallen. Gegen Südost ist diese Zone vielfach von Löss bedeckt, der vom Marchufer etwa bis an die Linie Allenkowitz — Buchlowitz hinaufreicht, und bis über 300 Meter Seehöhe ansteigt. Aus diesem Lössgebiete ragt gegenüber von Napajedl der Makowaberg hervor, an dessen Nordostgehänge ich auch vielfach hieroglyphenreiche grünliche Kalksandsteine, ganz vom Typus der gewöhnlichen, aus östlicheren Karpathengebieten oft beschriebenen alttertiären „oberen Hieroglyphenschichten“ auffand.

c) Litentschitz — Czetechowitz.

Der Marktflecken Litentschitz liegt am Nordwestrande des Steinitzer Gebirges, an der Grenze desselben gegen das zwischen Karpathen und Sudeten entwickelte Neogengebiet. Das Neogen beginnt unmittelbar nördlich beim Orte; an der nördlich gegen Mor-kowitz führenden Strasse sehen wir es, gleich nach den letzten Häusern

von Litentschitz, in der Form eines groben, zuweilen zu festeren conglomeratartigen Lagen verkitteten Schotters aus Kalk-, Quarz-, Sandstein- und krystallinischen Geschieben anstehen. (Ueber das Neogen dieser Gegend wird Dr. v. Tausch, der im Sommer 1892 die Aufnahme des nördlichen Theiles des Blattes Austerlitz [Z. 9, Col. XVI] durchführte, berichten.)

Der Ort Litentschitz selbst liegt auf Menilitschiefern; dieselben sind östlich beim Orte, beim Kreuze an der ostwärts führenden Strasse, sowie am nördlichen Gehänge des kleinen, südlich von Litentschitz gegen Westen laufenden Baches anstehend zu beobachten. Es ist dies derselbe Menilitschieferzug, dessen nordöstliches Ende wir bei Zborowitz unter dem Löss hervortreten sahen. Die Breite des Zuges ist aber eine ziemlich geringe; an der erwähnten Strasse, östlich vom Kreuze, noch vor dem Orte Hoschitz stehen schon wieder gewöhnliche Steinitzer Sandsteine an, ebenso am Südgehänge des oben erwähnten Baches, und an der Strassentheilung südlich von Litentschitz. Verfolgt man die südwärts gegen Leisek führende Strasse, so verquert man diesen Steinitzer Sandsteinzug. Es ist zu bemerken, dass derselbe, obwohl er ganz zweifellos die nordöstliche Fortsetzung des eigentlichen „Steinitzer Waldes“ darstellt, doch orographisch gegen das Neogengebiet nördlich von Litentschitz zurückbleibt; letzteres steigt nordwärts bald auf 400 Meter und darüber an, während unser Höhenzug hier diese Seehöhe nicht erreicht. Der Steinitzer Sandstein hält an bis zu der scharfen Serpentine, mit der die Strasse in das Thal von Leisek hinabsteigt. Hier treffen wir einen zweiten Menilitschieferzug, dessen Streichungserstreckung nordostwärts bis Honietitz, gegen Südwest bis über Kosuschitz hinaus zu verfolgen ist. Bei letztgenanntem Orte werden wir ihn bei Besprechung des nächsten Querschnittes wieder zu erwähnen haben. Er erreicht hier eine Breite von 700—800 Meter, wird aber dem Streichen nach jederseits schmaler. Im Thale von Leisek steht wieder Steinitzer Sandstein an. Derselbe ist nordwestlich vom genannten Orte an der westlichen Thalseite in einem Steinbruche aufgeschlossen und zeigt hier neben den gewöhnlichen mürben, plattigen, feinkörnigen und glimmerreichen Varietäten auch einzelne Lagen eines grobkörnigen Sandsteines, der dem Magurasandsteine nicht unähnlich, aber doch dem typischen Steinitzer Sandsteine hier so deutlich untergeordnet ist, dass keine Missdeutung möglich ist. Solche grobkörnige Varietäten sind im Gebiete des Steinitzer Sandsteines sehr selten.

In Leisek wollen wir die südwärts nach Střilek fortführende Strasse verlassen und uns ostwärts über Chwaldow gegen Czetchowitz wenden.

Czetchowitz liegt, wie schon oben in der Einleitung erwähnt, am Nordwestrande des eigentlichen Marsgebirges, welcher hier, wie überall, dem Steinitzergebirge gegenüber durch steileres und höheres Ansteigen des Gebirges markirt ist. Der Ort selbst liegt grösstentheils auf Löss, welcher hier die Terrainsenkung zwischen dem, dem Steinitzergebirge zugehörigen Chlumberge und dem Marsgebirge erfüllt, nördlich über Tieschanek mit dem grossen Lössgebiete der „Hanna“ zusammenhängt, südlich

von Czetechowitz aber bald verschwindet. Gehen wir vom nordöstlichen Ende des Ortes in dem kleinen, hier vom Marsgebirge herabkommenden Thale aufwärts, so haben wir zunächst, am nördlichen Gehänge durch einige Steinbrüche aufgeschlossen, Magurasandstein, der vielfach durch Aufnahme grösserer Quarz-, Thonschiefer-, Gneiss- und anderer Geschiebe zu einem breccienartigen Conglomerate wird. Wir haben die directe nordöstliche Fortsetzung dieses Gebildes schon am Rande des Marsgebirges beim Swetlauer Hofe und bei Roschtin zu erwähnen gehabt. Südwestwärts finden wir es noch beim Jägerhause zwischen Czetechowitz und Zastrist mit sehr grossen Gneissgeschieben wieder.

Nördlich vom Eingange des Thälchens von Czetechowitz, am unmittelbaren Gebirgsrande sehen wir das Magurasandstein - Conglomerat nach NW einfallen. Etwas weiter thalaufwärts treffen wir im Thale (an der nördlichen Seite) einen Steinbruch, der dünn geschichteten grünlich, grau und roth gefaserten, sandigen und mergeligen Jurakalk aufschliesst. Auch ein, dem Neocom-Fleckenmergel von Zdounek einigermaßen ähnliches Gestein sah ich im Steinbruche in Bruchstücken herumliegen. Das Einfallen des Kalkes ist hier südöstlich. Gleich nach dem Kalke folgt wieder das Magurasandstein-Conglomerat mit südöstlichen Fallen. Das letztere fällt also jederseits vom Kalke ab. Der Kalk stellt sich nur als eine ganz kleine Partie am Thalgrunde heraus; auf der das Thälchen nördlich begrenzenden Höhe steht überall Conglomerat und Sandstein an, so dass derjenige, der nicht unmittelbar im Thale, sondern parallel mit demselben nördlich längs der Höhe geht, nichts vom Kalke sieht.

Auf der Südseite des Thälchens jedoch, an dem niederen Sandsteinrücken der östlich vom Orte Czetechowitz, zwischen diesem und der Waldgrenze gegen Südwesten zieht, sieht man die Spuren seinerzeit bestandener Kalkbrüche, von denen heute allerdings nur mehr hie und da am Gehänge herumliegende Kalkstücke vorhanden sind. Einer dieser Brüche war es, den Neumayr 1870 besuchte und beschrieb (Jurastudien, Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 20. Bd., 4. Heft), nachdem das Juravorkommen bei Czetechowitz bereits früher von Glocker (Nov. Act Acad. Leop. Carol. XIX. Bd.), Beyrich (Karstens Archiv, Bd. 18) und Hauer (Geol. Uebers.-Karte d. österr.-ungar. Monarchie, Jahrb. d. k. k. g. R.-A., 19. Bd.) erwähnt worden, und eine durch H. Wolf gesammelte Suite von Jura-Fossilien von dort an unsere Anstalt gelangt war.

Neumayr citirt aus dem Juravorkommen von Czetechowitz die folgenden Formen:

<i>Belemnites</i> sp.	<i>Amaltheus cordatus</i> d'Orb.
<i>Lytoceras</i> sp.	<i>Harpoceras Eucharis</i> d'Orb.
<i>Phylloceras tortisulcatum</i> d'Orb.	<i>Oppelia Renggeri</i> Opp.
nov. sp.	<i>Perisphinctes plicatilis</i> Sow.
" <i>euphyllum</i> nov. sp.	" sp.
" <i>Zignoanum</i> d'Orb.	" (?) <i>Arduennensis</i>
" cf. <i>polyolcum</i> Beu.	d'Orb.

Aspidoceras perarmatum Sow.*Terebratula* sp.*Aptychus* sp.*Rynchonella* Wolfi nov. sp.*Terebratula latelobata* nov. sp.

" sp.

Auf Grundlage dieser Fauna stellt Neumayr den Jura von Czetchowitz mit Bestimmtheit in die Oxfordgruppe, und parallelisirt dieselben noch specieller mit der ausseralpinen Zone des *Amaltheus cordatus* Sow.

Auf die tektonische Bedeutung des Vorkommens, bezüglich welcher ich mich mit den von Neumayr geäusserten Ansichten wohl zum Theile, aber nicht vollinhaltlich einverstanden erklären kann, werde ich im nächsten (zusammenfassenden) Abschnitte vorliegender Mittheilung zurückkommen.

Dringen wir östlich von den Jurakluppen von Czetchowitz weiter in das Marsgebirge vor, so finden wir nur mehr den, wie bereits mehrfach erwähnt, die Hauptmasse dieses Gebirges constituirenden Magurasandstein, der, wo überhaupt noch anstehende Partien zu sehen sind, durchaus südöstlich einfällt. Es ist übrigens eine weitere Verquerung des Gebirges von diesem Punkte aus, der sich hier ausbreitenden dichten Waldungen wegen, mit Schwierigkeiten verbunden und wenig instructiv.

d) Brankowitz—Střilek—Buchlowitz.

Die Nordwestgrenze des Steinitzer Flysch-Gebirges gegen das Neogengebiet zieht von Litentschitz, wo wir sie bereits oben erwähnten, über Nemoschowitz gegen Dobrozkowitz. Nordwestlich von dieser Linie kommen nur einige kleine isolirte Karpathensandsteinpartien aus dem Neogen- und Diluvialgebiete hervor; so erscheint der Steinitzersandstein am Kleschtienecberge (nördlich von Litentschitz) und am Hradisko (nördlich von Chwalkowitz) und ferner (südwestlich von Nitkowitz) eine kleine Partie von Menelitschiefer, welche vielleicht dem Litentschitz-Zborowitzer Zuge, möglicherweise aber auch einem, im übrigen ganz unter Neogen und Löss verborgenen noch nördlicheren Parallelzuge angehört.

Bei Dobrozkowitz ist die Flyschgrenze nahe südlich beim Orte. Am Fusswege von hier nach Brankowitz, sowie westlich beim letztgenannten Orte stehen Sandsteine an, die vom gewöhnlichen Steinitzer Sandsteine durch etwas weniger schiefrige Textur, geringere Ebenflächigkeit der Schichten abweichen, im übrigen aber mit diesem durch Gesteinsübergänge engstens verbunden, und von demselben keinesfalls zu trennen sind. Dieselbe Varietät findet sich auch noch zwischen Malinek und Kozuschitz, etwas mehr gegen das Innere des Sandsteingebietes. Zu bemerken ist, dass die Sandsteine am Nordwestrande des Steinitzer Gebirges bei Brankowitz deutlich nach NW fallen, während am Südostrande des Gebirges (gegen das Marsgebirge) überall südöstliches Einfallen herrschend ist. Auch südwestlich von Brankowitz (am nördlichen Thalgehänge östlich bei Snowidek) sehen wir an einer Entblössung von sehr typischem, mürben, schiefrigen und glimmerreichen Steinitzer

Sandstein deutliches nordwestliches Einfallen. Wir können hier die Andeutung einer, ungefähr die Mitte des Steinitzer Gebirges durchziehenden Antiklinale erkennen, deren Axe gegen Nordost auf das Neocom-Vorkommen von Zdounek, gegen Südwest auf den Antiklinal-Aufbruch der Orbitoiden Breccie von Auspitz hinweist, auf den wir noch wiederholt zu sprechen kommen werden.

Verfolgen wir von Brankowitz über Malinek ostwärts die Strasse nach Střilek, so schneiden wir bei Kosuschitz den bereits oben bei Besprechung der Route Litentschitz—Czetechowitz erwähnten Menilitschieferzug. Der kieselige, im Inneren dunkle, an der Oberfläche weissliche Schiefer mit gestreiftem Hornstein steht an der Thaltheilung unmittelbar nördlich bei Kosuschitz, am Westgehänge des Hauptthales (Littawathales) typisch an. Das Ostgehänge dieses Thales besteht aus Steinitzer Sandstein; etwas weiter thalaufwärts, in der Nähe der Swolschina-Mühle erscheint der Sandstein sehr mürbe, zum Theile ganz in losen Sand aufgelöst.

Von Kosuschitz nach Střilek ist wenig aufgeschlossen, es scheint hier durchaus gewöhnlicher Steinitzer Sandstein zu herrschen. Bei Střilek erreichen wir die Grenze des höher ansteigenden Marsgebirges.

Im Orte Střilek selbst, und zwar in der gegen Südost vom Schlosse gegen die Kirche hinansteigenden Ortsstrasse finden wir zunächst rechts im Graben Fischschuppen-führende Menilitschiefer mit südöstlichem Einfallen. Dann folgt im Hangenden (unter der Kirche anstehend) grober, conglomeratartiger Magurasandstein, dann (im Walde östlich unmittelbar neben dem Orte) feinkörniger, durch Ueberzüge sehr kleiner Quarzkryställchen häufig auffallend glitzernder, in längliche Stücke zerbröckelnder Sandstein, und endlich über diesem (in grossen Steinbrüchen aufgeschlossen) wieder gewöhnlicher, ungleichkörniger, zuweilen conglomerat- und breccienartiger Magurasandstein. Alles fällt nach Südost. Dieser Durchschnitt zeigt uns so nach die Menilitschiefer im unmittelbarem Liegenden der Magurasandsteine, zwischen diesen und den Steinitzer Sandsteinen. Auch zeigt er die Zugehörigkeit des durch seine abweichende petrographische Beschaffenheit etwas auffallenden glitzernden Sandsteins zu den Magurasandsteinen.

Verqueren wir nun von Střilek weiter südostwärts das Marsgebirge, so gelangen wir über den aus gewöhnlichem Magurasandstein bestehenden Hradberg in das Thal des Stupawabaches. In diesem finden wir in einer kleinen Entblössung am nördlichen Gehänge westlich von der Glashütte einen etwas schieferigeren Sandstein, der entgegengesetzt, aber sehr flach, nordwestlich einfällt. Auf der Südseite des Stupawathales, also im Liegenden des letzterwähnten Vorkommens, folgt dann auf der Höhe östlich vom Orte Stupawa der feinkörnige, glitzernde, in längliche, kantige Stücke zerbröckelnde Sandstein, der sehr enge mit breccienartigem Magurasandstein verknüpft ist. Ich konnte einzelne Handstücke sammeln, die zum Theile aus dem glitzernden Sandstein, zum Theile aus grobem Sandstein mit eingestreuten grösseren eckigen Bruchstücken von schwarzem Thonschiefer, Gneiss etc. bestehen.

- Am Südostgehänge dieser Höhe, etwa 1·5 Kilom. westnordwestlich vom Schlosse Alt-Buchlau schneiden wir mit der Koritschan-Hradischer Strasse (der wir von Stupawa an folgen) einen schmalen Zug dunkler, etwas kieseliger, mit weisslichen Verwitterungs-Beschlägen bedeckter Schiefer, die nur als Menilitischiefer gedeutet werden können. Der nordwestliche Theil des Marsgebirges zwischen Střilek und diesem Zuge stellt sich nach diesen Beobachtungen als eine Synklinale heraus, deren jederseits zu Tage tretendes tiefstes Glied der Menilitischiefer, deren mittleres Glied der breccienartige und glitzernde Magurasandstein, deren höchstes Glied der flach liegende schieferigere Sandstein des Stupawathales darstellt. Ich möchte hier daran erinnern, dass ich im östlichen Theile Mährens, im Höhenzuge Javorník Kelski—Visoka, der, wie bereits wiederholt bemerkt wurde, die nordöstliche Fortsetzung des Marsgebirges darstellt, ganz ähnliche synklinale oder muldenförmige Schichtenstellung beobachtet habe, wobei (namentlich zwischen Wallachisch-Meseritsch und Wsetín) ebenfalls schieferige, mit den Magurasandsteinen engstens verknüpfte und daher von mir mit dem Namen „Schiefer des Magurasandsteins“ belegte Bildungen die Muldenmitte einnehmen. Auch die mehrerwähnte eigenthümlich glitzernde Sandstein-Varietät fand sich dort in enger Verbindung mit diesen Schiefer. Wir können also hier im Marsgebirge eine ziemlich genaue Wiederholung der dort beobachteten Verhältnisse constatiren (Vgl. Paul. Die Karpath. Sandst. d. Mähr.-Ung. Grenzgebirges. Jahrb. d. G. R.-A. 1890, 3. u. 4. H. p. 470 u. 512.)

Nach Verquerung des erwähnten schmalen Menilitischieferzuges gelangen wir mit der Hradischer Strasse sogleich wieder an Magurasandsteine, welche nun nordöstlich von der Strasse den durch das Schloss Alt-Buchlau und die Barbarakirche bezeichneten, weithin sichtbaren Höhenzug bis an den Komíněkberg, südwestlich von der Strasse den Holy kopec und das ausgedehnte Buchlowitzer Wald-Revier zusammensetzen. In einem Steinbruche westlich an der Strasse sieht man die Sandsteine unter 45° nach SSO einfallen. Der meist grobe und ungleichkörnige Sandstein der hier gebrochen wird, ist vielfach durch das Vorkommen glänzender krystallinischer Kalkspathstückchen ausgezeichnet.

Weiter südostwärts wird das immer gleichgerichtete Einfallen der Schichten steiler. Am Westgehänge des Komíněk nordwestlich von Břestek ist ebenfalls grober bis conglomeratartiger Magurasandstein, in welchem ich jedoch derartige Kalkspathstücke nicht sah, mit steilem, südöstlichen Einfallen in Steinbrüchen aufgeschlossen.

Ungefähr beim Austritte der Hradischer Strasse aus dem Walde nordwestlich bei Buchlowitz ist der Magurasandstein zu Ende und wir gelangen nun an jene Zone niedrigerer Vorhügel, die sich zwischen das Marsgebirge und die March einschaltet, und die, wie schon oben bei Besprechung der Route Zdouněk-Wellehrad erwähnt wurde, aus weicheren Schiefer mit untergeordneten Lagen schaliger Sandsteine besteht. Diese Gebilde sind jedoch hier vielfach von Löss bedeckt, der dann weiter von Buchlowitz abwärts bis an das Marchthal allein herrschend wird; nur am un-

mittelbaren Rande des March-Alluviums, vom Bahnhofe Ungarisch-Hradisch südwestwärts gegen Poleschowitz finden wir eine Zone von Diluvialsand und Schotter, die dann weiter an der Nordbahn-Linie gegen Göding (im Untersuchungsgebiete des Herrn Dr. Uhlig) zu bedeutenderer Breite gelangt.

Damit wäre nun wieder ein Querschnitt vom Nordwest-Rande des Steinitzer Gebirges, durch dieses und das Marsgebirge bis an das Marchthal, kurz skizzirt.

e) Das Littawathal bei Butschowitz und die Gegend von Koričan.

Wir beginnen wieder beim Nordwestrande des Steinitzer Gebirges. Bei Butschowitz stehen am Nordgehänge des Littawathales noch vielfach typische Steinitzersandsteine an (so gegenüber von Newojitz und zwischen Butschowitz und Austerlitz gegenüber von Kržizanowitz), welche aber nordwärts bald von Neogenschotter und Löss verdeckt werden. Es ist zu bemerken, dass das Einfallen dieser Sandsteine südöstlich gerichtet ist, während wir bei Brankowitz und Nemotitz nordwestliches Fallen sahen. Wir haben hier somit eine weitere, nördlichere Hebungswelle vor uns, deren Axe unter das Neogengebiet fällt.

