

# Studien im polnischen Mittelgebirge.

## II.

Von Dr. Josef v. Siemiradzki in Lemberg.

Im verflossenen Sommer habe ich die im Auftrage der Redaction des Warschauer „Physiographischen Jahrbuches“ vorgenommene geologische Aufnahme des polnischen Mittelgebirges weitergeführt und die Kartirung des westlichen Theiles desselben, im Anschluss an die bereits von mir veröffentlichte Specialkarte dessen östlicher Region (Pamiętnik Fizyograficzny VII, Warschau 1888) zu Ende gebracht. Da nun das Kielcer Gebiet seit langer Zeit zum Gegenstande sehr eingehender Untersuchungen gedient hat, so handelte es sich bei mir hauptsächlich um eine Orientirung an Ort und Stelle, um das schon vorhandene Material kritisch benutzen zu können, sowie dann auch um die noch bis heutzutage nicht zur Genüge klargelegten tectonischen Verhältnisse.

Meine Auffassung des Sandomirer Gebirges als zweier anticlinaler, respective isoclinaler Falten hat sich auch für dessen westlichen Theil als richtig erwiesen, nur tritt noch dazu im S. eine dritte Falte hinzu, welche ich in meinem vorigen Berichte durch die vereinzelt Quarzitpartien von Kotuszow und Gummienice angedeutet habe. Diese dritte Falte bildet den durch seine Marmorbrüche bekannten Chenciner Gebirgszug, an welchen sich von der Südseite die jüngeren, am Baue des Gebirges theilnehmenden Formationen vom bunten Sandstein bis zur oberen Kreide und Miocän anlehnen.

Schliesslich tritt südlich von letzteren, ringsum von jüngeren Gebilden umgeben, eine Kuppe von devonischen und obersilurischen Gesteinen bei Zbrza und Dembska Wola auf, welche ich in meinem vorigen Berichte irrthümlich zur zweiten Silurzone gerechnet habe, und die ich gegenwärtig nur als Andeutung einer vierten Falte ansehen kann. Leider sind die Verhältnisse derselben zu den umgebenden Gesteinen durch eine mächtige Flugsanddecke verborgen.

Die orographischen Verhältnisse des Kielcer Gebirges stellen sich folgendermassen dar:

Die eine Meile breite synclinale Mulde, in deren Mitte sich die Stadt Kielce in 816' Seehöhe befindet, ist durch zahlreiche Erosionsthäler in mehrere niedrige Hügelreihen zerspalten, welche ein allgemeines Streichen gegen WNW. zeigen und aus mittel- und oberdevonischem Korallenkalkstein und diesen untergeordneten Breccien und Kalkschiefern bestehen. Die Zwischenräume sind durch diluvialen Flugsand erfüllt. Nördlich wird diese Mulde durch die westlichen Ausläufer des Swienty-Krzyż-Rückens begrenzt, welche am Dorfe Masłow die Höhe von 1377' über dem Meeresspiegel erreichen.

Im S. ist es wiederum das silurische Sandsteingebirge von Dyminy, welches die Kielcer Mulde begrenzt, die Seehöhe von 1350' erreichend.

Die zweite, südliche synclinale Mulde ist etwas schmaler als die soeben beschriebene, sonst aber in ihren Eigenschaften vollkommen derselben ähnlich. Nördlich wird dieselbe vom Dyminy-Rücken, südlich von dem Chenciner Dolomitzuge begrenzt. Letzterer bildet einen schmalen felsigen Rücken, dessen mittlere Seehöhe etwa 1000' beträgt und an einzelnen Punkten, wie bei Marzysz im O., bei Miedzianka am westlichen Ende und am Chenciner Schlossberge in dessen Mitte die Höhen von 1262', 1160' und 1135' erreicht.

Südlich von Chenciny und Morawica sind nun die jüngeren Formationen in concordanter Reihenfolge dem devonischen Kalksteine angelehnt.