Bei Kržizanowitz tritt die Nordwestgrenze des Flyschgebirges auf das linke Littawa-Ufer über, und ist hier ungefähr durch die Linie Raschowitz, Herspitz, Nischkowitz, Mileschowitz, bezeichnet. Nördlich von dieser Linie treten bei Lang-Wazan und gegenüber von Birnbaum am linken Ufer des Littawathales kleine isolirte Partien von alttertiären Flyschgesteinen unter der Bedeckung von Neogenschotter und Löss hervor. Bei Lang-Wazan sind dies lichtgraue Mergel, wie sie in Verbindung mit Steinitzer-Sandsteinen (namentlich im Süden des Gebirges) nicht selten vorzukommen pflegen. Bei Birnbaum fand schon Ržehak (Verh. d. G. R.-A. 1888, Nr. 4) „chocoladebraune, verwitterte, zum Theil mit schwefelgelben Beschlägen versehene Schieferletten, die einzelne Lagen von massenhaft zusammengehäuften Melettaschuppen und anderen Fischresten enthalten“. Diese Schichten fallen flach nach S und SO und entsprechen, wie schon Ržehak bemerkt, wohl zweifellos unseren Menilitischefern. Darunter fand Ržehak bläulichgraue Thonmergel mit manganhaltigen Septarien, welche den erwähnten Mergeln von Lang-Wazan entsprechen dürften. Von Birnbaum südostwärts gegen das Gebirge fortschreitend, erreicht man das Haupt-Flyschgebiet nordwestlich vor Koberšitz. In der Nähe der Windmühlen von Koberšitz fand Ržehak „in mehreren Gruben eine Schichtfolge von Sand, Sandstein und grünlichem kalkigem Letten aufgeschlossen. In den Letten fand sich eine ziemlich reiche, wenn auch schlecht erhaltene Fauna, in welcher bisher Foraminiferen (über 30 Arten), Bryozoen (etwa 20 Arten), Korallen (etwa 2—3 Arten), Ostracoden, Muscheln, Schnecken (letztere nur in kleinen Fragmenten), Brachipoden, Seeigelstacheln und Fischotolithen nachgewiesen wurden“. (Die Liste der Foraminiferen s. d. folg. Abschn.) Die häufigsten Formen

sind *Orbitoides stella d'Arch.* und *Rotalia lithothamnica Uhl.* und dürften diese Schichten nach Ržehak „etwa dem Bartonien entsprechen“.

Im Orte Koberšitz fand ich eine, kaum einen Meter mächtige Lage von dünnblättrigen Dysodilschiefer zwischen lichten Sandsteinen und Mergeln eingelagert. Es ist dieses Vorkommen insofern von Interesse, als es die erste nordöstliche Andeutung einer gegen Südwest (bei Ottnitz, Tieschan, Mautnitz etc.) zu grosser Breite und Entwicklung gelangenden Menilitischeieferzone darstellt.

Südlich von Koberšitz und jenen anderen Ortschaften, die ich schon oben als hier die Nordwestgrenze des Haupt-Flyschgebietes bezeichnend angab, erhebt sich nun der Höhenzug, der auf unseren topographischen Karten speciell als „Steinitzer Wald“ bezeichnet ist. Es ist dies ein grosses und einförmiges, zwischen Boschowitz, Butschowitz und Steinitz sich ausbreitendes Gebiet von Steinitzer Sandstein, welches im Radlovec (nördlich von Steinitz) mit 427 Meter seine bedeutendste Höhe erreicht. Im Süden wird dieser Höhenzug durch die vielfach mit Löss erfüllte Niederung von Steinitz, Archlebau und Zaroschitz begrenzt.

Der Schichtenfall im östlichen Theile des „Steinitzer Waldes“ (im engeren Sinne) ist südöstlich; im westlichen Theile desselben sind wegen dichter Bewaldung des Terrains keine diesbezüglichen Beobachtungen zu machen. Es ist dies umso bedauerlicher, als in der Kammhöhe dieses Höhenzuges die Fortsetzung der oben bei Besprechung der Gegend von Brankowitz und Nemotitz erwähnten Antiklinale vermuthet werden kann, die für die tektonische Auffassung des Gebietes nicht ohne Wichtigkeit ist.

Wir wenden uns nun ostwärts gegen die Grenzregion zwischen dem Steinitzer Gebirge und dem Marsgebirge bei Koričan, Jestřabitz und Bohuslawitz und wollen zunächst einige Aufschlüsse erwähnen, die noch dem ersteren angehören.

Bei der Kapelle westlich von Koričan, bei der Vereinigung des Stupawathales mit dem von Süden herkommenden Thale steht mürber Steinitzersandstein mit südöstlichen Fallen an. Westlich von der Strasse von Koričan nach Jestřabitz findet sich sehr typischer kieselig Menilitischeiefer mit zahlreichen Fischresten; derselbe beginnt etwa ein Kilometer nördlich von Jestřabitz und erstreckt sich in einem schmalen Zuge bis zum Westende des genannten Ortes. Das Verhältniss zum Steinitzer-Sandsteine ist durch ringsum entwickelten Löss verdeckt. Gehen wir von Jestřabitz gegen SSO, so finden wir bald wieder mürben Steinitzer-Sandstein und dann, nach Ueberschreitung eines kleinen Thales (etwa ein Kilometer südsüdöstlich von Jestřabitz) eine sehr auffallende Gesteinsbildung, wie wir sie bisher in unserem Gebiete noch nicht zu erwähnen hatten. Es ist dies ein Conglomerat mit sehr losem sandig-mergeligen Bindemittel aus meist faust- bis kopfgrossen, zuweilen aber auch viel grösseren, gerundeten Geschieben von Granit, Kalk, Quarz, Kalkmergel und festen (wie es scheint nicht der Karpathensandsteingruppe zugehörigen) Sandsteinen. Das Gebilde zerfällt zu losem Schotter und wird daher zum Zwecke der Schottergewinnung in einem Bruche nördlich vom Wege abgebaut. Schichtung ist nicht zu entnehmen, die Grenze gegen den Steinitzersandstein ist

westlich durch das Alluvium des erwähnten Thälchens, östlich durch Löss verdeckt.

Dieses Conglomerat unterscheidet sich sehr wesentlich von dem oben mehrfach erwähnten Breccien-Conglomerate, welches in den tieferen Lagen des Magurasandsteins auftritt. Letzteres entwickelt sich durch theils vereinzelt, theils mehr gehäuftes Auftreten grösserer Geschiebe ganz ersichtlich aus dem groben und ungleichkörnigen Magurasandsteine, und zeigt stets vorwiegend eckige schlecht gerollte Geschiebe, ist also eher als Breccie zu bezeichnen, während hier die meist viel grösseren Geschiebe stets stark abgerollt, oft ganz gerundet erscheinen. Wir werden dieses Conglomerat weiter gegen Südwesten im Steinitzer Gebirge noch mehrfach wiederfinden und ich will hier gleich einschalten, dass sich eine isolirte Partie derselben Bildung etwa acht Kilometer südwestlich (dem allgemeinen Gebirgstreichen nach in der Streichungsfortsetzung des Jestrabitzer Vorkommens) am Südgehänge des Vesely Berges bei Stražowitz (westlich von Gaya) findet. Es bestand hier seinerzeit ein Bau auf Eisensteine, die als Geschiebematerial im Conglomerate vorkamen.

Gehen wir von dem erwähnten Jestrabitzer Schotterbruche nun weiter südostwärts, so schneiden wir (am Nordgehänge des als „steinerne Tisch“ bezeichneten Berges) wieder einen etwa $1\frac{1}{2}$ Kilometer breiten Zug von Steinitzer-Sandstein und gelangen dann an den Rand des bewaldeten, steiler ansteigenden Gebirges (des Marsgebirges). Unmittelbar vor dem letzteren sah ich auch einige Stücke von Kalksandstein mit Kalkspathadern, von dem jedoch hier nichts deutlich aufgeschlossen ist.

Das Marsgebirge besteht hier, wie überall, aus Magurasandstein, der jedoch hier ebenfalls nur aus einzelnen im Walde herumliegenden Stücken erkannt werden kann.

Etwa 2 Kilometer östlich von dem hier erwähnten Gebirgsrande, 3 Kilometer südlich von Koričan, am Berge Holykopec, befindet sich mitten im Magurasandsteingebiete des Marsgebirges wieder ein ähnliches Jurakalk Vorkommen, wie bei Czetchowitz. Von diesem Punkte wurde schon im Jahre 1886 von Herrn Oberberggrath Pfeiffer ein Ammonit an die k. k. geolog. Reichsanstalt eingesendet und von Herrn Prof. Uhlig (Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 1886, Nr. 16) als *Aspidoceras perarmatum* Sow., eine Leitform der Oxfordstufe, bestimmt. Ueber die geologischen Verhältnisse der Fundstelle schreibt Herr Oberberggrath Pfeiffer: „Speciell von der Spitze Moratira südlich durch das Thal der Steinmühle gegen Morawan zu, ist das Thalgehänge rechts und links mit oft mächtigen Kalkgeröllen bedeckt; die Kalkstücke werden aus der Erde ausgegraben, so dass Löcher im Gehänge entstehen, und zum Kalkbrennen verwendet“. Herr Prof. Uhlig knüpft hieran die folgende Bemerkung: „Diese Beschreibung schliesst nicht aus, ja macht es sogar wahrscheinlich, dass es sich hier nicht um eine wirkliche Klippe handelt, sondern möglicherweise nur eine Blockbildung in grossem Maassstabe vorliegt, wie solche z. B. A. Rzehak von Tieschan beschrieben hat und wie sie auch aus den schlesischen und galizischen Karpathen, am grossartigsten von Przemyśl bekannt sind“. Ich konnte an dieser nicht sehr deutlich

aufgeschlossenen Localität ebenfalls keine zweifellos in die Tiefe fortsetzenden Jurakalk-Partien entdecken und schliesse mich daher der erwähnten Ansicht Uhlig's vollkommen an.

Im Allgemeinen ist die Gegend von Jestřabitz, trotz der ziemlich mannigfaltigen hier auftretenden Gesteinsbildungen für das Studium der Lagerungsverhältnisse nicht günstig; instructiver ist in dieser Beziehung 3—4 Kilometer weiter südwestlich das Ostgehänge des Stupawathales zwischen dem Hradekberge (südlich von der Eisenbahn-Haltestelle Halusitz) und Bohuslawitz.

Die Höhe des Hradekberges besteht, obwohl derselbe dem Steinitzer Gebirge angehört, aus einem groben Sandsteine, der ganz wie Magurasandstein aussieht, jedoch nur eine geringe Ausdehnung besitzt; auf der gegenüberliegenden Westseite des Stupawathales, wo die Streichungsfortsetzung dieses groben Sandsteines gesucht werden sollte, herrscht durchaus der gewöhnliche, mürbe, plattige, glimmerreiche Steinitzersandstein; bei der Halusitzer Mühle sieht man ihn südlich, also unter den groben Sandstein einfallen. Am östlichen Gehänge des Stupawathales (am Südfusse des Hradekberges), nördlich bei der Einmündung des Jestřabitzer Thales, steht feinkörniger Kalksandstein mit Kalkspathadern an. Derselbe fällt nördlich, also ebenfalls unter den groben Sandstein. Oestlich vom Hradekberge, an der Höhe Lenica hora, am Ostgehänge des Jestřabitzer Thales ist gewöhnlicher, typischer Steinitzersandstein aufgeschlossen, der nordöstlich, also wieder unter den groben Sandstein des Hradekberges einfällt. Der letztere repräsentirt nach diesen Lagerungsverhältnissen jedenfalls das höchste Glied einer kleinen, aber sehr deutlich markirten Synkinal-Region.

Im Liegenden des letzterwähnten, an der Ostseite des Jestřabitzer Thales aufgeschlossenen Steinitzer Sandsteines finden wir nun Menilitschiefer. Dieselben sind südlich bei der Einmündung eines kleinen Thälchens, welches hier, von Osten herkommend, nahe der Vereinigung des Stupawathales mit dem Jestřabitzer Thale in letzteres mündet, aufgeschlossen. Sie sind fest, kieselig, im Innern braun, an der Oberfläche weisslich, enthalten zahlreiche Fischreste und fallen nach SO. Zwischen ihnen und den nordwestlich angrenzenden Steinitzersandsteinen muss hier eine Bruchlinie angenommen werden, die ungefähr durch das erwähnte Thälchen bezeichnet ist.

Gehen wir nun von diesem Menilitschiefer-Aufschlusse weiter gegen SO, also ins Hangende, so treffen wir zunächst mit gleichem südöstlichen Einfallen wieder feinkörnigen Steinitzerandstein und über diesem (in den grossen Schluchten nächst der Eisenbahnstation Bohuslawitz) groben, conglomerat- und breccienartigen Magurasandstein, mit welchem ganz ähnlich wie bei Roschtin etc. das steiler ansteigende Marsgebirge beginnt. Auch dieser fällt concordant nach SO. (S. Fig. 1.)

Der Hradekberg stellt sich nach diesen Lagerungsverhältnissen als eine kleine, von der Hauptmasse des Marsgebirges abgetrennte Magurasandsteinscholle heraus.

Im Orte Bohuslawitz sehen wir überall den groben und breccienartigen Magurasandstein; südlich vom Orte aber treten unter

dem Löss stellenweise kleine Partien von dunklen, blättrigen Mergelschiefern heraus. Bei Annahme regelmässiger Lagerfolge würden diese Schiefer, da sie ins Hangende der groben Magurasandsteine fallen, etwa den „Schiefern des Magurasandsteines“ entsprechen und könnte diese Deutung umso plausibler erscheinen, als sie auch ziemlich genau in der Streichungsfortsetzung jener schiefrigen Sandsteine gelegen sind, die ich bei der Schilderung des Durchschnittes Strilek-Buchlowitz im oberen Theile des Stupawathales erwähnte und ebenfalls mit den „Schiefern des Magurasandsteines“, wie wir sie im Beczwathale zwischen Wallachisch-Meseritsch und Wsetin kennen gelernt hatten, verglich. Diese Deutung der Schiefer von Bohuslawitz ist jedoch nicht ganz feststehend. Einerseits sind die

NNW

SSO

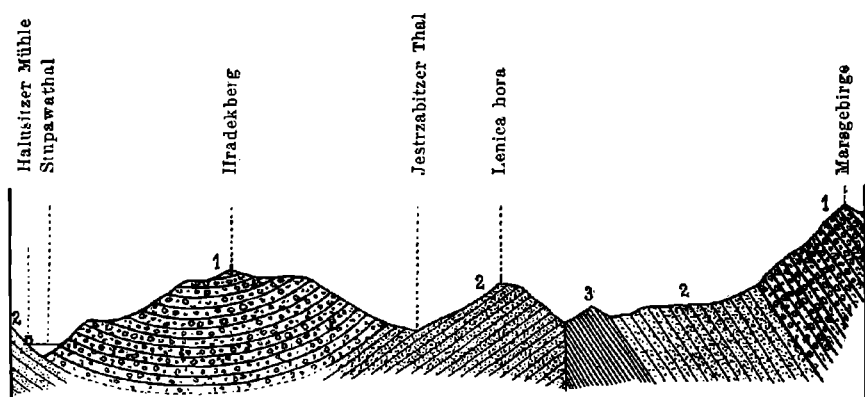


Fig. 1.

1. Magurasandstein.
2. Steinitzersandstein.
3. Menilitschiefer.

Gesteine sehr verschieden; bei der Glashütte im oberen Stupawathale sind es schiefrige Sandsteine, bei Bohuslawitz blättrige Mergelschiefer. Andererseits ist auch die Lagerfolge hier nicht mit derselben Sicherheit als regelmässige zu bezeichnen, wie dort, denn wir haben bei Bohuslawitz das Ende jenes auffallenden (schon in der Einleitung erwähnten) Steilrandes erreicht, mit welchem das Marsgebirge in einer das Schichtenstreichen in spitzen Winkel schneidenden Linie an der Neogen-Niederung von Gaya abbricht. An einem derartigen Bruchrande sind nun wohl mannigfaltige Schichtenstörungen denkbar, die Schiefer von Bohuslawitz, die ziemlich genau am Bruchrande auftreten, könnten daher möglicherweise einer solchen ihr Erscheinen an der Oberfläche verdanken; die meiste Wahrscheinlichkeit scheint mir aber doch obige Deutung derselben für sich zu haben.

Der Steilrand, mit welchem das eigentliche Marsgebirge sein südliches Ende erreicht, zieht sich nun von Bohuslawitz östlich über Czeloznitz nach Oswietiman. Die Aufschlüsse an diesem meist bewaldeten Gebirgsrande sind nicht sehr günstig. Die südwestliche Fortsetzung jenes schmalen Menilit-schieferaufbruches, den wir (s. oben) bei Alt-Buchlau geschnitten hatten, und die etwa in der Gegend von Czeloznitz gesucht werden müsste, konnte ich hier nicht constatiren. Dagegen fand ich (beim Jägerhause von Břzeso-witz) den durch krystallinische Kalkspathstückchen ausgezeichneten Magurasandstein anstehend, und zwar genau im Streichen jenes Vorkommens dieser charakteristischen Gesteinsvarietät, das ich (s. oben) aus der Gegend von Alt-Buchlau erwähnte. Auch das Verflächen ist wie dort nach SSO. Nördlich bei Oswietiman ist noch gewöhnlicher Magurasandstein mit südöstlichem Fallen in Steinbrüchen aufgeschlossen; weiter ostwärts aber, bei Medlowitz etc., herrschen schon wieder die schiefrigen, mehr an den Typus der „oberen Hieroglyphenschichten“ erinnernden Gesteine, die aus der Gegend von Buchlowitz hierher fortsetzen und deren Auftreten zwischen dem Ostrande des Marsgebirges und der March ich schon wiederholt zu erwähnen hatte.

Nachdem, wie bereits mehrfach betont wurde, das Marsgebirge mit dem oft berührten Steilrande zwischen Bohuslawitz und Oswietiman sein südliches Ende erreicht, so werden wir, mit der Beschreibung des Gebietes weiter gegen Südwesten vorschreitend, uns in dem Folgenden nur mehr mit dem weiter als das Marsgebirge gegen Südwesten fortsetzenden Steinitzer Gebirge zu beschäftigen haben.

f) Der südwestliche Theil des Steinitzer Gebirges zwischen Ottnitz, Mautnitz, Nusslau und dem Bruchrande von Auspitz.

Ueber den hier zur Sprache kommenden Theil des Steinitzer Gebirges hat bereits vor längerer Zeit Suess (Sitzbericht d. k. Akademie d. Wissensch., LIV. Band, 1. Abthlg. 1866) eine Reihe von wichtigen Daten gegeben; auf den nördlichen Theil desselben (insoweit derselbe auf der Makowski-Ržehak'schen Karte der Umgebung von Brünn dargestellt ist) beziehen sich die Angaben Ržehak's in den Erläuterungen zu der genannten Karte (Verh. d. naturf. Ver. in Brünn, XXII. B. 1884), und über den östlichen Rand desselben hat Uhlig (Jahrb. d. G. R. A. 1892, 1. H.) berichtet.

Dieser Gebirgsthail ist, namentlich in seinen nordwestlichen Partien, durch die bedeutendere Entwicklung ausgezeichnet, zu der hier die Facies der kieseligen, fischführenden Schiefer (Menilit- oder Amphysilenschiefer) gelangt.

Ein grösserer Zug dieser Gesteine bildet hier beinahe den ganzen Nordwestrand des Gebirges. Derselbe beginnt bei Ottnitz (bei der Thaltheilung am südlichen Ende des Ortes) und setzt von hier südwestlich, bis auf 2—3 Kilometer sich verbreiternd, zwischen den Orten Neudorf, Mautnitz und dem Baudeckerhof bei

Nusslau im Westen und den Orten Tieschan und Krepitz im Osten bis Gross-Niemtschitz fort. Hier schneidet die Hauptbreite des Zuges am Alluvialgebiete des Schwarzwathales ab, doch ist die Fortsetzung des Ostrandes dieses Zuges noch am Schwarzwaufer bei Auerschitz, sowie an der Gebirgsspitze nächst der Pausramer Mühle in Rudimenten wiederzufinden.