Die durch Erosion entstandenen schmalen Längsthäler dieser letzteren Region sind sämmtlich isoclinal und deuten die weicheren Gesteine des Keupers und des unteren Jura an, während die compacten und harten Kalksteine des Muschelkalkes und des oberen Jura schmale langgezogene Rücken bilden, die durchschnittlich 900—1000' über dem Meeresspiegel sich erheben und nur bei Korytnica, am Ufer der Nida, 1205' Seehöhe erreichen. Am letzteren Punkte sind die nach SW. fallenden jurassischen Kalksteine durch horizontal gelagerten Kreidemergel und Miocän begrenzt.

Nördlich von Bodzentyn, Zagnańsk und Miedziana góra treten bei Cmińsk und Klonów mächtige Lager von rothem triassischen Sandstein auf und noch weiter nördlich lässt sich eine dem Durchschnitte von Morawica - Korytnica analoge Suite von Trias und Jura, in der jedoch der bunte Sandstein und der Keuper viel mächtiger als am südlichen Abhange des Gebirges entwickelt erscheinen, verfolgen.

Nach W. hin, gegen den Fluss Pilica, verschwindet das Kielcer Hügelland unter diluvialer Sanddecke und nur an den künstlichen Steinbrüchen und spärlichen natürlichen Entblössungen lässt sich der Bau des Gebirges weiter verfolgen. Sehr werthvolle Mittheilungen über den Verlauf desselben ausserhalb des eigentlichen Gebirges verdanken wir Herrn Michalski (Verhandl. d. St. Petersburger geolog. Reichsanstalt, 1882, 1883, 1884, 1886) und dem verdienstvollen Georg Gottlieb Pusch (Neue Beiträge zu Polens Geognosie [polnisch]. Pamiętnik Fizyograficzny. Bd. II, III, IV). Aus denselben ergibt sich nämlich, dass die Kimmeridge-Kalksteine mit *Exogyra virgula*, welche das Sandomirer Gebirge von NO., N., NW. und SW. umgeben, und deren Zusammenhang mit dem jurassischen Hauptzuge von Krakau - Wieluń

bezweifelt wurde, sich zwischen Przedborz und Sulejow an der Pilica zu einer anticlinalen Falte vereinigen, welche flach nach SW. und NO. einfällt und sich über Kodromb, Kamieńsk, Rozprza, Sarnow, Złoczow bis nach Kalisch verfolgen lässt und demgemäss nur das oberste Glied des Krakauer Felsenkalkes bildet.

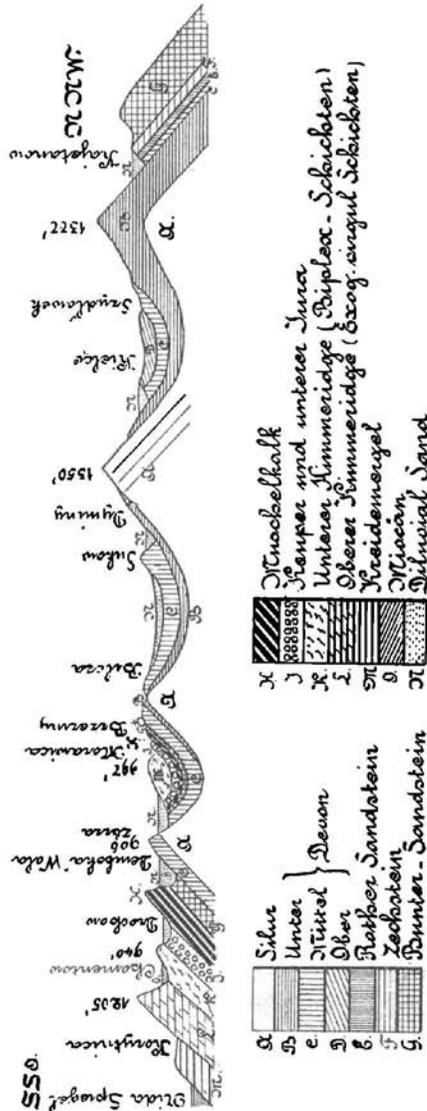
Diese Thatsache wird noch dadurch in indirecter Weise unterstützt, dass an vielen Orten in unmittelbarer Nähe von ihrem Horizonte nach nicht näher bestimmten oberjurassischen Kalksteinen, im Hangenden derselben eisenschüssige Sandsteine auftreten, deren Zugehörigkeit zum Neocom dadurch höchst wahrscheinlich gemacht wird, dass dieselben nach Michalski in der Gegend von Tomaszow an der Pilica direct auf Schichten mit *Perisphinctes virgatus* liegen, welche letztere, mögen sie zum Neocom oder noch zum Kimmeridge gehören, jedenfalls jünger sind, als die oolithischen Kalksteine mit *Exogyra virgula*, welche im Liegenden der Virgatenthone auftreten.

Folgende geologische Etagen haben sich in regelmässiger Reihenfolge am Aufbau des Sandomirer Mittelgebirges theiligt:

- Silur. A. Untersilurische Sandsteine bei Dyminy und Mojcza, südlich von Kielce.  
 B. Obersilurische Thon- und Grauwackenschiefer in vier Zonen, welche die Axen ebensovieler anticlinaler Falten bilden.

Devon. C. Unterdevonische Quarzite und Spiriferensandsteine in den drei nördlichen Falten auf-tretend, nach S. zu sich auskeilend.

- D. Mitteldevonischer Korallenkalk, Kalkbreccie und Rifffolomit, die Hauptmasse des Kielcer und Chenciner Gebirges bildend.



- Devon. E. Oberdevonischer Korallenkalk mit *Rhynchonella cuboides* in der Gegend von Kielce.  
 F. Oberdevonische Posidonien- und Clymenien-Schiefer mit *Cardiola retrostriata*.
- Perm. G. Rother Sandstein.  
 H. Zechstein, nur auf einem sehr beschränkten Gebiete am Nordabhange des devonischen Zuges bei Kajetanow.
- Trias. I. Bunter Sandstein, bildet ansehnliche Berge nördlich von Bodzentyn und Klonów und umgibt das Sandomirer Gebirge in einem breiten Bogen, von Czerwona góra bei Opatów ausgehend über Stryczowice, Broniszowice, Momina, Zwola, Garbacz, Pokrzywnica, Swientomarz, Klonów, Tumlin, reicht übergreifend in vereinzelt Partien in das devonische Gebiet bei Rykoszyn und Gałenzice hinein und zieht sich weiter in einem schmalen Zuge am südlichen Rande des Devon von Miedzianka über Skiby, Korzecko, Chenciny, Radkowice, Brzeziny, Morawica, Labendziow, Radomice, Komorki, Gumienice bis Drugnia, südöstlich von Pierzchnica (siehe Zeuschner, Z. d. d. g. G. 1868).
- „ K. Muschelkalk, bildet eine schmale Zone im Hangenden des vorigen, welche stellenweise, namentlich am nördlichen Abhange des Gebirges, die Mächtigkeit von einigen Metern nicht überschreitet, im S. ist er viel bedeutender entwickelt und erreicht die von ihm eingenommene Zone zwischen Morawica und Grabowiec die Breite von 4—6 Kilometer.
- „ L. Keuper, zu unterst aus bunten Letten, zu oberst aus hellfarbigen Sandsteinen bestehend; sehr mächtig am Nordrande des Gebirges entwickelt von Opatów bis Opoczno und Skotniki an der Pilica; am südlichen Rande eine schmale Zone zwischen Muschelkalk und Jura von Skotniki bis Drugnia bildend.
- Jura. M. Graue Thone mit *Parkinsonia Parkinsoni* (unterer Oolith). (Bath und Kelloway bisher unbekannt, obwohl wahrscheinlich unter den eisenschüssigen Sandsteinen bei Opoczno und Drzewica vertreten.)  
 N. Oxford, a) Eisenschüssige Sandsteine, sowie dichte Kalksteine der Scyphienfacies von Inowódz und Mnin, entsprechend der Zone des *Peltoceras transversarium*.  
 b) Mergelige Kalksteine mit *Perisphinctes biplex*, *Peltoceras bimammatum* und *Rhynchonella lacunosa*, am südlichen Rande des Chenciner Gebirges bei Korzecko, Starochenciny, Nida, Brzeziny, Morawica, Maleszowa und Gumienice.  
 c) oolithische und kreideartige Kalksteine der Nerineenfacies bei Korzecko und Sulejow.