Ein zweiter, schmalerer und kürzerer Parallelzug zieht etwas weiter östlich von Schüttborschitz nach Nikolschitz. Die im Uebrigen mit ausgezeichnete Sorgfalt gearbeitete und gewiss sehr verdienstliche Makowski-Ržehak'sche Karte der Umgebung von Brünn gibt die Verbreitung der Menilitschiefer dieser Gegend nicht den thatsächlichen Verhältnissen entsprechend an; der in der Natur überall leicht erkenntliche Zusammenhang der Züge erscheint auf dieser Karte nicht dargestellt, die schon durch Suess bekannten typischen, in ziemlicher Ausdehnung anstehend beobachtbaren Menilitschiefer-Vorkommnisse von Tieschan und Schüttborschitz fehlen auf derselben gänzlich etc. Dagegen liefern die Mittheilungen Ržehak's über die Fischfauna der Menilitschiefer dieser Gegend, sowie über die Foraminiferenfauna der mit den Menilitschiefern eng verknüpften Thone werthvolle Beiträge zur Kenntniss der Fossilführung dieser Bildungen, auf die wir im folgenden Abschnitte noch zurückkommen werden.

Der ersterwähnte grössere Menilitschieferzug (Ottwitz—Gross-Niemtschitz) grenzt westlich grösstentheils an die Neogenbildungen, die am Südosthänge des Littawa-, Saus- und Czesawa-Thales entwickelt sind. Diese neogenen Randbildungen sollen später noch mit einigen Worten berührt werden. Nur in einer kürzeren Erstreckung (zwischen Nusslau und Mautnitz) schaltet sich zwischen Menilitschiefer und Neogen eine abweichende Gesteinsbildung ein, die wir, um wie bei den vorhergehenden Durchschnitten vom Nordwestrande des Flyschgebietes auszugehen, zunächst kurz besprechen müssen.

Südlich beim Grünbaumhofe (östlich von Nusslau, nördlich von Gross-Niemtschitz) ist in einigen Steinbrüchen grober, rostbrauner, eisenschüssiger Sandstein aufgeschlossen. Derselbe wird häufig durch Aufnahme grösserer Quarzgeschiebe conglomeratartig, und enthält vereinzelte, aber nicht seltene Einschlüsse von lichtgrauem Thon. Auffallend ist der Umstand, dass die harten Quarzgeschiebe gut abgerollt, die weichen Thonstücke aber meist eckig erscheinen. Im Sandsteine fanden sich, (wie schon Ržehak angibt), nicht selten Zähne von *Lamna*, *Carcharias* und *Sphaerodus*, sonstige Fossilreste wurden nicht gefunden. Das Einfallen ist flach nach SO. Dasselbe Gebilde tritt auch noch nordöstlich in der Streichungslinie am Spidlakberge beim Carlshof auf.

Die Deutung dieses Sandsteins ist nicht leicht; dass derselbe dem Alttertiär und nicht dem Neogen angehöre, wie schon Ržehak annimmt, scheint wohl sicher zu sein; es spricht dafür schon das südöstliche, gebirgswärts gerichtete Einfallen, welches sich vollkommen dem aller übrigen hier entwickelten karpathischen Flyschbildungen anschliesst, während die westlich angrenzenden Neogenablagerungen

durchwegs nordwestlich vom Gebirge abfallen. Ržehak sagt (l. c. p. 114) mit Bezug auf diesen eisenschüssigen Sandstein: „Nach einer freundlichen Mittheilung von Herrn E. Kittl, Assistenten am k. k. Hofmuseum, treten mit unseren ganz übereinstimmende Gesteine auch in Niederösterreich auf und übergehen dort ganz deutlich in Schichten mit *Spirorbis spirulaca*. Dadurch wäre eine Andeutung über das geologische Alter der Grünbaumer Ablagerungen gegeben; sie würden hienach beiläufig den Schichten von Priabona im Vicentinischen oder den Orbitoidenkalksteinen und Bryozoenschichten des Ofner Gebirges entsprechen und also auch von den Orbitoidenschichten des Auspitzer Berglandes im Alter nicht wesentlich abweichen“.

Diese Angabe Kittl's erhärtet nun allerdings die Deutung unseres eisenschüssigen Sandsteins von Grünbaumhof als alttertiär; aber mehr aus derselben folgern, unseren Sandstein den „Orbitoidenschichten des Auspitzer Berglandes“ (auf die wir im Contexte dieser Mittheilungen noch zurückkommen werden) direct gleichstellen zu wollen, würde mir doch etwas gewagt erscheinen; der von Ržehak angedeutete, zu einer solchen Parallelisirung führende Umweg ist doch ein allzu weiter und die Gesteinsbeschaffenheit beider Bildungen ist, trotz der räumlich nicht allzugrossen Entfernung der beiden Vorkommnisse von einander, eine gänzlich verschiedene. Sehen wir uns in der Reihe der karpathischen Alttertiärbildungen um, so finden wir nur ein, dem Vorkommen von Grünbaumhof petrographisch analoges Gestein, und das ist der Magurasandstein. Auch in diesem wurden in östlicheren Karpathengebieten die eigenthümlichen Thoneinschlüsse wiederholt beobachtet, und auch ein Lamnazahn wurde seinerzeit von mir selbst im Magurasandstein des Saroser Comitates in Ungarn gefunden. Der Magurasandstein gehört, wie bekannt, zu den obersten Gliedern der karpathischen Flyschreihe, während die Auspitzer Orbitoidenschichten, wie schon auch Suess und die späteren übereinstimmenden Beobachtungen von Ržehak und mir selbst constatirt wurde, das tiefste Glied der hier entwickelten Alttertiärbildungen repräsentiren. Die Frage, welcher dieser beiden Bildungen der Grünbaumhofer Sandstein zuzurechnen sei, ist daher auch für die tektonische Auffassung der Localität nicht ohne Wichtigkeit, leider aber dermalen mit Sicherheit nicht zu lösen. Ich meinerseits möchte, der erwähnten petrographischen Analogie wegen, die Zugehörigkeit desselben zum Magurasandstein für wahrscheinlicher halten. Dass derselbe unter die östlich entwickelten Menilitchiefer einfällt, kann bei dem Umstande, dass nördliche Ueberschiebungen längs des ganzen Nordrandes der karpathischen Flyschzone eine allbekannte und häufig zu beobachtende Erscheinung sind, wohl auch nicht gegen eine solche Deutung sprechen.

Oestlich grenzt an den eisenschüssigen Sandstein zunächst eine schmale Zone von Thon mit Brocken und Knollen von dolomitischem Kalkstein, die früher (nach Ržehak) sogar zu Strassenbauzwecken abgebaut wurden. Der Genannte sagt darüber (l. c. p. 105): „Der Kalkstein war sehr zerklüftet und enthielt in Klüften weingelbe Krystalldrusen von Dolomit. Dieser Dolomit enthielt: Ca CO_2 —59·93%; Mg CO_3 —35·87; Fe CO_2 —4·43. Bemerkenswerth ist das Mitvorkommen

von Gypskrystallen in einigen Drusenräumen, weil sich vielleicht hiedurch, auf Grund der zuerst von Mitscherlich aufgestellten Umsetzungsgleichung: $MgCO_3 + CaSO_4 = MgSO_4 + CaCO_3$ das Vorkommen von Bittersalz in vielen Wässern der Umgebung von Gross-Seelowitz erklären lässt“.

Gegenwärtig ist von diesem Thone nichts anstehend zu sehen, und auch von dem Kalksteine sieht man nur mehr hie und da vereinzelte Lesesteine; ich kann daher den von Ržehak über diesen Gegenstand gegebenen Daten nichts hinzufügen.

Oestlich gebirgswärts vorschreitend gelangen wir nun, mit dem etwas rascher ansteigenden Gebirgsrande an die grosse Menilitschieferzone Ottnitz—Gross-Niemtschitz.

Ueber die Petrographie der Menilitschiefer dieser Gegend hat Ržehak (l. c. p. 106) eine vortreffliche Beschreibung gegeben. Der Genannte sagt: „Die sogenannten „Menilitschiefer“ sind dünn-schieferige bis -blättrige, kieselsäurereiche Gesteine von brauner Farbe, die jedoch nicht selten in grau oder weiss übergeht. Sie enthalten oft Zwischenlagen von dunkelbraunem Opal (Menilit) und sind ziemlich reich an Bitumen. Sehr selten treten im Complex der Menilitschiefer, welche in der ganzen Erstreckung der Karpathen einen sehr charakteristischen Horizont abgeben, auch kalkige Lagen auf; dies ist z. B. der Fall bei Neuhoof, wo ein in einer Grube (in der nächsten Umgebung des Hofes) aufgeschlossenes kreideweisses Gestein, welches in Zusammenhang mit Menilitschiefer steht, circa 70% $CaCO_3$ enthielt. Die Menilitschiefer bestehen vorwiegend aus Kieselerde; eine untersuchte Probe (aus Gross-Niemtschitz stammend) ergab einen Gehalt von 74·83%, eine Probe des Opals 92·31% SiO_2 . An flüchtigen Substanzen enthielt der Schiefer 9·55%, der Opal 9·95%. Die Menilitschiefer sind sehr schwer verwitterbar, bilden jedoch in Folge einer weitgehenden Zerklüftung nur lose zusammenhängende Massen, die in den tiefen Wasserrissen von Krepitz und Nikolschitz sehr schön aufgeschlossen sind. An den Schichtflächen findet sich mitunter Gyps in flachen rosettenartigen Formen oder in ganz dünnen, dendritenartig sich verbreitenden Anflügen. Auf den Kluftflächen treten nicht selten schwefelgelbe Efflorescenzen auf, wie sie auch an den Menilitschiefern der galizischen Karpathen als charakteristisch bezeichnet werden. Ihrer Entstehung nach dürften die Menilitschiefer chemisch-mechanische Sedimente sein, die in ruhigen Aestuarien des oligocänen Meeres zur Ablagerung kamen“.

Der Schichtenfall in diesem Menilitschieferzuge ist, von einigen wenigen localen Faltungen abgesehen, vorwiegend nach Südost.

Nach Verquerung dieses Zuges gelangen wir an die Steintzer-sandsteine, die hier vielfach mit grauen Mergeln in Wechsellagerung stehen. Die Grenze derselben gegen den ersterwähnten Menilitschieferzug läuft östlich von Tieschan, Krepitz, Gross-Niemtschitz und Auerschitz; nördlich von Pausram und Poppitz tritt der Sandsteinzug an die mehrerwähnte Bruchlinie von Auspitz heran, an der er abschneidet.

Auf der Höhe Strašky (südlich von Tieschan) findet sich eine sehr eigenthümliche Blockablagerung, auf die Ržehak

schon 1878 (Verh. d. Geol. R.-A.) aufmerksam gemacht hat. Man findet hier, theils in Schottergruben als compacte Geschiebemassen aufgeschlossen, theils als lose Gerölle über den rings umher entwickelten Sandstein zerstreut, Gesteinsblöcke von Granit, Gneiss, Sandstein und Jurakalk, letztere nicht selten mit Stramberger Fossilien. Die Grösse der Blöcke ist sehr verschieden; gewöhnlich sind sie etwa faust- bis kopfgross, doch sind auch solche von 1 Meter Durchmesser nicht selten, und die Jurakalkblöcke erreichen noch bedeutendere Dimensionen. Einer derselben wurde seinerzeit abgebaut und soll (nach Ržehak) dessen Volumen auf über 100 Cubikmeter geschätzt worden sein. Die Blöcke sind meist gerundet, nur die grösseren erscheinen eckiger. Diese Geschiebeablagerung ist auf der Makowski-Ržehak'schen Karte der Gegend von Brünn als diluvial eingezeichnet. Es mag nun wohl zweifellos die Ausstreuung einzelner Geschiebestücke über die Sandsteingehänge in verhältnissmässig junger, wohl auch noch in historischer Zeit erfolgt sein; in dem Kerne der Ablagerung vermag ich aber wohl nichts Anderes zu erkennen, als ein Analogon jener alttertiären Geröllanhäufungen, die ich (s. oben) aus der Gegend von Jestrabitz bei Koričan und Stražowitz bei Gaya erwähnte, und die auch südlich von diesen Vorkommnissen im Untersuchungsgebiete des Herrn Dr. Uhlig noch mehrfach sich wiederfinden und auch von dem Genannten übereinstimmend gedeutet wurden. (Bemerk. z. Kartenbl. Lundenburg-Göding, Jahrb. der G. R.-A. 1892, 1. H.). Die Jurakalkblöcke sind ziemlich genaue Analoga jener Blockklippen, wie sie längs des nördlichen Karpathenrandes so häufig beobachtet wurden. Dass diese in vielen Fällen nichts Anderes als grosse Geschiebeblöcke einer alttertiären Geröllablagerung darstellen, habe ich beispielsweise an der Blockklippe von Lóžek Gorný in Galizien speciell nachzuweisen gesucht (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, 4. Hft.).

Eine ähnliche Geröllablagerung, deren Geschiebe jedoch keine so bedeutenden Dimensionen erreichen, findet sich südwestlich (dem allgemeinen Gebirgssstreichen nach in der Streichungsfortsetzung des Vorkommens vom Strašky-Berge) auf der Höhe nördlich von Pausram, durch ausgewitterte Gesteinsstücke angedeutet.

Steigt man nach Ueberschreitung der erwähnten Strašky-Höhe südlich nach Schüttborschitz herab, so gelangt man wieder an typische Menilitischeiefer. Es ist dies der zweite, östlichere Parallelzug dieser Gesteine, der sich von Schüttborschitz nach Nikolschitz zieht. „Inmitten des Ortes Schüttborschitz“, sagt Ržehak (l. c. p. 107), „entspringt aus dem Menilitischeiefer eine kalte Schwefelquelle, deren Wasser trotz seines starken Schwefelwasserstoffgeruches von den Ortsbewohnern mit Vorliebe getrunken wird. Nach einer an Ort und Stelle vorgenommenen Untersuchung enthält 1 Liter des Wassers 0.0004 Gramm H_2S ; der Abdampfdruckstand beträgt 2.8500 Gramm; der Glührückstand 2.6550 Gramm auf 1 Liter“. Ržehak kannte hiernach das Menilitischeiefervorkommen von Schüttborschitz sehr wohl, ohne es aber auf seiner Karte einzuzichnen. Es ist schade, dass die aus den Publicationen dieses um die Kenntniss des mährischen Alttertiärs hochverdienten Autors ersichtlichen reichen Detailkennt-

nisse auf seiner Karte nur in so geringem Ausmasse zum Ausdrucke kommen.

Am südwestlichen Ende dieses Zuges liegt die altbekannte und oft besprochene Menilitschiefer-Localität Nikolschitz, von welcher der grösste Theil der aus den mährischen Menilitschiefern bekannt gewordenen Fischreste, sowie die Foraminiferensuiten stammen, die Reuss und später Ržehak aus den, mit den Menilitschiefern engstens verknüpften blaugrauen Thonen angaben. (S. d. zusammenf. Abschn. vorl. Mittheil.).

Die Menilitschiefer sind hier in dem sogenannten Wolfsgaben, einer engen Schlucht, die südlich vom Orte gegen den Zerotinski-berg hinansteigt, aufgeschlossen. Sie erscheinen in auffallender Weise zerknittert und verbogen. Häufige Rutschungen und Abstürze verändern, wie Ržehak sehr richtig bemerkt, das sich darbietende Bild beständig, so dass die Faltenformen, wie sie Suess (Antlitz d. Erde, I. B., p. 145) von dieser Localität als Beispiel besonders regelmässiger Faltenbildung abbildet, heute nicht mehr in derselben Weise beobachtet werden können.

Aus diesem Grunde erscheint mir auch diese Localität für das Studium der relativen Lagerungsverhältnisse gänzlich ungeeignet. Man sieht eben nur ein System zusammengebogener Schichten, an dem die Frage nicht gelöst werden kann, ob man es mit einer zusammengeschobenen Mulde (wie Suess annimmt), oder einem aufgepressten Sattel (wie Ržehak glaubt), zu thun habe. Ebensowenig ist bei solchen Verhältnissen hier über die Beziehungen zwischen Thon und Menilitschiefer Klarheit zu gewinnen.

Hat man bei Schüttborschitz oder Nikolschitz, südöstlich vorschreitend, den Menilitschieferzug verquert, so gelangt man wieder an Steinitzersandsteine, die zunächst am Menilitschiefer bei Schüttborschitz nach SO, bei Nikolschitz vorwiegend nach S einfallen. Steinitzersandsteine setzen nun nahezu den ganzen südöstlichen Theil des Steinitzer Gebirges (das von Ržehak sogenannte „Auspitzer Bergland“) in der Gegend von Borkowan, Pollehraditz und Auspitz zusammen.

Namentlich in der Umgebung von Auspitz gehen die Sandsteine durch Wechsellagerung in lichtgraue bis weissliche Mergel (Auspitzer Mergel) über, und werden auch stellenweise gänzlich von letzteren verdrängt. Die lichtbraunen oder gelblichen, plattigen, glimmerreichen Sandsteine, die vielfach sehr mürbe, und zuweilen zu Sand aufgelöst erscheinen, in Verbindung mit den lichten Auspitzer Mergeln bilden jenen Complex, den Suess unter dem Namen „weisse Mergel und Sandsteine“ auf seinen Durchschnitten (l. c. tab. II) eingezeichnete.

Am Wege zwischen der Bahnstation und der Stadt Auspitz, unmittelbar am Rande des Alttertiargebietes gegen den Neogen-Schotter, fanden sich in südöstlich fallendem Auspitzer Mergel nicht selten Melettaschuppen.

Mitten aus diesen Gebilden ragt, den auch orographisch gut markirten Höhenzug des Steinberges und Ilaidenberges (Holy

Vrch) nordwestlich von Gurtau (nördlich von Auspitz) zusammensetzend, ein ganz abweichendes Gestein hervor.

Dieses Vorkommen wurde zuerst von Foetterle (Jahrb. d. G. R.-A. 1853, IV. H.), später von Suess (Sitzb. d. k. Ak. 1066) und Ržehak (Verh. d. G. R.-A. 1882, Nr. 11) beschrieben. Das Gestein wurde von den älteren Autoren als „Nummulitensandstein“ und „Nummulitenkalk und Sandstein“ bezeichnet; Ržehak wies nach, dass die hier nicht selten vorkommenden nummulitenähnlichen Schalen keine echten Nummuliten, sondern durchaus Orbitoiden (dem *Orb. aspera* Gümb. ähnlich) seien. Ich selbst fand hier einen groben Kalksandstein mit zahlreichen eckigen Bruchstücken von krystallinischen Gesteinen, mit Nulliporen, unbestimmbaren Gastropodenschalen und Orbitoiden, und glaube, dass man das Gestein am besten als „Orbitoiden-Breccie“ bezeichnen könnte. Eine dünne Schichte von grünem Thon ist der Breccie eingelagert.

Suess und Ržehak bezeichneten übereinstimmend dieses Gestein als das älteste, im Auspitzer Berglande aufgeschlossene Glied des Alttertiär, eine Anschauung, die ich nach persönlicher Begehung der Localität vollkommen bestätigen kann. Auch ich sah, ganz so wie es Suess (l. c. tab. IV) darstellt, den Steinitzer Sandstein an der unmittelbaren Grenze der Breccie überall von derselben abfallen; etwas weiter von der Grenze nimmt das Fallen allerdings überall wieder die allgemein herrschende Südost-Richtung an.

Die Schichten der Breccie selbst fallen am Steinberge nach NW; am Haidenberge, wo jedoch gegenwärtig die Aufschlüsse sehr schlecht sind, scheinen sie antiklinal, am Nordwestrande nach NW, am Südostrande nach SO zu fallen. Dass das Vorkommen einem Antiklinal-Aufbruche einer älteren Bildung innerhalb des Verbreitungsgebietes der Steinitzersandsteine und Auspitzer Mergel entspreche, dürfte wohl kaum bezweifelt werden können.