- Jura. O. Oolithische und dichte Kalksteine der Nerineen-, Scyphien- und Myarienfacies des unteren Kimmeridge, von Piekło, Sulejow, Przedborz, Małogoszcz, Brzegi und Chomentow bei Sobkow.
- P. Kalksteine mit *Exogyra virgula* des oberen Kimmeridge von Piekło, Sulejow, Kodromb, Przedborz, Dobromierz, Małogoszcz, Sobkow und Korytnica.
- Neocom. Q. Graue Thone mit *Perisphinctes virgatus* im Hangenden der oberen Kimmeridge-Schichten, in der Gegend von Tomaszow an der Pilica.
- R. Eisenschüssige, versteinungslose oder nur schlecht erhaltene Steinkerne führende Sandsteine, ebendasselbst.

Die Thatsache, dass die jüngeren Glieder von der Trias an eine einzige, weit zerspaltene anticlinale Falte bilden, während in den devonischen Gesteinen vier solcher zu unterscheiden sind, und die silurischen vielfach geknickten Schichten eine noch grössere Anzahl von Faltungen erkennen lassen, sowie schliesslich der Mangel jeglicher jüngerer Schichten innerhalb des devonischen Gebietes, denn der hunte Sandstein tritt nur ganz untergeordnet, an den Rändern flache Buchten ausfüllend, auf, sprechen dafür, dass die Hebung des Sandomirer Gebirges drei verschiedenen Perioden angehörte.

Das devonische Meer hatte schon da zwei silurische Sandsteinrücken vorgefunden und denselben Stoff zur mächtigen Sandstein-, Quarzit- und Quarzconglomeratbildung (Bieliny) entnommen. An diesen Strandbildungen haben sich nun im Mitteldevon zahlreiche Korallen angesiedelt und zum Theil recht mächtige Riffe, wie der Chenciner Gebirgskamm, erbaut.

Das Sandomirer Gebirge bildete in der oberdevonischen Periode einen echten Atoll, innerhalb dessen sich zwei schmale Landstreifen (Swienty krzyż und Dyminy) erhoben, von den äusseren Barriereriffen (Skaly-Zagnańsk-Porzece und Miedzianka-Chenciny-Marzysz) durch Lagunen getrennt, die mittlere Kielcer Lagune hatte vermittelt eines engen Canals über Gurno-Makoszyn-Lagow nach O. mit den devonischen Meere communicirt.

Das permische und triassische Meer hat neue gewaltige Massen von Strandbildungen addirt, im oberen Keuper (Räth) traten noch sehr bedeutende Süsswassergebilde hinzu, infolge einer grossen neuen Hebungsperiode, welcher in der Räth- und Muschelkalkperiode eine unbedeutende Senkung vorausging.

Inmitten der unteren Kreideperiode erfolgte schliesslich die letzte Hebung, welche die oberjurassischen Tiefseeschichten blossgelegt hat. Vom Turon an lagern die Schichten am Fusse des Gebirges horizontal.

Die vier devonischen Falten sind aber keineswegs gleichzeitig entstanden, was die höchst eigenthümliche hydrographische Eigenschaft der Kielcer Gegend erklärt, diejenige nämlich, dass der nördlichste

Swienty Krzyż-Rücken allein es ist, und zwar nur östlich vom Heil. Katharinen-Berge (*Lysica*), welcher eine wohlausgesprochene und wichtige Wasserscheidelinie bildet, alle übrigen dagegen, trotz ihrer zum Theil recht beträchtlichen Höhe und der Festigkeit der sie zusammensetzenden Gesteine gar kein Hinderniss dem Laufe auch der kleinsten Bäche der Gegend bilden, welche letztere nicht den recht ausgesprochenen Längsthälern folgen, sondern ganz ungestört sämtliche devonische Rücken in der Richtung von N.—S. oder NO.—SW. quer durchschneiden und erst innerhalb der jurassischen und triadischen Gebilde den Längsthälern zu folgen anfangen.

Diese Thatsache lässt sich aber bekanntlich nur dadurch erklären, dass die drei südlichen Falten sämtlich jünger als diejenige von Swienty Krzyż sind, und durch die Annahme der Präexistenz der Wasserströme, welche ihre Bette in den langsam sich erhebenden Gebirgszügen allmählig cingeschnitten haben. Obiges gilt nämlich für die Bäche *Bobrzyca*, die obere *Nida* und *Czarna Nida*.

In der regelmässigen Schichtenfolge des Kielcer Gebirges lassen sich an zwei Stellen deutliche horizontale Verwerfungen in NO.-Richtung beweisen, welche durch Spalten, Adern und Erzführung sich auszeichnen. Es ist dieses vor Allem die Verwerfung zwischen *Miedzianka* und *Chenciny*, welche etwa 1 Meile breite Gebirgspartie  $\frac{1}{4}$  Meile nach NO. verschoben hat. In der Richtung dieses Bruches liegen alle polnischen Kupfergruben, sowie die bekannten, gegenwärtig schon verlassenen Bleigruben von *Jaworzno*. Der Bruch ist jung, da an demselben oberjurassische Kalksteine ebenfalls theilnehmen. Die Gegenwart von Kupfererzen, dessen Emanationen, wie man gewöhnlich annimmt, in zwei Perioden, im Perm und Eocän stattgefunden haben, lassen, da das vorpermische Alter der Spalten ausgeschlossen ist, auf eocänes Alter des Bruches schliessen. Die zweite analoge Verschiebung finden wir an den Quarziten von Swienty krzyż bei *Nowa Słupia*. Auch hier ist der Bruch durch Erzvorkommnisse, und zwar durch Bleiglanzadern, im Kalksteine von *Płucki* bei *Łagow* gekennzeichnet.

---

Ich gehe jetzt in einige Details über.

Die untersilurischen Sandsteine von *Mojeza* und *Bukówka* bei *Kielce* sind von mir in einer früheren Mittheilung beschrieben worden. Es ist noch zu den spärlichen Versteinerungen der *Cyclocrinites Spasskii* von *Mojeza* hinzuzufügen.

Obersilurische Graptolithenschiefer mit *Cardiola interrupta* schliessen sich denselben von der Nordseite an. Oestlich vom genannten Orte entblößen sich diese Schiefer in einer Schlucht am östlichen Fusse des waldbedeckten Quarzitberges bei *Niestachow*, westlich zeigen sich zu derselben Zone gehörende Thonschiefer im Schlossgarten von *Kielce* und am Fusse des Klosters *Karczuwka*. Silurische Grauwacke bildet einen ansehnlichen waldbedeckten Rücken zwischen *Zgursko* und *Szewce*, welcher von der nach *Chenciny* führenden Landstrasse durchschnitten wird.

Grauwacken, Thonschiefer und silurische Quarzite, welche zur nördlichen Zone (Opatów-Stupia stara) gehören, sind bei Ciekoty und Masłow entblösst. Hierher gehört auch aller Wahrscheinlichkeit nach der Sandstein von Niewachlow, nördlich von Kielce, in welchem eine unbestimmte Beyrichienart von Herrn Hube gefunden worden ist.