Dieses Lagerungsverhältniss schliesst eine Verwechselung unseres Gesteines mit dem, im übrigen ziemlich ähnlichen Breccien-Conglomerate, das wir am Nordwestrande des Marsgebirges bei Roschtin, Czetchowitz, Bohuslawitz etc. in den tieferen Lagen des Magurasandsteins auftreten sahen, aus. Letzteres liegt ebenso sicher über dem Complexe der Steinitzersandsteine, wie Ersteres unter demselben. Von dem, dem Steinitzersandsteine untergeordneten Conglomerate von Jestřazabitz, Stražowitz und Tieschan unterscheidet sich die Orbitoidenbreccie von Gurtau sehr merklich durch die Form der Geschiebe, welche hier nicht wie dort vorwiegend gerundet sind. Auch das Bindemittel ist verschieden; hier ist es ein grober, kalkiger Sandstein, dort ein weicher Mergel, der oft in solchem Maasse zurücktritt, dass die Geschiebe wie loser Schotter aneinander liegen. Mit dem haifischzähneführenden Sandsteine von Grünbaumhof, der auch durch Aufnahme von grösseren Quarzgeschieben conglomeratartig wird, hat unser Gestein keinerlei Ähnlichkeit. Das Gestein von Grünbaumhof ist ein reiner Quarzsandstein, braust nicht mit Säuren, und enthält, ausser den vereinzelt Thoneinschlüssen, keine fremdartigen Geschiebe.

Die Verbreitung unserer Orbitoiden-Breccie ist nach meinen Beobachtungen auf den kleinen Höhenzug Steinberg—Haidenberg (Holy wrch) beschränkt und erstreckt sich keinesfalls (wie Suess annahm) in einem zusammenhängenden Zuge bis an den Nadanowberg bei Polehraditz. Man sieht vielmehr am Westgehänge dieses Berges (nordwestlich von Polehraditz), also eben dort, wo im Falle einer Verbindung zwischen Nadanow und Haidenberg die Orbitoidenbreccie geschnitten werden müsste, ganz typischen glimmerreichen, plattigen Steinitzersandstein in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. Eher könnte möglicherweise etwas weiter nördlich (südlich bei der Diwak Mühle) durch einen hier zwar nicht anstehend beobachtbaren, aber in zahlreichen Lesesteinen vorfindlichen grobkörnigen, vom Steinitzer Sandsteine abweichenden Sandstein eine nordöstliche Fortsetzung, oder ein, local sehr beschränktes Wiederauftauchen des Gurdauer Gesteines angedeutet sein.

g) Neogen am Rande des Steinitzer und Marsgebirges.

Rings um die, im Vorstehenden behandelte Berggruppe sind, von Löss vielfach verdeckt, Neogengebilde entwickelt. Dieselben stehen zwar mit den, den eigentlichen Gegenstand vorliegender Mittheilung bildenden Flyschgesteinen der karpathischen Sandsteinzone in keinem organischen Zusammenhange, sind vielmehr von diesen (wie schon seinerzeit durch Suess hervorgehoben und auch durch meine eigenen Beobachtungen mehrfach bestätigt wurde) tektonisch vollkommen unabhängig; nichtsdestoweniger glaube ich, ohne eine eingehendere Behandlung des Gegenstandes anstreben zu wollen, hier anhangsweise einige kurze Bemerkungen über dieselben mittheilen zu sollen, da sie doch räumlich in das hier behandelte Aufnahmegebiet fallen, und die vorliegende Mittheilung auch die Aufgabe hat, als Bericht über die durchgeführten Aufnahmen und als Erläuterung der bezüglichen kartographischen Einzeichnungen zu dienen.

Das, an den nördlichen Theil des Steinitzergebirges zwischen Kremsier und Austerlitz nordwestlich sich anschliessende Neogengebiet kann ich hier übergehen, da dasselbe von Dr. von Tausch in neuerer Zeit (1892) untersucht und auch bereits eine vorläufige Mittheilung darüber (Verh. d. G. R.-A. 1893, Nr. 6) publicirt wurde. Eine grössere Arbeit über dieses Gebiet dürfte der Genannte demnächst in diesem Jahrbuche veröffentlichen.

In der Nähe von Austerlitz tritt, wie bereits oben bemerkt wurde, die Nordwestgrenze des Flyschgebirges von der Nordseite des Littawathales auf die Südseite desselben über. Zwischen den, unmittelbar am Littawabache gelegenen Orten Hodjeitz, Lang-Wazan, Birnbaum und Scharatitz im Norden, und dem Nordabhange des „Steinitzer Waldes“ im Süden treten unter der hier herrschenden Lössbedeckung vielfach neogene Schotterablagerungen, als dem Flyschgebirge zunächst anliegendes Neogenglied, hervor. Solche erfüllen auch etwas weiter östlich eine südlich von Butschowitz in das Flyschgebiet eingreifende Neogenbucht.

Diese Schotter bestehen vorwiegend aus Quarz- und Gneissgeschieben, stehen meistens mit Lagen von nahezu horizontal geschichteten, weissen oder auch gelben und rostbraunen Sanden in Verbindung, und erscheinen zuweilen zu festen conglomeratartigen Bänken verkittet. Man kann dieselben beobachten: in den grossen Schotterbrüchen bei Kloboutschek südlich vor Butschowitz; in den Thälern von Hodjeitz und Nischkowitz; in den Schottergruben nächst dem Bahnhofs von Austerlitz (hier mit rostbraunen Sanden vergesellschaftet); am Rande der oben erwähnten Flyschinseln bei Langwazan und Birnbaum; endlich in ziemlicher Entwicklung an der Nordseite des Mlyskythales nördlich von Mileschowitz und bei Ottnitz. An der ersterwähnten Localität im Mlyskythale kann man die unmittelbare und discordante Anlagerung des Schotters an den Flysch beobachten. Der Schotter ist, vielfach zu festen Bänken conglutinirt, mit sehr flacher nordwestlicher Schichtenneigung in Brüchen aufgeschlossen und grenzt südostwärts — nur durch ein schmales, von Nordost herkommendes Thälchen getrennt — an Flyschmergel, die ihrerseits steiler und entgegengesetzt — nach Südost — einfallen. Auch bei Ottnitz erscheint der Schotter vielfach zu Conglomerat verkittet und erreicht, nördlich und westlich vom Orte, eine grosse Verbreitung an der Oberfläche. Südlich von Scharatitz und beim Gasthause „Zur silbernen Kugel“ treten kleinere Inseln von Flyschgesteinen aus dem Schottergebiete hervor, von denen jedoch die letzterwähnte orographisch nicht markirt ist.

Für die nähere Horizontirung dieser Schotter bietet das hier behandelte Terrain keine Anhaltspunkte; es ist jedoch zweifellos, dass sie die directe Fortsetzung jener ausgedehnteren Schotter- und Sandablagerungen bilden, welche zwischen Kremsier und Austerlitz den Rand des Steinitzgebirges begleiten, und die von Dr. v. Tausch auf Grundlage seiner dort gesammelten Beobachtungen als eine Facies der II. Mediterranstufe bezeichnet werden (Verh. d. G. R.-A. 1893, Nr. 6).

In der Nähe der Orte Třebomislitz und Neudorf verschwindet der Schotter und es legt sich von hier an, anscheinend in der Streichungsfortsetzung der Schotterzone, neogener Sand und Sandstein an den Nordwestrand des Flyschgebirges an.

In der Nähe von Rosalienfeld wurde im Bereiche dieser Sande (begrifflicher Weise erfolglos) auf Kohle geschärft; bei dieser Gelegenheit wurden einige Fossilreste gefunden, und an unsere Anstalt (leider ohne schärfer präcisirte Fundortsangabe) eingesendet. Es sind (nach gefälliger Bestimmung von Hrn. Dr. A. Bittner):

Pecten Tournali Serr.

„ *Beudanti* Bust.

Ostrea sp.

Lucina sp.

Modiola sp.

Die erwähnten *Pecten*-Arten sind sonst hauptsächlich aus den Hornerschichten bekannt.

Die *Lucina* und die *Modiola* stammen nicht, wie die *Pectines* aus losem Sande, sondern sind in einem festen kalkigen Gesteine enthalten; dieselben scheinen von einem anderen, möglicherweise schon oligocänen Fundorte zu stammen, denn sie erinnern einigermaßen an die bekannten oligocänen, Lucinen führenden Schichten von Hollingstein in Nied.-Oesterr. Auch Ržehak erwähnt (l. c. p. 140) von Mautnitz (einer unmittelbar neben Rosalienfeld, wie dieses an der Grenze zwischen Neogen- und Flyschgebiet gelegenen Ortschaft) das Vorkommen von *Lucina globulosa* Desh.; allein auch dieser Fund wurde nicht in anstehendem Gestein gemacht, sondern in einem Kalkstein, „welcher sich in der nächsten Nähe des Ortes Mautnitz in einzelnen, bis kopfgrossen Stücken auf den Feldern herumliegend, vorfindet“. *Luc. globulosa* wird schon in dem Werke von M. Hoernes über die Bivalven des Wiener Tertiärbeckens aus Mautnitz angeführt. Eine genauere Altersbestimmung ist aber auf diese *Lucina* wohl nicht zu basiren, da dieselbe sowohl im Neogen als auch im Macigno von Bologna vorkommt.

Ich selbst konnte trotz sorgfältigen Nachsuchens in der Gegend von Rosalienfeld und Mautnitz nichts von diesen lucinen führenden Schichten finden. Unmittelbar westlich von den ersten Häusern von Mautnitz fand ich horizontal geschichteten, losen, gelblichen Sand, mit einzelnen, ganz mit kleinen unbestimmbaren Conchylien trümmern erfüllten Lagen, in einer Sandgrube aufgeschlossen; im Orte selbst steht schon Menilitischeiefer an.

Ungefähr 1·5 Kilometer westsüdwestlich von Mautnitz, etwa ebensoweit südöstlich vom Meierhofe Goldhof (Idlovsko) ist in einer kleinen, mitten in den Feldern gelegenen und leicht zu übersehenden Grube ein bräunlicher, etwas glimmeriger und glaukonitischer Sandstein mit sehr flachem nordwestlichen Einfallen aufgeschlossen. Das Gestein erinnert einigermaßen an Alttertiär-Sandsteine, es ist einerseits dem benachbarten Sandsteine mit Lamnazähnen vom Grünbaumhofe, andererseits auch den weniger plattigen, glimmerärmeren Varietäten des Steinitzersandsteins, wie wir sie z. B. in der Gegend von Brankowitz kennen gelernt haben, sowie dem Sandsteine von Bruderndorf in Niederösterreich nicht unähnlich. Die ziemlich häufigen, aber leider nicht sehr wohl erhaltenen Fossilreste des Goldhofer Sandsteins lassen jedoch die Zuziehung desselben zum Neogen als plausibler erscheinen. Herr Dr. A. Bittner theilte mir über diese Fossilien die folgende Notiz mit:

„Was sich einigermaßen vergleichen lässt, ist ziemlich ungewiss auf ganz gewöhnliche Miocänarten zu beziehen. Von solchen sind möglicherweise vertreten:

Turritella Archimedis Brongt.

„ *vermicularis* Brocc.

2 *Murex* (— *sublavatus* Bast.? —)

Leda nitida Brocc.

? *Arca diluvii* Lam.

Pecten sp. indet.“

Dieser Sandstein setzt, wie aus der Ackerkrume der Felder zu ersehen ist, zwischen dem Goldhofe, dem (aus alttertiärem Lamnasandsteine bestehenden) Spidlakberge und dem Goldhofkanale ohne Lössbedeckung die Oberfläche in einer Ausdehnung von einigen Quadrat-Kilometern zusammen. Die Einzeichnung dieser Area als „Löss“ auf der Makowski-Ržehak'schen Karte der Umgebung von Brünn ist daher ebensowenig richtig, wie die auf unseren älteren Manuscriptkarten erscheinende und von diesen auf die v. Hauer'sche Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie übergegangene Bezeichnung derselben als „Amphisylenschiefer“ und die Einzeichnung als „Karpathensandstein“ auf der Foetterle'schen Karte des Werner-Vereins. In hochcultivirten, durch Feld- und Waldbau gedeckten Gegenden werden eben immer in Folge neuer Aufschlüsse kleine Modificationen der cartographischen Darstellung einzelner Gebiete eintreten können, ohne dass man daraus den älteren Aufnahmegeologen einen berechtigten Vorwurf machen könnte.

Der fossilführende Sandstein von Goldhof ist seiner Lage am unmittelbaren Karpathenrande und der flach nordwestlich gerichteten Neigung seiner Schichten nach wohl das älteste an der Oberfläche erscheinende Neogenglied dieser Gegend. Die von Suess (l. c. p. 125) beschriebenen und als Aequivalente der „Mugelsande von Gaudernsdorf“ bezeichneten Sande und Sandsteine von Lautschitz scheinen das unmittelbare Hangende des Goldhofer Sandsteines zu sein. Ebenso fallen die in unserer Tertiär-Literatur oft erwähnten Neogengebilde des Weihonberges bei Seelowitz ins Hangende des Goldhofer Sandsteins, dessen südwestliche Fortsetzung unter der mit Löss erfüllten Niederung zwischen dem Goldhofkanale, dem Ostabhange des Weihon, dem Orte Nusslau und dem Grünbaumhofe, also zwischen dem Weihonberge und der Zone des alttertiären Lamnasandsteins gesucht werden muss.

Das Neogen des Weihon ist von Suess und Ržehak eingehend beschrieben worden, und gibt der Erstgenannte (l. c. Taf. 2) auch ein detaillirtes Profil dieser Localität. Ich fand die von den beiden genannten Autoren übereinstimmend angegebene Gliederung: zu unterst (am Ost- und Südgehänge) weisslicher Schlier mit Aturien und Melettaschuppen, darüber ein mürber Sandstein mit Pflanzenresten, dann ein Wechsel von marinem Tegel mit Nulliporenkalkbänken, zu oberst eine Platte von Nulliporenkalk — bestätigt, und glaube, unter Hinweis auf die mehrfach citirten Publicationen der erwähnten Autoren, die Verhältnisse dieser Localität als hinreichend bekannt voraussetzen und daher hier von der Reproduction einer Detailbeschreibung derselben absehen zu können.

Mit dem Weihonberge bei Seelowitz haben wir das Südwestende der den Nordwestrand des Steinitzergebirges begleitenden Neogenzone erreicht.

Von Nusslau bis Auerschitz schneidet das Gebirge am Alluvialgebiete der Schwarzawa ab, und sind hier nur Spuren der neogenen Randzone vorhanden. So gibt Ržehak (Verh. d. G. R.-A. 1880, Nr. 16) vom Baudeckerhof bei Gross-Niemtschitz feinsandige und mergelige Schichten mit Foraminiferen und *Leda pusio* Phil. an,

die er „Niemtschitzer Schichten“ benennt und dem Neogen (der 1. Mediterranstufe) zuzählt. Ich fand an dieser Stelle nichts sicher als neogen zu deutendes aufgeschlossen, aber auch Ržehak selbst scheint später auf diese Deutung wenig Werth gelegt zu haben, da in seiner späteren, ausführlicheren Arbeit über diese Gegend (Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Brünn als Erläut. z. d. geol. Karte, Verh. d. naturf. Ver. in Brünn, 1884) weder der Name „Niemtschitzer Schichten“ noch die Angabe von *Leda pusio* mehr vorkommt.

Westlich von A u e r s c h ü t z sieht man wieder eine kleine Parthie von schlierartigem Neogentegel am Flussufer anstehen; aus demselben ragen einzelne steilgestellte Menilitschieferparthien heraus, die somit dessen unmittelbare Unterlage bilden.

Bei Pausram erreichen wir den mehrfach erwähnten Abbruch des Steinitzgebirges, an den sich nun südlich, die von der Nordbahnlinie zwischen den Stationen Pausram und Kostel geschnittene Niederung zum grössten Theile erfüllend, wieder Neogenbildungen anschliessen.

Diese bestehen vorwiegend aus Tegel und (darüberliegendem) Schotter; in kleineren Partien tritt Nulliporenkalk und vielleicht auch Schlier auf. Wir haben also hier am Südrande des Gebirges im wesentlichen dieselben Gebilde, wie wir sie am Nordwestrande antrafen.

Der Tegel ist unmittelbar südlich beim Orte Pausram, am Rande der Alluvialebene der Schwarzawa in einigen kleinen Entblössungen aufgeschlossen. Ich fand hier einige Fossilreste, und später wurde auch von Hrn J. Procházka an dieser bisher in unserer Tertiär-Literatur nicht erwähnten Localität gesammelt. Es fanden sich (nach gefälliger Bestimmung durch Hrn. Prof. Dr. R. Hoernes):

Conus antediluvianus Brug.
Tritonium Apenninicum Sassi
 „ *Tarbellianum* Grat.
Murex alternatus Bell.
Pleurotoma (Drillia) Allionii Bell.
 „ *cf. coronata* Metr.
Mitra cf. Fuchsi H. u. A.

Ferner ein *Conus*, eine *Turbinella*, ein *Cerithium* und eine in zahlreichen Exemplaren vorliegende, vielleicht neue *Pleurotoma*, zu welcher Hr. Prof. Hoernes bemerkt, dass sie ihm aus dem österreichisch-ungarischen Miocaen nicht bekannt sei, jedoch auch mit den älteren, zur Vergleichung angezogenen Formen (wie *Pl. colon* Sow., *Pl. Belgica* Desh., *Pl. Duchatelei* Nyst.) nicht stimme.

Nach dieser Fauna erklärt Hr. Prof. Hoernes das Vorkommen für „sicher miocaen“.

Durch diese Constatirung ist nun wohl auch das neogene Alter der ganzen Tegellage, welche die durch die Eisenbahn zwischen Kostel und Pausram durchzogene Niederung in nahezu gleichem Niveau erfüllt, festgestellt. Alttertiär scheinen mir dagegen die festen, steil aufgerichteten Mergel und Sandsteine zu sein,

welche innerhalb des Verbreitungsgebietes dieses Tegels durch einige tiefere Bahneinschnitte blossgelegt werden, so unmittelbar bei der Station Pausram, beim Galgenberge zwischen den Stationen Poppitz und Auspitz, und östlich von der Station Saitz. Diese Stellen scheinen ehemalige Höhenpunkte der unebenen, alttertiären Ablagerungsbasis des Neogen-Tegels zu bezeichnen.

Ueber dem Tegel liegt Schotter. Derselbe bildet bei Poppitz und Klein-Steurowitz eine Zone am Rande des Auspitzer Berglandes, und ist ausserdem (südlich von der Eisenbahnlinie) in einigen isolirten Partien über dem Tegel anzutreffen.

So liegt eine grössere Schotterpartie unmittelbar auf dem fossilführenden Tegel bei Pausram und bedeckt das Plateau zwischen Pausram und Tracht; ferner liegt Schotter am Galgenberge, bei Schakwitz und zwischen Schakwitz und Saitz, an letzterer Localität mit weissen und gelblichen Sanden vergesellschaftet.

Von den übrigen bisher zur Erwähnung gelangten Tertiärschottern unterscheidet sich der Schotter dieser Gegend durch auffallendes Prävaliren der Quarzgeschiebe und dürfte daher mit jenen nicht vollkommen identisch sein; da man jedoch in dieser Gegend nichts anderes an demselben beobachten kann, als dass er über marinem Tegel liegt, so ist Genaueres über seine nähere Horizontirung nicht anzugeben.

Nulliporenkalk findet sich auf der, auf der Karte mit „Oberfeld“ bezeichneten Höhe südwestlich von Klein-Steurowitz in auf den Feldern ausgewitterten Lesesteinen. Da diese Höhe sich etwa 30—40 Meter über das umliegende Tegelterrain erhebt, so fällt der Nulliporenkalk bei der allgemeinen flachen Lagerung des Neogens wohl sicher ins Hangende des Tegels. Diese Höhe scheint somit ein allerdings viel kleineres und schlechter aufgeschlossenes Analogon der bekannteren Nulliporenkalkscholle des Weihon bei Seelowitz zu repräsentiren.