Entblössungen der dritten Silurzone sind auf den Feldern nördlich von Brzeziny und östlich von Chenciny zu sehen.

Die vierte südliche Zone wird durch die vereinzelte Partie von Zbrza vertreten.

Unterdevonische Quarzite und Spiriferensandsteine sind an folgenden Punkten entblösst:

I. Łysa góra-Zug: Miejska góra und Stawiana góra bei Bodzentyn (irrtümlich auf meiner Karte als Mitteldevon bezeichnet), der Rücken zwischen Ciekoty und Dombrowa, am Berge Krzemionka bei Dombrowa 1372' über dem Meeresniveau erhoben. Berg Bardze oder Wisniawka nördlich davon, SO. von Zagnańsk. Zwei Hügel bei Dombrowa und Szydłówek, nördlich von Kielce; ein Hügel im Walde zwischen Dombrowa und Niewachlow. Die äussersten Punkte bilden: der Hügel Miedziana góra mit den gegenwärtig verworfenen Kupfergruben und der Hügel Chelmce. Ueberall an der Grenze zwischen dem Quarzit und Grauwacke, sowohl in diesem als in dem südlich davon gelegenen Zuge treten Eisenerze und zum Theil Kupfererze auf. Die Lagerstätte derselben bilden grau und schwarze Letten mit untergeordnetem mergeligen Kalkstein.

II. Dyminy-Zug. Von Łagow aus lässt sich dieser Quarzitzug über Makoszyn, Orłowiny, Sierakow, Smykow, Damkow Brzechow (1110'), Daleszyce, Niestachow nach Dyminy verfolgen, er umschliesst beiderseits mit anticlinalem Fallen den silurischen Sandsteinkamm, bildet eine zusammenhängende grössere Partie nördlich von Posłowice zwischen Dyminy und Białogon und erscheint im Hangenden der Grauwacke bei Szewce.

III. Chenciner Zug. Der Quarzit, welcher, wie oben gesagt, nach S. sich allmählig auskeilt, spielt in diesem Zuge eine sehr unbedeutende Rolle, nur bei Szczečno bildet er einen grösseren, 1038' Seehöhe erreichenden Berg, sonst aber erscheint er in ganz kleinen Partien in Brzeziny und Bolechowice.

Von Versteinerungen sind bisher bekannt: *Athyris concentrica* Buch., *Chonetes sarcinulata*, *Cyathocrinus pinnatus* Gf., *Murchisonia turris*, *Pterinea pailletei* Vern.; *Spirifer laevicosta* Schnur, *paradoxus* Schl., *micropterus* Schm., *cultrijugatus* F. Röm., *medialis* Hall., *glaber* Sow.; *Strophomena subarachnoidea* Arch., *Tentaculites scalaris*.

Die mitteldevonischen Gebilde bestehen ebenso wie in dem von mir früher beschriebenen östlichen Theile aus hellgrauen Kalksteinen und Dolomiten, welche theils dicht, theils halbkrySTALLINISCH sind und ausser an einigen wenigen Punkten sehr arm an Versteinerungen sind, nur Korallen und Stromatoporen scheinen nie zu fehlen. Ein Theil dieser Korallenkalke mag wohl zum oberen Devon gehören, eine genaue Gliederung ist aber beim Mangel an Versteinerungen für das ganze Gebiet bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht durchführbar.

Diese hellgran geschichteten Kalksteine füllen die zwei breiten synclinalen Mulden aus und lehnen sich im Norden und im Süden an das Quarzitgebirge an. Die Partien nördlich vom Łysa góra-Rücken werden durch die isolirten Berge von Zagnańsk (irrhümlich von Pusch zum Kajetanower Zechstein gerechnet), von Kamienna góra bei Miedziana góra und Porzecze am rechten Ufer der Bobrzyca vertreten. Diese Kalksteine sind im Hangenden von triassischem rothen Sandstein bedeckt.

In der Kielcer Mulde kommen diese hellgrauen, geschichteten, durch