Ein sehr schlierähnliches Gebilde, d. h. ein bröcklicher, lichtgrauer Mergel mit Melettaschuppen, der dem Schlier des Weihonberges bei Nusslau etc. sehr gleicht, erscheint am unmittelbaren Nordrande einer älteren (alttertiären) Gebirgsinsel beim Orte Saitz, soweit bei den sehr mangelhaften Aufschlüssen vermuthet werden kann, eine nördliche Randzone um dieselbe bildend. Nachdem die Gesteinsbeschaffenheit dieser Mergel andererseits jedoch auch sehr an die alttertiären, ebenfalls Melettaschuppen enthaltenden Auspitzer Mergel erinnert, und die Schichten karpatisch (südöstlich) einfallen, so dürften wir es hier wahrscheinlicher mit Alttertiär zu thun haben.

Das hier zuletzt berührte Neogengebiet zwischen Pausram und Kostel bildet einen verbindenden Arm zwischen dem „ausseralpinen“ und dem „inneralpinen“ Theile des Wiener Beckens, und zwar speciell der weit nach Norden vordringenden sogenannten „mährischen Bucht“ des letzteren. Es ist nun nicht zu verkennen, dass, obwohl eine orographische Grenzscheide zwischen den beiden erwähnten Theilen unserer Neogen-Niederung an dieser Stelle fehlt, doch ein Unterschied in der Entwicklung der Neogenablagerungen zu

bemerken ist, sobald wir, den Neogenrand unseres Flyschgebirges weiter gegen Osten verfolgend, in die inneralpine Region gelangen.

Es stellen sich nämlich von hier an mit eineminale Ablagerungen der sarmatischen, und weiterhin auch solche der pontischen Stufe ein, die wir bisher am Rande des Steinitzergebirges nicht angetroffen hatten. Ueber diese Gebilde, die auf das Gebiet des Kartenblattes Göding-Lundenburg (Z. 10. Col. XVI) fallen, hat Hr. Prof. Uhlig, der die geologische Aufnahme dieses Blattes durchführte (Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 1892, I. Heft), eingehend berichtet und ich kann hier diesbezüglich auf die citirte Publication Uhlig's verweisen.

Bei Gaya reicht das äusserste Nordende der mährischen Neogen-Bucht wieder in das Gebiet des von mir begangenen Kartenblattes Austerlitz (Z. 9. Col. XVI) herein. Das Neogen ist hier nur mehr durch Bildungen der pontischen Stufe vertreten. Die Congerenschichten von Gaya und deren Fossilführung sind schon seit längerer Zeit (durch Boué, Partsch, M. Hoernes, Fuchs, Foetterle etc.) bekannt, und da dieselben ausserdem nur einen kleinen Ausläufer des von Uhlig in seiner citirten Arbeit ausführlich beschriebenen grösseren Ablagerungsgebietes pontischer Bildungen darstellen und nur eine Wiederholung der von Uhlig geschilderten Verhältnisse ergeben, so glaube ich auch bezüglich dieses Vorkommens hier von einer weiteren Beschreibung absehen zu sollen.

Was endlich das Ostgehänge des Marsgebirges betrifft, so reicht hier die Lössbedeckung am Gehänge des Flyschgebirges hoch hinan und sind hier keine sicher nachweisbaren Neogenablagerungen bekannt geworden, wenn nicht etwa das Vorkommen gerundeter Quarz-, Gneiss- und Kalkgeschiebe, welche ich unter dem Löss nordwestlich von Wellehrad beobachtete, ein Analogon jener Schotterablagerungen andeutet, die bei Gaya, Brzezowitz und Oswietman im Hangenden der lignitführenden Congerenschichten auftreten und wohl vielleicht dem Belvedere-Schotter entsprechen mögen. Die Aehnlichkeit der bei Wellehrad vorkommenden Geschiebe mit denen des Alttertiärconglomerates von Jestřabitz, Stražowitz etc. lässt übrigens auch die Möglichkeit nicht als ausgeschlossen erscheinen, dass hier eine Zone dieses Alttertiärconglomerates unter der Lössbedeckung durchstreiche, aus der die betreffenden Geschiebe stammen.

II. Zusammenfassung. Bemerkungen zur Gliederung und Tektonik des Gebietes.

Nach den vorstehenden localisirten Beispielen wollen wir nun versuchen, die einzelnen gewonnenen Daten zu einem Gesamtbilde zu vereinigen und dieses mit den aus den übrigen Karpathensandsteingebieten, namentlich den zunächst angrenzenden mährischen Flyschgebirgen vorliegenden Resultaten in Zusammenhang zu bringen.

Wir sehen zunächst in stratigraphischer Beziehung, dass hier im äussersten Südwesten der karpathischen Sandsteinzone nur ein kleiner Theil der anderwärts bekannt gewordenen Flyschglieder entwickelt ist.

Steinitzer Wald und Marsgebirge bestehen (von den Juraklippen und der Neocominsel von Zdonnek abgesehen) durchaus aus Gliedern der oberen (alttertiären) Flyschgruppe, und zwar fanden wir im erstären Gebirge die tieferen, im letzteren die höheren Etagen der Gruppe entwickelt.

a) Tiefere Abtheilung.

Das relativ tiefste alttertiäre Karpathensandsteinglied des Gebietes ist den Lagerungsverhältnissen nach die Orbitoiden-Breccie des Steinberges und Holy Vrch bei Ausspitz. Ich habe schon bei der Schilderung der betreffenden Localität darauf hingewiesen, dass das Vorkommen dieses Gesteines einen Antiklinalaufbruch innerhalb des Verbreitungsgebietes jüngerer alttertiärer Bildungen (der „Steinitzer Sandsteine“ und „Ausspitzer Mergel“) darstellt und dass die in der älteren Literatur vorkommende Bezeichnung desselben als „Nummulitensandstein“ nicht beibehalten werden kann, nachdem (wie Rzehak nachwies) hier keine echten Nummuliten, sondern nur Orbitoiden (dem *Orb. aspera* Gümbel ähnlich) vorkommen.

Von dieser Bildung abgesehen, besteht der Steinitzer Wald (im weiteren Sinne) vorwiegend aus einem weisslichen, gelblichen oder lichtbräunlichen, plattigen sehr glimmerreichen Sandsteine, den wir Steinitzer Sandstein nannten und der bei Ausspitz in thonigere Bildungen, weissliche und lichtgraue Mergel (Ausspitzer Mergel) übergeht.

Dieses Gebilde ist ein vorwiegend dem südwestlichen Theile der karpathischen Flyschzone angehöriger Typus. Wir finden es, von Osten ausgehend, zuerst etwas deutlicher markirt bei Wallachisch-Meseritsch, dann ist es (von Prof. Uhlig auf seinem im Jahre 1888 aufgenommenen Kartenblatte Kremsier-Prerau als „graue Schiefer mit plattigen Sandsteinen und Sanden“ bezeichnet [Verh. 1888, pag. 313]) in der Gegend zwischen Keltsch, Bistritz und Holleschau entwickelt, bei Teschnowitz tritt es auf das rechte Marchufer über. erreicht im Steinitzer Walde seine Hauptentwicklung, bricht mit diesem an der Thayaniederung ab, ist aber noch in einigen Sandsteininseln in Nieder-

österreich mit denselben charakteristischen petrographischen Eigenschaften wiederzufinden.

Ein Blick auf die geologische Karte ergibt, dass sich diese Gesteine gegen Osten in jene alttertiäre Zone verlieren, die sich zwischen den cretacischen Sandsteinen des Radhostgebirges und den Magurasandsteinen des Visoka-Javornik-Kelski-Zuges regelmässig einschaltet und die ich daher (Karp. Sandst. d. mähr.-ung. Grenzgeb. Jahrb. 1891) im Vergleiche zum Magurasandstein als tieferes Alttertiärglied oder nach der sonst üblichen Bezeichnungsweise als „obere Hieroglyphenschichten“ (in meinem älteren, weiteren Sinne) bezeichnete.

Die Steinitzer Sandsteine mit ihren thonigeren Lagen sind eben nichts anderes, als eine, durch Zurücktreten der kalkigeren, hieroglyphenreichen Bänke bedingte petrographische Facies desjenigen, was man sonst in östlicheren Gebieten „obere Hieroglyphenschichten“ nannte, und zwar wahrscheinlich vorwiegend der höheren Regionen dieser Abtheilung, da wir Sandsteine vom Steinitzer Typus schon vielfach an echte Magurasandsteine angrenzen sahen.

Es ist eine auffallende und bemerkenswerthe Thatsache, dass nahezu gleichzeitig mit dem Auftreten des in Rede stehenden Gesteinstypus auch der der kieseligen Fisch-Schiefer (Menilit-schiefer) sich einstellt, welcher im östlicheren Mähren beinahe gänzlich fehlt.

Dass diese Menilit-schiefer mit den Steinitzer Sandsteinen stratigraphisch engstens verbunden sind, diesen gegenüber nicht ein constantes Niveau, sondern nur mehrfach sich wiederholende linsenförmige Einlagerungen darstellen, ergibt sich aus den Verhältnissen des Steinitzer Gebirges ziemlich deutlich. Ich will diesbezüglich hier nur an die Verhältnisse bei Střilek und bei Bohuslawitz erinnern, wo im ersteren Falle die Menilit-schiefer zwischen dem Steinitzer Sandsteine und dem Magurasandsteine regelmässig eingelagert, also im Hangenden des ersteren erscheinen, während sie in letzterem Falle jederseits antiklinal von Steinitzer Sandstein überlagert, also im Liegenden desselben auftreten, und zwar in einem Lagerungsverhältnisse, welches jede Täuschung durch schiefgestellte (überkippte) Faltenstellung u. dgl. ausschliesst.

Diese schwankende Position der Menilit-schiefer zum Steinitzer Sandsteine war auch der Grund, dass Suess und Ržehak über das Verhältniss dieser beiden Gebilde zu einander zu so diametral entgegengesetzten Anschauungen gelangten. Suess bezeichnete bekanntlich in seiner wichtigen Arbeit „über den Charakter der österr. Tertiärablagerungen“ (Sitzb. der math.-naturw. Cl. d. k. Ak. d. W., LIV. B., 1. Absch.) die Menilit- (oder wie er sie nannte Amphisylen-) Schiefer der Gegend von Auspitz und Seelowitz direct als jünger als die „weissen Mergel und Sandsteine“ (unseren Steinitzer Sandstein) und zeichnete die Menilit-schiefer auf seinen bezüglichen Durchschnitten durchaus als in die Sandsteine eingefaltete Mulden ein, während Ržehak (Die geolog. Verh. d. Umgeb. von Brünn als Erläut. z. d. geolog. Karte von A. Makowski und A. Ržehak, Brünn 1884) bezüglich der Menilit-schiefer und Sandsteine derselben Gegend die entgegengesetzte Ansicht vertritt, unter Anderem „als positiven Beweis

für das jüngere Alter der Sandsteine das Vorkommen von Menilitschieferstücken (mit Melettaschuppen) im Sandstein von Auerschitz“ anführt.

Thatsächlich liegen nach den vorliegenden Beobachtungen Menilitschiefer bald unter, bald über typischen Steinitzer Sandsteinen, und sind nur heteropische, auch dem Streichen nach gewöhnlich nicht allzulange anhaltende Einschaltungen in diesen letzteren, die innerhalb des Complexes an kein bestimmtes Niveau gebunden sind.

Der Zusammenhang der beiden Bildungen im Steinitzer Gebirge ist ein so enger, dass man sich versucht fühlen könnte, den Steinitzer Sandstein einfach als „Sandsteinfacies der Menilitschiefer“ oder etwa als „Sandstein der Menilitschiefergruppe“ zu bezeichnen, wenn nicht einer solchen Bezeichnungsweise doch ein Bedenken entgegenstehen würde. Wir können nämlich durchaus nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass die verticale Dispersion der Menilitschieferfacies nicht noch weiter gehe, dass nicht Lagen kieselig, fischresteführender Schiefer, wie man sie gewöhnlich „Menilitschiefer“ zu nennen pflegt, auch noch in anderen, dem Steinitzer Sandsteinen nicht genau äquivalenten Alttertiär-Sandsteinen der karpathischen Flyschzone sich einschalten (vgl. Paul, Bemerk. z. neueren Literat. über die westgaliz. Karp. Jahrb. d. G. R.-A. 1888, 4. H.): sowie man im Verlaufe der fortschreitenden Studien schon vor längerer Zeit gelernt hat, die früher für identisch gehaltenen alttertiären Fischechiefer (Amphisylenschiefer) von den nahezu isopischen neogenen Fischechiefern (Schlier) zu unterscheiden (vgl. Hauer, Jahrb. d. G. R.-A. 1858, IX, S. 104 und Suess, l. c. p. 115), so wird man vielleicht mit der Zeit auch innerhalb der alttertiären Fischechiefer noch weitere Altersunterschiede erkennen lernen: gegenwärtig wird es daher jedenfalls besser sein, alle solchen Bezeichnungen, durch welche dem Begriffe der Menilit- oder Amphisylen-Schiefer ein allzusehr gefasster, stratigraphischer Charakter zuerkannt werden würde, zu vermeiden und vorläufig bei dem von mir vorgeschlagenen Localnamen zu bleiben.

Ausser dem Steinitzer Sandsteinen, den Menilitschiefern und den, einen faciiellen Uebergang zwischen diesen beiden vermittelnden, ebenfalls fischschuppenführenden Mergeln von Auspitz erscheinen dann als weitere Facies in demselben Niveau noch Ablagerungen gröberen Materials (Conglomerate), wie sie wohl keinem grösseren Sandsteingebiete fehlen, und endlich kleinere Linsen grüner oder bläulicher Thone, die gewöhnlich ganz enge an das Auftreten der Menilitschieferfacies gebunden sind.

Die Conglomerate erscheinen nicht in längeren, zusammenhängenden Zügen, sondern in isolirten Linsen, deren Auftreten jedoch an bestimmte, nordost-südwestliche Streichungslinien gebunden ist. Eine westlichere solche Linie ist durch die Conglomerat- oder Geröll-Vorkommnisse vom Stražkiberge bei Tieschan und Pausram bezeichnet, eine östlichere durch die Vorkommen von Jestrzabitz und Stražowitz, denen sich dann (im Untersuchungsgebiete des Herrn Dr. Uhlig) ein längerer, fast ununterbrochener Zug zwischen Karlin und Kobylí anschliesst.

Die Thone erlangen ein besonderes Interesse durch die an mehreren Punkten in denselben enthaltenen Foraminiferen-Faunen,

deren Kenntniss wir namentlich den eifrigen und erfolgreichen Untersuchungen Ržehak's verdanken. Ich gebe in dem Folgenden eine Zusammenstellung der mir bekannt gewordenen Fossilfunde aus den Thonen und Menilitschiefern des Gebietes:

1. Thon von Zborowitz (Ržehak, Verh. d. G. R.-A. 1888, Nr. 9):

<i>Rhabdomina subdiscreta</i> Rz.	<i>Lagena globosa</i> Mst.
„ <i>nodosa</i> Rz.	<i>Nodosaria soluta</i> Rss.
„ <i>filiformis</i> Rz.	„ <i>subaequalis</i> Rss.
<i>Reophax pilulifera</i> Brad.	<i>Cristellaria</i> cf. <i>cultrata</i> Mtf.
„ <i>form. ind.</i>	<i>Polymorphina incurva</i> Born.
<i>Haplophragmium globigeriniforme</i> P.	<i>Globigerina bulloides</i> d'O.
et J.	<i>Discorbina Haueri</i> Rz.
<i>Haplophragmium aff. canariense</i> d'O.	<i>Truncatulina lobatula</i> d'O.
<i>Ammodiscus incertus</i> d'O.	„ <i>pygmaea</i> Htk.
P. „ <i>(Glomospira) gordialis</i>	„ cf. <i>costata</i> Htk.
et J.	„ <i>Dutemplei</i> d'O.
<i>Trochammina proteus</i> Kurr.	<i>Palvinulina rotula</i> Kfm.
„ <i>acerulinoides</i> Rz.	„ <i>ornata</i> Rz.
„ <i>subcoronata</i> Rz.	<i>Rotalia lithothamnica</i> Uhl.
„ <i>tenuissima</i> Rz.	„ <i>Soldanii</i> d'O.
„ <i>placentula</i> Rz.	<i>Heterostegina f. ind.</i>
<i>Plecanium triquetrum</i> Rz.	<i>Amphistegina f. ind.</i>
<i>Cyclamina placenta</i> Rss. var. <i>acutidorsata</i> Hntk.	<i>Orbitoides stella</i> Gümb.
<i>Bigennerina fallax</i> Rz.	„ <i>aspera</i> Gümb.
<i>Cuneolina elegans</i> Rz.	<i>Nummulites Boucheri</i> d. l. H.
<i>Pleurostomella alternans</i> Schw.	„ <i>semicostata</i> Kfm.
	„ <i>budensis</i> Hntk.

2. Thon von Zdounek (ebendas.).

<i>Rhabdomina subdiscreta</i> Rz.	<i>Lagena tricineta</i> Gümb. var.
„ <i>nodosa</i> Rz.	<i>Nodosaria radricula</i> L.
<i>Reophax Wasaczi</i> Rz.	„ <i>soluta</i> Rss.
„ <i>pilulifera</i> Brad.	„ <i>communis</i> d'O.
<i>Haplophragmium f. ind.</i>	„ <i>aff. obliqua</i> Rss.
<i>Trochammina subcoronata</i> Rz.	<i>Vaginulina f. ind.</i>
„ <i>acerulinoides</i> Rz.	<i>Cristellaria</i> cf. <i>radiata</i> Born.
<i>Ammodiscus incertus</i> d'O.	„ cf. <i>excisa</i> Born.
P. „ <i>(Glomospira) gordialis</i>	„ cf. <i>decorata</i> Rss.
et J.	„ <i>vaginulinoides</i> Rz.
<i>Tritaxia tricarinata</i> Rss.	<i>Fronicularia f. ind.</i>
<i>Spiroplecta foliaceu</i> Rz.	<i>Globigerina bulloides</i> d'O.
<i>Gaudryina inflata</i> Rz.	<i>Discorbina Haueri</i> Rz.
<i>Schizophora pennata</i> Bartsch.	„ <i>Wasaczi</i> Rz.
<i>Clavulina f. ind.</i>	<i>Truncatulina n. f. ind.</i>
<i>Plecanium trochus</i> d'O.	<i>Palvinulina sub-Schreiberi</i> Rz.
„ <i>carinatum</i> d'O.	„ <i>n. f. ind.</i>
<i>Pleurostomella alternans</i> Schw.	<i>Cymbalopora?</i>
<i>Allomorphina cf. trigona</i> Rss.	<i>Rotalia Soldanii</i> d'O.

3. Grünlicher kalkiger Letten von Koberschitz. (Ržehak. Verh. d. G. R.-A. 1888, Nr. 4):

<i>Miliolina angularis</i> d'O.	<i>Truncatulina lobatula</i> W. et J.
<i>Clavulina angularis</i> d'O.	" <i>grosserugosa</i> Uhl.
<i>Nodosaria</i> cf. <i>truncata</i> Gümb.	(Gümb.?)
" <i>soluta</i> Rss.	<i>Polystomella macella</i> F. et M.
" <i>gliricauda</i> Gümb.	<i>Operculina fallax</i> Rz.
" <i>herculea</i> Gümb.	<i>Pulcinulina bimammata</i> Gümb.
<i>Cristellaria rotulata</i> Lam.	<i>Rotalia lithothamnica</i> Uhl.
" <i>cultrata</i> Mulf.	<i>Orbitoides stellata</i> d'Arch.
" cf. <i>dimorpha</i> Rss.	" <i>stella</i> Gümb.
<i>Polymorphina problema</i> d'O.	" <i>aspera</i> Gümb.
" <i>globosa</i> Mst.	<i>Nummulites Boucheri</i> d. l. Harp.
<i>Globigerina bulloides</i> d'O.	

Ausserdem schlechter erhaltene und unbestimmte Bryozoen, Korallen, Ostracoden, Bivalven, Gasteropoden, Brachiopoden, Seeigelstacheln und Fischotolithen.

4. Blauer Thon von Nikoltschitz. (Nach Bestimmung von Reuss mitgetheilt bei Suess. Sitzb. d. k. Ak. d. Wissensch., Jahrg. 1866):

<i>Trochamina planorbulinoides</i> .	<i>Grammostomum erosum</i> Rss.
<i>Cornuspira polygyra</i> Rss.	<i>Globigerina bulloides</i> d'O.
" var. <i>conglobata</i> .	<i>Truncatulina callifera</i> Rss.
<i>Lageña biformis</i> Rss.	<i>Rotalia subcilindrica</i> Rss.
<i>Nodosaria compacta</i> Rss.	<i>Textilaria</i> sp.
<i>Pullenia bulloides</i> d'O. sp.	<i>Discorbina</i> sp.
<i>Sphaeroidina variabilis</i> Rss.	<i>Bulimina</i> sp.

5. Blauer Thon von Nikoltschitz. (Ržehak, Verh. d. G. R.-A. 1881, Nr. 11):

<i>Schizophora haeringensis</i> Gümb.
<i>Pleurostomella eocaena</i> Gümb.
<i>Cristellaria gladius</i> Phil.

ausserdem Vaginellen, Fischreste, Seeigelstacheln.

6. Grüner Thon von Nikoltschitz. (Ržehak, Verh. d. G. R.-A. 1887, Nr. 3):

<i>Saccamina</i> ?	<i>Ammodiscus tenuis</i> Brad.
<i>Rhabdamina</i> cf. <i>discreta</i> Brad.	" (<i>Glomospira</i>) <i>gordialis</i>
<i>subdiscreta</i> n. f.	P. et J.
<i>nodosa</i> n. f.	<i>Ammodiscus</i> (<i>Glomospira</i>) <i>churoides</i>
" <i>tenuis</i> n. f.	P. et J.
" <i>emaciata</i> n. f.	<i>Trochamina proteus</i> Karr.
<i>Reophax difflugiformis</i> Brad.	var. <i>lituiformis</i> Brad.
" <i>pilulifera</i> Brad.	<i>subcoronata</i> n. f.
" cf. <i>dentaliniformis</i> Brad.	<i>intermedia</i> n. f.
<i>Ammodiscus incertus</i> d'O.	<i>miocenica</i> Karr.

<i>Trochammina</i> cf. <i>inflata</i> Mont.	<i>Haplophragmium</i> cf. <i>latidorsatum</i> Born.
<i>paniculoculata</i> Brad.	<i>Haplophragmium</i> <i>tenue</i> n. f.
<i>ambigua</i> n. f.	<i>Karreri</i> n. f.
<i>subtrulissata</i> n. f.	<i>Webbina</i> <i>clavata</i> P. et J.
<i>gracillima</i> n. f.	<i>Cyclamina</i> <i>placenta</i> Rss. var. <i>acuta</i> .
<i>elegans</i> n. f.	<i>dorsata</i> Htk.
<i>Hantkeni</i> n. f.	" <i>suborbicularis</i> n. f.
<i>Uhligi</i> n. f.	<i>Bigenerina</i> <i>fallax</i> n. f.
<i>globulosa</i> n. f.	<i>Verneuilina</i> <i>propinqua</i> Brad.
<i>Andraeei</i> n. f.	<i>Nodosaria</i> sp.
<i>Haplophragmium</i> <i>globigeriniforme</i> P. et J.	

7. Oligocaenon aus der Gegend von Nikolschitz und Krepitz. (Makowski und Rzehak. Die geol. Verh. der Umgeb. von Brünn, Verh. d. Naturf. Ver. in Brünn, XXII. B. 1884.) Ohne Trennung der in den vorstehenden Verzeichnissen unterschiedenen blauen und grünen Thone, sowie auch ohne speciellere Fundortsangabe der einzelnen Arten geben die genannten Autoren ein zusammenfassendes Verzeichniss der „Fossilien des Oligocaenon“, das, obwohl durch die späteren Untersuchungen Rzehak's zum Theile überholt, der Vollständigkeit wegen hier noch Platz finden soll.

<i>Cornuspira polygyra</i> Rss.	<i>Gramostomum erotum</i> Rss.
" var. <i>congl-</i>	<i>Haplophragmium acutidorsatum</i> Htk.
<i>bata</i> Rss.	" <i>rotundidorsatum</i> Htk.
<i>Cornuspira</i> sp.	<i>Trochammina planorbuloide</i> Rss.
<i>Lagena biformis</i> Rss.	" sp.
<i>Nodosaria compacta</i> Rss.	<i>Clavulina</i> cf. <i>Szabo</i> Htk.
" sp.	<i>Gaudryina abbreviata</i> Rz. n. sp.
<i>Dentalina</i> (2 nicht näher bestimm-	<i>Sphaeroidina variabilis</i> Rss.
bare Arten).	<i>Rotalia subcylindrica</i> Rss.
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb.	<i>Truncatulina callifera</i> Rss.
<i>Pullenia bulloides</i> d'Orb. sp.	<i>Textilaria</i> sp.
<i>Cristellaria gladius</i> Phil.	<i>Discorbina</i> sp.
<i>Pleurostomella eocaena</i> Gumb.	<i>Bulimina</i> sp.
<i>Schizophora haeringensis</i> Gumb.	

„An sonstigen Fossilien kommen vor: Fischschuppen, Zähne, Seeigelstacheln, Bryozoen etc., im blauen Thon von Nikolschitz auch noch vereinzelte Abdrücke von zarten Pteropodenschalen (Vaginella)“.

8. Fossilien der Menilitschiefer. Nachdem die Fischfauna der karpathischen Menilitschiefer schon in früherer Zeit wiederholt Gegenstand der Besprechung war (Heckel, Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Oesterreichs, I. Denkschr. d. k. Ak. d. Wiss. 1849, Suess, Unters. über d. Charakter der österr. Tertiärablagerungen, Sitzb. d. k. Ak. d. Wiss. 1866 etc.), beschäftigte sich in neuerer Zeit A. Rzehak eingehend mit diesem Gegenstande und theilte die Resultate seiner Studien in zwei Arbeiten mit (Ueber das Vorkommen und die geolog. Bedeutung der Clupeidengattung Meletta

Val. in d. österr. Tertiärschichten, Verh. d. naturf. Ver. in Brünn 1881 und in der mehrfach citirten, gemeinsam mit Makowski herausgegebenen Arbeit: die geolog. Verh. d. Umg. v. Brünn. Verh. d. naturf. Ver. in Brünn 1884), welche nun wohl als der neueste Standpunkt unserer diesbezüglichen Kenntnisse gelten müssen. Nach Rzehak kommt die Gattung *Amphisyle* in den hier in Rede stehenden Bildungen in Galizien höchst selten, in Mähren gar nicht vor, der früher mehrfach für dieselben vorgeschlagene und angewendete Name „Amphisylenschiefer“ erscheint daher wohl als gänzlich unpassend. Rzehak empfiehlt die Bezeichnung „Lepidopideschiefer“; ich meinerseits glaube im Contexte vorliegender Mittheilung bei dem alten, in unserer Karpathenliteratur sprachgebräuchlichen Namen „Menilit-schiefer“ bleiben zu sollen. Ich entnehme der neueren der beiden obencitirten Arbeiten die folgende Liste:

Fische.

<i>Lepidopides leptospondylus</i> Heck.	<i>Melettina</i> (nov. subgen. von <i>Meletta</i>)
<i>sp.</i>	<i>pusilla</i> Rz.
<i>Thynnus Krambergeri</i> Rz. n. sp.	<i>Osmerops gracilis</i> Rz. nov. gen. n.
<i>Mene pusilla</i> Rz. n. sp.	<i>spec.</i> (vereinigt die Charaktere
<i>Serranini</i> (zwei kleine, wahrschein-	der Salmoniden mit denen der
lich neue Gattungen).	Clupeaccen).
<i>Berygoidei</i> (eine mit <i>Holocentrum</i>	<i>Barbus</i> cf. <i>Sotzkianus</i> Heck.
verwandte Gattung).	(Schuppen).
<i>Merlucius</i> sp.	<i>Barbus</i> sp. ind. (Schuppen).
<i>Meletta Heckeli</i> Rz. (<i>M. longimana</i>	<i>Gadoidei</i> (gen. ind. an <i>Lota</i> er-
und <i>M. crenata</i> existiren nach	innernd).
Rz. nicht in unserem Menilit-	<i>Brotula</i> (?).
schiefer).	<i>Oxyrrhina</i> cf. <i>hastalis</i> Ag.

Ausserdem Ostracoden, ein unbestimmbarer Gastropode bei Neuhof, eine kleine *Cardita* (?) in Gr.-Niemtschitz.

Pflanzen.

<i>Sequoia Langsdorfi</i> Bgd.	<i>Pinus palaeostrobus</i> Ett.
<i>Cinnamomum lanceolatum</i> Ung.	<i>Cystoseirites communis</i> .
<i>Banksia</i> cf. <i>longifolia</i> .	

9. Kalksandstein von Kobyli. (Uhlig, Jahrb. d. G. R.-A. 1892, I. H.) Diese Localität liegt zwar nicht innerhalb des hier beschriebenen Gebietes, aber demselben doch sehr nahe (am Ostrande des Steinitzer Gebirges) und in, den hier in Rede stehenden jedenfalls äquivalenten Bildungen. Uhlig gibt aus weissem Kalksandsteine, der in der Nähe des Alttertiärconglomerates (einer Fortsetzung unseres Vorkommens von Stražowitz), aber einmal im Hangenden, ein anderes Mal im Liegenden desselben beobachtet wurde, an: Lithothamnien, Bryozoën, echte Orbitoiden und Nummuliten nicht allzu häufig, sehr zahlreich die Gattung *Tinoporos*, etwas seltener *Pulvinulina campanella* Gümb. sp. und *Pule. rotula* Kaufm. sp.

Die Faunen von Zborowitz und Zdounek bezeichnete Rzehak als in ihrer Gesamtheit auf die „bartonische und ligurische Stufe“ hindeutend, die von Koberschitz als „etwa dem Bartonien“ entsprechend. Bezüglich der blauen Thone von Nikolschitz bemerkt der Genannte: „Bei der grossen Uebereinstimmung der Foraminiferenfauna mit der der Clavulina-Szabói-Schichten wird man das Alter der letzteren wohl auch für unsere Vorkommnisse annehmen dürfen. Dieses Alter entspricht ungefähr der tieferen Abtheilung der tongrischen Stufe“. Der Menilitischeiefer, den man seit längerer Zeit mit den „Septarienthonen“ zu parallelisiren gewohnt ist, scheint Rzehak, „nachdem derselbe von den thonigen Gebilden im Alter kaum erheblich abweicht“, wahrscheinlich ebenfalls einen Theil der tongrischen Stufe zu repräsentiren, obwohl die mitvorkommenden Pflanzenreste auf ein jüngeres Alter hindeuten.

Ich will nun gewiss die Verdienstlichkeit und den Werth der von Rzehak durchgeführten Faunenvergleiche nicht in Abrede stellen, möchte aber doch der Heranziehung der v. Meyer'schen Stufen für die nähere Horizontirung unserer karpatischen Alttertiärgebilde keine allzugrosse Bedeutung beilegen.

Alle diese Parallelisirungsversuche beruhen auf der Voraussetzung, dass in den karpatischen Alttertiärgebieten immer genau dieselben Lebensbedingungen bestanden haben, wie in den ausserkarpatischen, dass hier wie dort dieselben Faunenvergesellschaftungen auftreten müssen, dass einzelne anderwärts für gewisse engere Zeitperioden charakteristische Formen hier genau zur selben Zeit aufgetaucht sein und sich hier genau in derselben Zeitdauer erhalten haben müssen, wie dort. Für eine solche Voraussetzung fehlt aber vorläufig jeder Beweis, ja sie erscheint sogar direct unwahrscheinlich, wenn wir berücksichtigen, dass das gegenwärtig von unserer karpatischen Flyschzone eingenommene Gebiet von der älteren Kreide bis in die Neogenzeit beständiger intensiver Gebirgsfaltung und damit unvermeidlich verbundenen älteren und jüngeren Faltenbrüchen, also einem vielfachen lokalen Wechsel der Seetiefen- und anderer Verhältnisse unterworfen war, während andere Alttertiärbecken, in denen wir die Schichten nahezu ungestört abgelagert finden, diesem Wechsel nicht ausgesetzt waren, in noch anderen Fällen aber dieser Wechsel in ganz selbstständiger Weise, ja sogar in (im Vergleiche mit den karpatischen Verhältnissen) entgegengesetztem Sinne sich vollziehen konnte, so dass sich hier der Formenentwicklung doch wesentlich andere physikalische Existenzbedingungen boten, als dort. Da konnten nun wohl nicht nur einzelne Clupeiden- oder Foraminiferenarten, sondern auch grössere Formenvergesellschaftungen infolge geänderter physikalischer Verhältnisse aus dem Karpathengebiete längst verschwunden sein, während sie in irgend einem ausserkarpatischen Becken erst später einwanderten oder die Bedingungen zu ihrer Hauptentwicklung fanden. Es fällt mir begreiflicherweise nicht ein, solche Bedenken auf Gebiete, in denen man reichliche, wohlerhaltene Cephalopoden-, Gasteropoden- oder Bivalvenfaunen zur Vergleichung hat, übertragen, damit etwa die ganze Methode der paläontologischen Stratigraphie angreifen zu wollen; wo man aber, wie in unserem Falle,

nur mit einem sehr bescheidenen Vergleichsmateriale von Fischen und Foraminiferen zu thun hat, deren Descendenzverhältnisse, verticale Verbreitung oder Lebensdauer und Accomodationsfähigkeit ziemlich unbekannt sind, da können wir uns, meiner Ansicht nach, auch nur entsprechend bescheidene Schlüsse erlauben und müssen uns hüten, mit Parallelisierungsversuchen allzu scharf ins Detail gehen zu wollen.

Was wir heute von den fossilen Faunen der Thone und Menilit-schiefer unseres Gebietes wissen, reicht gerade aus, diese Bildungen sammt den mit ihnen engstens verbundenen Steinitzer Sandsteinen und Auspitzer Mergeln mit Sicherheit ins Alttertiär zu versetzen. Engere Gliederungsversuche werden meiner Ansicht nach nur auf die fortschreitende Detailkenntniss der karpathischen Verhältnisse selbst, nicht aber auf Vergleiche mit ausserkarpathischen Alttertiärprovinzen basirt werden können.

Die althergebrachte Parallelisirung sämtlicher Menilit- (oder Amphisylen-) Schiefer mit dem „Septaricnthon“ kann übrigens heute schon deswegen nicht mehr von Bedcutung sein, da wir diese Gebilde nicht als einheitliche stratigraphische Etage, sondern als in verschiedenen Niveaus auftretende Facies erkannt haben.

b) Höhere Abtheilung.

Weniger ist über die höhere Abtheilung des Alttertiärs in unserem Gebiete zu sagen. Dieselbe ist durch den altbekannten „Magurasandstein“, („Marchsandstein“ Glocker's) repräsentirt, der, wie wir sahen, die Hauptmasse des Marsgebirges zusammensetzt und mit demselben an der Neogen-Niederung von Gaya sein südwestliches Ende erreicht.

Im tieferen Theile ist der Magurasandstein des Marsgebirges vielfach breccienartig und ist namentlich am Nordwestrande des Marsgebirges gegen das Steinitzergebirge von Zdounek bis Bohuslawitz eine nur stellenweise unterbrochene Zone breccienartiger Bildungen zu constatiren. Die Breccien entwickeln sich jedoch aus dem, wie schon bei der Schilderung östlicherer Gebiete wiederholt hervorgehoben wurde, meist sehr ungleichkörnigem Sandsteine durch bald vereinzelteres, bald mehr gehäuftes Auftreten von Thonschiefer-, Gneiss- und anderen krystallinischen Gesteinsbrocken ziemlich allmählich, und ist eine schärfere Grenze zwischen Breccien und Sandsteinen nicht zu ziehen. Ich hatte schon bei der Schilderung der betreffenden Localitäten Gelegenheit zu betonen, dass diese den Magurasandsteinen untergeordneten Ablagerungen größeren Materials mit den dem Niveau des Steinitzersandsteines zugehörigen Conglomeraten und Geröllablagerungen von Jestrabitz, Strażowitz etc. nicht verwechselt werden dürfen.

Die Sandsteine dieses Niveaus sind ziemlich verschiedenartig. Am häufigsten erscheint ein grober, ungleichkörniger Quarzsandstein, in dem übrigens vereinzelt kleinere Brocken von krystallinischen Gesteinen selten gänzlich fehlen. Neben diesem tritt, im Marsgebirge mehr als in anderen Verbreitungsgebieten des Magurasandsteins, ein Sandstein mit kleinen, glänzenden, krystallinischen Kalkspathstückchen

auf. Eine andere, ziemlich auffallende Varietät bildet ein feinkörniger, dunkler, in längliche, kantige Stücke zerbröckelnder Quarzsandstein, der durch Ueberzüge kleiner Quarzkryställchen ein glitzerndes Ansehen erhält. So charakteristisch diese Gesteinsvarietät übrigens auch erscheint, so muss man sich doch hüten, dieselbe etwa als bezeichnend für das Niveau des Magurasandsteins anzusehen; ich habe ganz gleiche glitzernde Quarzsandsteine auch in ganz anderen Niveaus der Karpathensandsteine, so z. B. im cretacischen Godulasandsteine bei Roczyń in Galizien auftreten sehen. (Jahrb. d. g. R.-A. 1887, 1. H.)

Wie in den grösseren Magurasandsteingebieten des östlicheren Mähren, konnten auch in dem des Marsgebirges untergeordnete schieferige Bildungen (meine „Schiefer des Magurasandsteins“, Tietze's Krosnoschichten?) nachgewiesen werden, und zwar erschienen diese hier wie dort in den höheren Lagen der Gruppe. Dahin gehören sicher die Sandsteinschiefer des oberen Stupawathales und wahrscheinlich auch die bei Bohuslawitz unter dem Löss hervortretenden blätterigen Mergelschiefer. Im allgemeinen ist aber ein merkliches Zurücktreten der schieferigen Facies im Vergleiche zu östlicheren Gebieten zu constatiren.

An Fossilfunden ist der Magurasandstein unseres Gebietes, wie überall, sehr arm. Wenn, wie bei der Beschreibung der betreffenden Localität als sehr wahrscheinlich bezeichnet werden konnte, der eisen-schüssige Sandstein von Grünbaumhof der Magurasandsteingruppe zugehört, dann können die in demselben bekanntlich vorkommenden Zähne von *Lamna*, *Carcharias*, *Oxyrhina* und *Sphaerodus* hier aufgeführt werden. Ausser diesen sind mir nur die etwas problematischen Pflanzenreste, die Glocker von Kwassitz beschrieb (*Gyrophyllites Krussicensis* u. *Keckia annulata*) aus dem Magurasandsteine des Gebietes bekannt geworden.

Es erübrigt nun noch eine kurze Bemerkung über den tektonischen Bau des Gebietes.

Da wir es hier mit einem Theile des nördlichen (hier genauer gesagt nordwestlichen) Karpathenrandes zu thun haben, längs welchem, wie aus östlicheren Gebieten bekannt und oft genug nachgewiesen ist, nördliche Faltenüberschiebung oder Schuppenstructur bei südlich (resp. in westlicheren Theilen südöstlich) gerichtetem Schichtenfalle das herrschende Lagerungsverhältniss ist, so finden wir auch in unserem Flyschgebiete vorwiegend gebirgswärts (südöstlich) fallende Schichten, ohne dass jedoch hier die Faltenüberschiebung durchaus so intensiv erscheinen würde, dass durch dieselbe die ursprünglichen Antiklinal- und Synklinallinien vollständig verwischt würden.

Das Steinitzer Gebirge repräsentirt, im Ganzen betrachtet, eine Antiklinalregion. Wir sahen ungefähr in der Mitte desselben die Steinitzersandsteine unüberschoben antiklinal gestellt, in ihren nordwestlichen Partien nordwestlich, in ihren südöstlichen südöstlich einfallend. Wir sahen genau in der nordöstlichen Axe dieser Antiklinallinie das kleine Neocomienvorkommen von Zdounek aus dem Alttertiär herausragen; wir finden, weiter gegen Nordosten blickend, in

derselben Linie zunächst das bekannte Kalkvorkommen von Kurowitz, dann die schon ausgedehntere Neocom- (und vielleicht auch Oberkreide-) Insel von Louczka bei Keltsch (über die ich in meiner Arbeit über „die Karpathensandsteine des mährisch-ungarischen Grenzgebirges“ Jahrb. d. g. R.-A. 1890 Mittheilung gemacht habe) und endlich das grosse mährisch-schlesische Klippen- und Kreidegebiet welches, in grossem Massstabe, dieselbe tektonische Bedeutung hat, wie die kleinen und unscheinbaren Kreideinseln von Louczka und Zdounek. Gegen Südwesten ist dieselbe Linie durch den Antiklinalaufbruch der Orbitoidenbroccie von Auspitz markirt und findet endlich ihre weitere Fortsetzung in den bekannten Inselbergen von Nikolsburg.

Die Juraklippen von Czetchowitz und vom Holy Vrh bei Koritschan, sowie die kleinen nördlich von Freistadt bekannt gewordenen Kalkpartien fallen nicht in diese Linie. Dieselben liegen im Bereiche der Magurasandsteine des Marsgebirges und dessen nordöstlicher Fortsetzung, des Javornik-Kelskigebirges. Dieser Gebirgszug repräsentirt nicht wie das Steinitzgebirge eine Antiklinale, sondern gerade im Gegentheile, wie mehrfach sehr deutlich beobachtet werden kann, eine Synklinalregion, es ist sonach hier die Existenz wirklicher Aufbrüche älterer Gesteine direct ausgeschlossen und diese klippenartigen Juravorkommnisse müssen sonach auch eine wesentlich andere Bedeutung haben, als die oben erwähnten Neocominseln von Louczka, Zdounek etc. Am einfachsten und ungezwungensten erscheint mir die Deutung derselben als „Blockklippen“, d. i. als loser, in die Tiefe nicht fortsetzender Kalkblöcke, die seinerzeit von der nahegelegenen Klippenzone Nikolsburg-Stramberg losgetrennt und in dem ja auch an anderweitigen fremden Geröllen und Geschieben sehr reichen Magurasandsteinen eingebettet worden sein mögen. Diese Deutung wird durch die Beobachtungen, die man bei Czetchowitz und Koritschan anstellen kann, namentlich den thatsächlich erfolgten vollständigen steinbruchmässigen Abbau einzelner solcher früher bestandener klippenartiger Kalkfelsen unterstützt, und an analogen Fällen aus östlicheren Karpathengegenden (Zygnecz, Łózek Gorny, Przemyśl etc.) fehlt es nicht.

Der im Allgemeinen synklinale Bau des grossen Magurasandsteingebirges, welches mit der Visoka nächst der mährisch-ungarischen Grenze beginnt und im Marsgebirge sein südwestliches Ende erreicht, ist durch mehrere mit genügender Deutlichkeit aufgeschlossene Durchschnitte erweislich. Ich erinnere hier nur an den Beczwadurchschnitt zwischen Wallachisch-Meseritsch und Wsetin und an die Schichtenstellungen, die wir im Marsgebirge zwischen Střilek und Buchlowitz beobachten konnten. Ein kleiner Secundäraufbruch von Menilitschiefern, der in letztgenannter Gegend die Synklinale local in zwei Hälften theilt, sowie die nördliche Ueberkippung am Südostrande der Synklinale vermögen den tektonischen Gesamtcharakter des Zuges nicht zu alteriren.

Südöstlich vom Marsgebirge folgt dann wieder eine ausgesprochene Antiklinalzone mit am Nordwestrande nach Nordwesten überkippter Schichtenstellung und dann jenseits des Marchthales das mährisch-ungarische Grenzgebirge, über das ich in meiner oben citirten Mittheilung (d. Jahrb. 1890) berichtet habe.

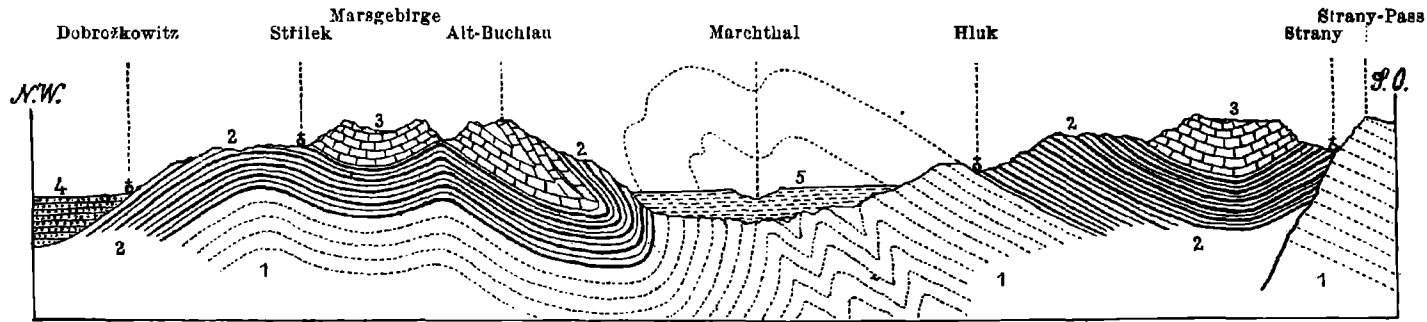


Fig. 2.

1. Cretacische Karpathensandsteine und Mergel.
2. Tiefere alttertiäre Karpathensandsteine. (Obere Hieroglyphen-Schichten, Steinitzer Sandsteine, Menilitische, Conglomerat.)
3. Obere alttertiäre Karpathensandsteine (Magurasandstein).
4. Neogen.
5. Quartäre Bildungen des Marchthales.

Besser als weitere umständliche Beschreibung wird vielleicht der vorstehende, die Hauptresultate aus beiden Gebieten zusammenfassende Durchschnitt (F. II), der vom Nordwestrande des Steinitzgebirges durch dieses, das Marsgebirge, das Marchthal und das mährisch-ungarische Grenzgebirge bis an die ungarische Klippenlinie geführt ist, die Lagerungsverhältnisse im südwestlichen Theile der karpathischen Flyschzone veranschaulichen.

Wir sehen aus demselben, dass wir hier (von NW nach SO) die folgenden tektonischen Zonen zu unterscheiden haben:

1. Die Antiklinalzone des Steinitzgebirges; in der Centrallinie derselben die Verbindung zwischen den Nikolsburger Inselbergen und der nördlichen Klippenzone.

2. Die Synklinalregion des Marsgebirges.

3. Die Antiklinalregion des Marchthales; im Centrum derselben die Kreidegebilde von Hluk und Sudoměřitz, die gegen Südwesten auf unser Kahlengebirge hinweisen (vgl. mähr.-ung. Grenzgeb. d. Jahrb. 1890).

4. Die Synklinalregion des mährisch-ungarischen Grenzgebirges.

5. Die südliche (ungarische) Klippenzone.

Die gesammte karpathische Sandsteinzone bricht, wie schon wiederholt hervorgehoben wurde, an der Thaya-, March- und Mijawaniiederung in scharfen Querbrüchen ab, um an der Donau als „alpine Sandsteinzone“ wieder aufzutauchen und den Nordrand der Alpen weiter gegen Westen zu begleiten. Es wird eine wichtige Aufgabe der fortschreitenden Studien sein, nicht nur die stratigraphischen Glieder, die wir seit einigen Decennien im Bereiche der Karpathensandsteine unterscheiden gelernt haben, in unseren alpinen „Wiener Sandsteinen“ wiederzufinden, sondern auch die wahrscheinlich in irgend einer Weise markirte Fortsetzung der obenerwähnten tektonischen Regionen im alpinen Sandsteingebiete nachzuweisen und so eine Verbindung zwischen den Resultaten unserer Studien in den Karpathen und Alpen herzustellen, die gegenwärtig, wohl nicht zum Vortheile des Fortschrittes, noch so gut wie gar nicht besteht.

Anhang.

Ueber Neocomflysch.

Da ich mit vorliegender Mittheilung meine Arbeiten über Karpathensandsteine vorläufig abschliesse, so kann ich nun nicht umhin, auf einige allgemeinere, auf die hier behandelte Gegend nicht direct bezugnehmende Fragen der karpathischen Flysch-Geologie hier zum Schlusse noch mit wenigen Worten zurückzukommen.

Die Studien in der karpathischen Flyschzone, die vor mehreren Decennien im Osten (in der Bukovina) begonnen worden waren, sind nun mit den Aufnahmen in den mährischen Flyschgebieten, deren Resultate in der vorstehenden, sowie in meiner vorletzten Arbeit (über das mährisch-ungarische Grenzgebirge) kurz zusammengestellt erscheinen, am Westende der Zone angelangt.

Vergleichen wir nun die allgemeine Gliederung der Karpathensandsteingeilde, die ich kurz nach Beginn dieser Studien in meiner Mittheilung über die Bukovina (Jahrb. d. G. R.-A. 1876) zu skizziren versucht hatte, mit unseren heutigen Erfahrungen und Standpunkten, so stellt sich die gewiss nicht unerfreuliche Thatsache heraus, dass diese Gliederung zwar, wie es bei der allmäligen Heranziehung grösserer Beobachtungsgebiete wohl nicht anders zu erwarten war, mancherlei Ergänzungen, Modificationen und genaueren Detaillirungen unterzogen werden musste, dass aber das allgemeine Eintheilungsprincip, das ich meinem damaligen ersten Gliederungsversuche zu Grunde legte, in seinen Hauptzügen auch heute noch feststeht und sogar durch spätere Beobachtungen und Fossilfunde mehrfache Bestätigung und Befestigung fand.

Ich verweise diesbezüglich nur auf die in der Literatur schon vielfach erwähnten und gewürdigten Fossilfunde bei Przemysl und Mietniow, auf die zahlreichen Inoceramenfunde in Westgalizien und später auch in Ostgalizien, auf die Ammonitenfunde von Spas am Dniester, die Fossilfunde am Liwos etc. Durch diese Funde ist, wie bereits wiederholt hervorgehoben wurde, die Einreihung meiner alten (früher durchaus für alttertiär gehaltenen), sogenannten „Ropianskaschichten“ in die Kreideformation gerechtfertigt, durch die Erfahrungen bei Spas und am Liwos speciell auch die wirkliche Existenz massiger, der Kreide zufallender Sandsteine (unserer sogenannten „mittleren Gruppe), die durch längere Zeit ein Gegenstand des Zweifels und Kampfes war, sichergestellt worden.

Dass bei der ausserordentlichen Aehnlichkeit der einzelnen Glieder unter einander über die richtige Zuweisung einer oder der anderen Localität, eines oder des anderen Gesteinszuges zu dieser oder jener Etage zuweilen keine volle Sicherheit erlangt werden konnte, dass diesbezüglich Meinungsverschiedenheiten entstanden, und zum Theile auch heute noch bestehen, das berührt die allgemeinere

Seite der Frage nicht und ich will daher auf derartige Controversen hier nicht weiter eingehen.

Ebenso will ich hier nicht noch einmal die etwas bedauerliche Verwirrung der Synonymie besprechen, die dadurch entstand, dass einzelne Autoren für ihre Specialgebiete um jeden Preis neue Nomenclaturen einführen wollten, und sogar ältere, in gewissem Sinne bereits eingebürgerte und sprachgebräuchliche Bezeichnungen (z. B. „Ropiankaschichten“, „Obere Hieroglyphenschichten“ etc.) willkürlich auf ganz andere, meist viel engere Begriffe übertrugen. Ueber diese Fragen können diejenigen, die sich dafür interessiren, vielleicht in meinen „Bemerkungen zur neueren Literatur über die westgalizischen Karpathen“ (Jahrb. d. G. R.-A. 1888) einige Orientirung finden.

Wichtiger und principieller Natur ist dagegen ein Fragepunkt, der in den letzten Jahren auftauchte, und auf diesen will ich daher hier noch kurz zurückkommen.

Dass in der karpatischen Flyschreihe das Alttertiär und die höhere Kreide vertreten sei, dass auch die letztere, nicht etwa nur klippen- oder inselförmig, sondern als integrierender Bestandtheil der Reihe auftrete, ist allgemein bekannt und zugestanden, darüber herrscht keinerlei Zweifel; ob aber auch die untere Kreide im Flysch ihre Vertretung finde, ob überhaupt von neocomen Flysch mit Recht gesprochen werden durfte, das ist neuerdings durch die von Uhlig in seiner Arbeit über das pienninische Klippengebiet (Ergebnisse geol. Aufn. in den westgal. Karp. II. Th., Jahrb. d. G. R.-A. 1890, 3. u. 4. H.) verlautbarten Anschauungen controvers geworden.

Dass diese Frage überhaupt noch einmal aufgeworfen wird, könnte eigentlich schon im Hinblick auf die allgemein bekannten Verhältnisse des mährisch-schlesischen Kreidegebietes (der sogenannten nördlichen Klippenzone) befremdlich erscheinen.

Hier sehen wir in zahlreichen Durchschnitten die, den echten Flyschcharakter an sich tragenden neocomen oberen Teschner Schiefer, Wernsdorfer Schichten etc. mit den jüngeren Flyschgesteinen im engsten Zusammenhange, mit ihnen eine regelmässige Reihenfolge bildend, während andererseits das Neocom vom Jura durch eine scharfe Discordanz getrennt ist; hier sehen wir ferner, dass dieses Kreidegebiet, welches, wie schon im vorhergehenden Abschnitte erwähnt wurde, sich enge an eine das Steinitzgebirge durchziehende Antiklinallinie anschliesst, nichts anderes als eine in der Nordflanke gebrochene und daher einseitige Flyschfalte in grösserem Massstabe darstellt, die sich von den anderen, auch unter sich im Alter durchaus nicht gleichwerthigen Flyschwellen nur durch höheres Alter, grössere Intensität und Ausdehnung unterscheidet; hier sehen wir mit einem Worte wirklichen neocomen Flysch, und die Berechtigung des Bestrebens, die Aequivalente desselben auch in anderen Flyschgebieten zu suchen, sollte hiernach wohl kaum bezweifelt werden können.

Uhlig, der seinerzeit selbst diesen Standpunkt eingenommen, und gegen Walter und Dunikowski, die ersten Bekämpfer desselben, vertheidigt hatte, der auch noch in seiner Arbeit über die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippengebiete und dem Nordrande (Ergebnisse geolog. Aufn. in d. westgaliz. Karp. I. Theil.

Jahrb. d. k. k. G. R.-A. 1888, 1. H.) ausdrücklich „neocome oder höchstwahrscheinlich neocome Inoceramenschichten von der Facies der sogenannten Ropiankaschichten“ als ein Glied seiner Schichtreihe aufführt (l. c. p. 220 [138]), scheint nun anderer Ansicht geworden zu sein.

Der Genannte isolirt nun (im oben citirten II. Theile seiner „Ergebnisse“) die Verhältnisse der nördlichen Klippenzone vollständig von denen der südlichen; er vertritt die Anschauung, dass in letzterem Gebiete das Neocom sich tektonisch vollkommen dem klippenbildenden Jura anschliesse, dagegen von dem durchaus als obercretacisch oder jünger gedeuteten Flysch der Klippenhülle durch eine Transgression getrennt sei und spricht daher wieder von Neocomklippen, eine Bezeichnung, deren Vermeidung ich (Die nördl. Arva Jahrb., d. G. R.-A. 1868) empfohlen hatte.

Mit dieser Aufstellung vollzieht sich auch gleichzeitig wieder ein Wandel in den Ansichten Uhlig's über die Deutung und Gliederung der karpathischen Flyschgesteine selbst; zu dieser Anschauung passt kein neocomer Flysch mehr und wir treffen daher auch bald auf das Bestreben, diesen zu eliminiren. An der Zusammensetzung der „echten Flyschfalten“ beteiligten sich nach Uhlig's neuester Ansicht (l. c. II. Th., pag. 810 [212] Fussnote) „nur die Oberkreide (Inoceramenschichten) und das Alttertiär“. Wo also das neocome Alter eines typischen Flyschgesteines nicht geleugnet werden kann, da wäre es hiernach eben kein wirklicher Flysch, da hätten wir es mit keiner echten Flyschfalte zu thun.

Dass es etwas einseitig und willkürlich erscheinen muss, den Begriff der Flyschfalten in dieser Weise auf eine Reihe jüngerer, minder energischer Falten zu beschränken, alle anderen, von diesen nur graduell und nicht essentiell verschiedenen Falten und Dislocationen aber davon auszuschliessen, sei hier — als mehr formeller Natur — nur nebstbei bemerkt.

Was aber thun wir nun mit den „neocomen oder höchstwahrscheinlich neocomen“ Ropiankaschichten, die Uhlig im I. Theile seiner „Ergebnisse“ den obercretacischen (von ihm „Ropaschichten“ benannten) Inoceramenschichten gegenüberstellt?

Beides sind, wie jedem Karpathengeologen bekannt ist, Mergelschiefer mit Kalksandsteinbänken, mit Hieroglyphen und unbestimmbaren Inoceramen, es sind ganz gleiche Gebilde, die bisher (vor Uhlig) von Niemandem unterschieden worden waren und auch tatsächlich kaum unterscheidbar sind. In Consequenz des Uhlig'schen Standpunktes müssten wir nun sagen, das eine derselben sei Flysch, das andere nicht, und damit einander ganz nahe stehende Dinge unnatürlicher Weise auseinanderreissen, dem Flyschbegriffe willkürlich einen ganz neuen, dem herrschenden Sprachgebrauche widersprechenden Inhalt geben.

Aus dieser Verlegenheit hilft sich nun Uhlig durch eine kühne Schwenkung. Er hebt an vielen Stellen des II. Theiles seiner „Ergebnisse“ die Uebereinstimmung bestimmt als obercretacisch gedeuteter Bildungen der Klippenhülle mit „den Inoceramenschichten der Sandsteinzone“ hervor und fügt der letzteren Bezeichnung (meist in Pa-

renthese) dann als nähere Erläuterung hinzu: „den sogenannten „Ropiankaschichten“ (notabene nicht Ropaschichten). Was also im ersten Theile der Arbeit noch als neocom galt, wird hier nur mehr mit obercretacischen Gebilden verglichen und wir können aus diesem unauffälligen, aber deshalb nicht minder charakteristischen Vorgange ersehen, dass Uhlig — wenn er es auch nicht gerade direct ausspricht — heute am liebsten alle Inoceramenschichten der Sandsteinzone, Ropiankaschichten wie Ropaschichten, für obercretacisch erklären möchte.

Da hätten wir nun wieder den alten Walter-Dunikowski'schen Standpunkt.

Wir vermissen zwar die ausdrückliche Zurücknahme aller der zahlreichen Argumente, die Uhlig selbst im I. Theile seiner „Ergebnisse“ für die Trennung der „Ropaschichten“ von den „Ropiankaschichten“ und das neocom Alter dieser letzteren anführt; wir vermögen auch nicht einzusehen, warum diese Argumente mit einemmale nicht mehr wahr und gültig sein sollen; wir können nur soviel einsehen, dass für Uhlig diese Schwenkung nothwendig ist.

In der Klippenhülle darf es nach Uhlig's Theorie kein Neocom geben; was also mit Gesteinen der Klippenhülle petrographisch wie palaeontologisch vollkommen übereinstimmt — und das sind eben leider die Ropiankaschichten sogut wie die Ropaschichten — das darf nicht neocom sein. Diese Consequenz ist unvermeidlich.

Das wäre also dasjenige, was sich aus der Uhlig'schen Arbeit über das pienninische Klippengebiet speciell für die uns hier beschäftigende Frage der Deutung und Gliederung der Flyschgebilde extrahiren lässt.

Wie man sieht, bildet das Verhältniss des Neocomien zu den Klippen einerseits und zur Klippenhülle andererseits den Kernpunkt der Frage, mit dem alles Uebrige steht und fällt; bei diesem, respective der bezüglichen Uhlig'schen Anschauung, müssen wir daher hier noch kurz verweilen.

Es sind (wie l. c. p. [222] bemerkt wird) namentlich zwei ältere Literaturangaben, welche dieser neueren Uhlig'schen Ansicht entgegenstehen, nämlich erstens die über das schon vielfach besprochene Profil von Ujak vorliegenden Daten und zweitens die Ansichten, die ich (Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 1868) über die Verhältnisse des Klippenzuges der Arva verlautbart hatte. Gegen diese Angaben wendet sich nun Uhlig in einer Weise, die nicht mit Stillschweigen hingenommen werden kann.

Das Profil am Popradflusse bei Ujak (im Zipser-Comitate) wurde, wie bekannt, zuerst von Hauer (Jahrb. d. g. R.-A. 1859) beschrieben und später von Tietze und mir gemeinsam wieder besucht und studirt (Jahrb. d. g. R.-A. 1877). In vollkommenster Uebereinstimmung mit Hauer hatten auch wir dort eine deutliche Wechsellagerung aptychenführender Neocomkalkmergel mit Sandsteinen und Schieferen der Klippenhülle beobachtet, dieselbe detaillirt beschrieben und daraus das neocom Alter eines Theiles der Klippenhülle gefolgert.

Dagegen weiss nun Uhlig (l. c. p. 736 und 737) Folgendes zu sagen:

„Was man gegenwärtig sieht, sind, abgesehen von den Schiefern und Sandsteinen bei der Brücke, die hier nicht von Belang sind, einige, je 2—3 Meter mächtige Partien von Hornsteinkalk, die aus einer vorwiegend sandigen Umhüllung eben noch als kleine Felsen hervorragen und kein anderes Bild darbieten, als andere Diminutivklippen, sei es, dass sie aus Hornsteinkalk, sei es aus Crinoidenkalk oder Ammonitenkalk bestehen. Sie reichen nicht von der oberen Partie des Gehänges bis an den Fluss, sondern verschwinden am Gehänge selbst, woraus man bei der Steilheit desselben schliessen muss, dass sie sich, aus welchem Grunde immer, noch am Gehänge auskeilen. Von einer sicheren, klaren Einlagerung kann hier keine Rede sein. Viel eher könnte man die jurassischen Hornsteinkalke an der Ruska in Szlachtowa als Einlagerungen auffassen und doch sind sie es, wie bei Beschreibung derselben gezeigt wurde, durchaus nicht. Wahrscheinlich sind auch die Hornsteinkalke in Ujak nichts Anderes, als grosse Blöcke, wie die an der Ruska, und wie höchstwahrscheinlich überhaupt der grösste Theil der Diminutivklippen“.

Entkleiden wir diese Sätze der rein subjectiven Eindrücke und Vermuthungen Uhlig's, so bleibt als einzige neu hinzugebrachte Beobachtung das Auskeilen der Aptychenkalke am Gehänge übrig und diese höchst dürftige Beobachtung soll nun die, von drei doch nicht ganz ungetübten Beobachtern in voller Uebereinstimmung gegebene Deutung des Aufschlusses umstossen.

Selbst wenn wir die Richtigkeit dieser Beobachtung unbeantwortet zugeben, so ist durch dieselbe für unsere Frage doch gar nichts bewiesen. Die Einlagerung kalkiger Partien in einem sandigen oder mergeligen Complexe pflegt man sich ja in der Regel als eine linsenförmige vorzustellen und bei so geringmächtigen Vorkommnissen, wie die vorliegenden, ist diese Vorstellung umso naheliegender. Im Begriffe der Linsen liegt es aber, dass sie sich sowohl dem Streichen, als dem Verflachen nach früher oder später auskeilen, ein solches Auskeilen als Argument gegen die regelmässige Einlagerung einer Schichte in einem Complexe anderer ins Treffen zu führen, ist logisch unzulässig.

Ebenso bedeutungslos ist der (pag. 781 [223] noch einmal wiederkehrende) Hinweis auf die, mit Ujak in gar keinem Zusammenhang stehende Localität Szlachtowa; wenn die dortigen jurassischen Hornsteinkalke keine Einlagerungen sind, so beweist das doch nicht, dass die neocomen Aptychenkalke von Ujak keine seien. Die Verhältnisse von Szlachtowa zeigen allerdings (wie Uhlig p. 781 bemerkt) „mit wie grosser Vorsicht bei der Entscheidung der Frage, ob Einschluss oder Einlagerung, vorgegangen werden muss“; sie beweisen aber durchaus nicht, dass alle Beobachter (ausser Uhlig) es bei der Beurtheilung von Ujak an dieser wünschenswerthen Vorsicht haben fehlen lassen.

Man dürfte mir zustimmen, dass die (auf pag. 781 in noch schrofferer Form wiederholte) Uhlig'sche Negation der älteren Angaben über Ujak durch ein solches Beobachtungsmaterial und solche Argumente wohl nicht ernsthaft gerechtfertigt und begründet erscheinen kann.

Noch seltsamer und zu entschiedener Zurückweisung geradezu zwingend ist die Art und Weise, mit der Uhlig meine Anschauungen über das Verhältniss der Juraklippen zum Neocom in der Arva abzuthun sucht.

Uhlig spricht mit Bezug auf diese ganz ungescheut von „durch keine nähere Beschreibung gestützten Aufstellungen Paul's“ (pag. 584 [26]) und sagt (pag. 781 [223]) noch einmal: „Was nun den angeblichen Uebergang der neocomen Hornsteinkalke in die Hüllschiefer der Arva anlangt, so liegt diesbezüglich nur diese nackte Behauptung von C. M. Paul vor, ohne irgendwelche nähere Angaben, ohne Bezugnahme auf einen oder mehrere Punkte oder Profile, mit einem Worte eine Behauptung, aber kein Beweis“.

Wer sich nun die Mühe nehmen will, meine mehrfach citirte Arbeit über die nördliche Arva durchzusehen (Jahrb. d. k. k. g. R.-A. 1868) der wird finden, dass ich meine allgemeinen Anschauungen über das Verhältniss des Neocoms zum klippenbildenden Jura einerseits und zu den Sandsteinen und Mergeln der Klippenhülle (die ich die die Klippen „umgebenden Karpathensandsteine“ nenne) andererseits auf pag. 214 [14] ausspreche und dann auf pag. 215 [15] bis pag. 232 [32] die localisirten Beobachtungen mittheile, die mich zu dieser Gesamtanschauung führten.

Da findet sich z. B. gleich auf pag. [17] bei der Beschreibung des Revisnyethales die folgende Angabe: „Der grösste Neocomkalkberg, der Skalicaberg auf der Westseite des Thales sendet nördlich vom Dorfe Revisnye einen mit Gebüsch bewachsenen Ausläufer in das Thal herab. An der Stelle, wo dieser Ausläufer an den Rand des Baches tritt, sieht man rothen Knollenkalk (Csorsztynerkalk) mit Aptychen- und Planulatenfragmenten unter dem lichten Neocomienkalkmergel liegen. Ueber diesem folgen, wenn man weiter gegen Norden schreitet, zuerst die bekannten dünnplattigen Sandsteine, welche noch vielfach mit kalkigen Lagen wechseln, und dann die knolligen, weiss geadernten Sandsteine, die ich als die tiefere, der Kreide angehörige Abtheilung der Karpathensandsteine betrachte. Man kann sich hier recht deutlich von dem allmählichen Uebergange aus den kalkigeren zu den sandigeren Schichten und von der Zusammengehörigkeit der Neocomienkalkmergel mit den tieferen Lagen der Karpathensandsteine überzeugen“.

Ganz Aehnliches gab ich (pag. 218 [18]) vom Nordabhange des Trny Wrch im Zaskaljathale an.

Da haben wir also nun doch wohl localisirte und daher von jedermann controlirbare Beobachtungsangaben zur Erhärtung meiner Anschauung über das Verhalten der neocomen Kalkmergel gegen oben.

Was das Verhältniss des Neocomiens gegen unten (zum klippenbildenden Jura) betrifft, so finden sich hiefür in dem citirten Theile meiner Arbeit ebenfalls mehrfache Beobachtungsdaten angeführt. Klippenförmiges Herausragen von Juragebilden aus Neocomienmassen ist zu beobachten im Zaskaljathale (pag. 218 [18]), im Jel-sawathale (pag. 219 [19]), im Raciborthale (pag. 220 [20]), bei Le-

hotka (pag. 223 und 224 [23 und 24]) etc. Von letzterer Localität, die mir für unsere Frage besonders klaren und beweiskräftigen Aufschluss zu bieten schien, gab ich sogar zwei graphische Skizzen.

Also auch die Discordanz zwischen Jura und Neocom in der Arva habe ich nicht nur behauptet, sondern auch durch positive Beobachtungen zu erweisen gesucht.

Ueberhaupt kann ich wohl sagen, dass beinahe auf jeder Seite des erwähnten Theiles meiner Arbeit Daten enthalten sind, die in irgend einer directeren oder indirecteren Weise auf die in Rede stehende Frage Bezug nehmen. Es gehören dahin unter Anderem auch die Daten aus dem Dedinathale (pag. 131 [31]) und von verschiedenen anderen Punkten, durch welche ich unsere (zuerst von Mojsisovics Verh. d. G. R.-A 1867, Nr. 17 aufgestellte) Ansicht über das neocom Alter gewisser rother und weisser, mit flyschartigen Sandsteinen wechselnder Mergel der Arva zu stützen suchte. Dieser Nachweis ist gerade für unseren Fragepunkt wichtig, da Uhlig heute diese Mergel — wohl wegen ihrer petrographischen Aehnlichkeit mit Puchower Schichten — durchaus mit seinen obercretacischen „Hüllschiefern“ zu verwechseln und zu vermischen scheint.

Was wünscht nun eigentlich Herr Prof. Uhlig noch mehr? Sind alles das keine Hinweise auf positive Beobachtungen? oder sind diese etwa deshalb nicht als vorhanden zu betrachten, weil sie kurz und bündig wiedergegeben und nicht nach der, bei anderen Autoren beliebten Darstellungsweise mit redseliger Breite ausgesponnen sind?

Wenn Uhlig meine Beobachtungen nicht glaubte, so musste er die von mir angeführten Punkte, die nicht allzuweit von seinem Arbeitsgebiete entfernt sind, besuchen und eventuelle Beobachtungsfehler nachweisen, was freilich in etwas überzeugender Weise hätte geschehen müssen, als es ihm beim Aufschlusse von Ujak gelang. Statt dessen aber mit dem Vorbringen einer einfachen Unwahrheit sich helfen zu wollen, die Existenz dieser Beobachtungsangaben, die durch dieselben thatsächlich erfolgte „Bezugnahme auf einen oder mehrere Punkte oder Profile“ kühn abzuleugnen, das ist ein Vorgang, wie er bisher bei unseren wissenschaftlichen Controversen wohl noch selten vorgekommen sein dürfte.

Auf einige anderweitige, in der erwähnten Arbeit gegen mich gerichtete Angriffe glaube ich nach den gegebenen Probestücken Uhlig'scher Argumentations- und Kampfweise nicht weiter eingehen zu sollen.

Wenn ich aber im Vorstehenden gegen die Methode Uhlig's entschieden Stellung nehmen musste, so bin ich dagegen weit entfernt, dessen Beobachtungen irgendwie angreifen zu wollen. Ich habe hiezu umso weniger Veranlassung, als dieselben mit meinen Beobachtungen aus der Arva durchaus nicht unvereinbar sind. Die anscheinenden Widersprüche, die sich durch derartige differirende Beobachtungen ergeben, scheinen mir nämlich, mindestens zum grossen Theile, eine ziemlich einfache Lösung zu finden, wenn wir uns die karpathische Faltenbildung nicht als eine ruckweise, sondern als eine stetige vorstellen. Nach dieser Anschauung gibt es keine einzelnen Faltungsperioden und daher auch keinen Unterschied zwischen Flysch-

fallen und anderen Falten; wir sehen in jeder Hebungswelle unseres Gebietes nur das Product einer ununterbrochen während der ganzen Dauer der Ablagerung der Karpathensandsteingebilde fortwirkenden faltenbildenden Kraft.

Es erscheint bei Festhaltung dieser Grundidee klar, dass zu gewissen Zeiten einzelne Theile der Falten sich bereits über das Meeresniveau erhoben hatten, Trockenland oder doch wenigstens Untiefen bildeten, während gleichzeitig an anderen Stellen des Meeresgrundes die Sedimentation ungestört fort dauerte. So werden sich in den Regionen der älteren Wellenberge (Antiklinalen) die jüngeren Ablagerungen zu den bereits gehobenen Partien discordant verhalten, es werden theilweise transgressionsähnliche Erscheinungen sich zeigen müssen, während in den Regionen der alten Wellenthäler (Synklinalen) die Schichten ohne Unterbrechung concordant über einander sich ablagerten. Es erscheint also nicht als unlöslicher Widerspruch, wenn wir heute eine Schichte einmal discordant, ein anderes Mal in regelmässiger concordanter Lagerung auf der älteren finden.

Die sogenannten „Neocomklippen“ erscheinen im Lichte dieser Anschauungsweise einfach als die Reste älterer Falten, die sich von den weiter nördlich im Sandsteingebiete nach und nach aufthürmenden essential durch nichts unterscheiden.

Eine „einfache Antiklinale“ ist jedoch das gesamte ungarische Klippengebiet von diesem Standpunkte aus ebensowenig, wie vom Uhlig'schen, der dasselbe der eigentlichen Sandsteinzone gegenüber als „Festland“ bezeichnet wissen will; es erscheint vielmehr, namentlich in Folge späterer gemeinsamer Faltung ungleichalter und ungleichwerthiger Faltenelemente, vielfacher Faltenbrüche etc., als ein Product sehr complicirter Vorgänge.

Dass mindestens ein Theil der Juragebilde zur Neocomzeit bereits aus dem Meeresspiegel herausgeragt habe, erweisen die oben erwähnten Daten aus der Arva, und an der Zusammensetzung des hiedurch gebildeten Trockenlandes mussten dann später, nach Massgabe der fortschreitenden Faltenbildung und dadurch bedingten localen Hebungen, auch Theile der Neocomienablagerungen theilgenommen haben; dies ist das Stadium des Uhlig'schen „Festlandes“. Einen natürlichen Abschnitt, eine Periode des Stillstandes im Entwicklungsgange der karpathischen Gebirgsbildung vermag ich jedoch in diesem Stadium ebensowenig zu erblicken, wie in irgend einem anderen. Ganz ähnlich konnte sich später, bei unverändert fort dauernder oder doch nur graduell verschiedener Faltenbildung das Verhältniss zwischen Unterkreide und Oberkreide, zwischen Oberkreide und Alttertiär und zwischen Alttertiär und Neogen gestalten.

Was das Ende, den Abschluss dieser karpathischen Faltenbildung betrifft, so muss ich leider auch bezüglich dieses Punktes mit Uhlig in Widerspruch gerathen. Der Genannte schreibt: (Ergebn. II. Th., pag. 810 [252]) „Nach Abschluss des Alttertiärs und vor Ablagerung des Miocäns wurde die Faltung des Gebietes beendet“. Dass dieser Satz nicht richtig ist, die Faltenbildung vielmehr auch noch zweifelloso Neogenablagerungen miterfasste, beweist mit Evidenz die steile Aufrichtung des Neogens am Karpathenrande

bei Jablonow und Kossow in Ostgalizien, die wir (Paul und Tietze Studien etc. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1877, 1. H., pag. 96 [64] und 97 [65]) unter Hinweis auf die Bedeutung des Vorkommens mitgetheilt haben. Ebenso beweist dies die allbekannte, dem karpathischen Faltensysteme sich enge anschliessende Lagerung des neogenen Salzthons bei Boryslaw, das, von Uhlig selbst (Ergebn. I. Th.) beschriebene Profil von Bochnia etc.

Die von Uhlig angeführte, gewiss richtig beobachtete horizontale Lagerung neogener Mediterranschichten auf gefaltetem Oligocaen bei Sandec bietet nur ein weiteres Beispiel für meinen obigen Satz, dass in unserem Karpathengebiete eine und dieselbe Ablagerung einmal mitgefaltet, ein anderes Mal transgredirend auftreten kann.

Es ist charakteristisch, dass Uhlig hier bezüglich des Abschlusses der karpathischen Faltung wieder genau dieselbe Methode in Anwendung bringt, wie bezüglich des Verhältnisses zwischen Juraklippen, Neocomien und Sandsteinzone. Immer wieder werden mit apodictischer Bestimmtheit theoretische Sätze aufgestellt, die nicht aus einer gleichmässigen Würdigung aller bezugnehmenden Beobachtungsthatssachen resultiren, sondern einseitig auf einigen willkürlich ausgewählten, willkürlich als allein massgebend betrachteten Beobachtungen aufgebaut sind. Es scheint mir angezeigt, dieser leider sehr modern gewordenen Methode entgegenzutreten, wo immer wir sie auftauchen sehen.

Zurückkehrend zu dem Ausgangspunkte vorstehender Erörterung, glaube ich nun wohl sagen zu dürfen, dass die in der mehrerwähnten neueren Arbeit Uhlig's niedergelegten Anschauungen wohl nicht geeignet sind, eine wesentlich modificirende Rückwirkung auf unsere älteren Ansichten über die Stratigraphie und Tektonik der Karpathen-sandsteinzone auszuüben und dass wir daher nach wie vor mit Berechtigung von Neocomflysch sprechen, die Vertretung dieser Etage in echten Flyschgebieten erwarten und suchen dürfen.

Damit soll nun allerdings nicht behauptet werden, dass deshalb in jeder Flyschfalte, in jedem Flyschprofile Neocom enthalten sein müsse; dies schliesst sich schon durch das verschiedene Alter und die verschiedene Intensität der einzelnen Wellen aus, von denen ja nicht jede das tiefste Glied der Reihe an die heutige Oberfläche gebracht haben kann.

Noch weniger soll damit ein Präjudiz für die dermalen noch weniger bekannte alpine Wiener Sandsteinzone geschaffen werden. Es ist nicht nur möglich, sondern sogar einigermassen wahrscheinlich, dass das alte böhmisch-mährische krystallinische Massiv sich südwärts unterhalb der Wiener Sandsteinzone forterstreckt und hier eine alte, heute an der Oberfläche allerdings nicht mehr sichtbare Bodenschwellung gebildet habe, an der die Wässer des karpathischen Neocommeeres ihre westliche Begrenzung oder doch wenigstens vielfache Einengung, Beschränkung auf kleinere Buchten und Meerengen u. dgl. fanden. In diesem Falle wäre dann wohl in einem grösseren oder kleineren Theile der alpinen Wiener Sandsteinzone kein Neocom vorhanden, wir könnten nicht mit derselben Berechtigung von neocomen Wiener Sandstein, wie von neocomen Karpathensandstein sprechen.

Trotz dieses möglichen Unterschiedes zwischen der alpinen und der karpathischen Flyschzone möchte ich die Reihe meiner kleinen Mittheilungen über die letztere doch mit dem Wunsche schliessen, es möge bei den Studien im Gebiete der alpinen Sandsteinzone etwas mehr, als es bisher geschah, die Zusammengehörigkeit beider ins Auge gefasst werden.

Sowie (wie ich in meinen „Bemerkungen zur neueren Literatur über die westgal. Karp. Jahrb. d. G. R.-A. 1888“ näher auseinanderzusetzen suchte) die allzugeringe Continuität der einzelnen Arbeiten, die allzugeringe Cooperation der einzelnen Forscher auf die Entwicklung unserer Karpathensandsteingeologie vielfach schädigend einwirkte, so werden die gleichen Folgen unvermeidlich sein, wenn die Fülle von Erfahrungen, die wir im Laufe mehrerer Jahrzehnte im Karpathensandsteingebiete gewinnen konnten, beim Studium der alpinen Sandsteine nicht in ausgiebigstem Maasse Verwerthung finden.

Die Petrefactenarmuth und die facielle Aehnlichkeit heterochroner Glieder untereinander gestalten an sich schon das Studium der Flyschgebilde zu einer der schwierigsten Aufgaben. Diese Schwierigkeit darf nicht noch durch künstliche Isolirung der einzelnen Arbeitsgebiete, durch selbstbewusste Ignorirung fremder Arbeit gesteigert werden. Nur viribus unitis kann hier, wie auf sovielen anderen Gebieten unserer Wissenschaft, wahrer Fortschritt gefördert werden.
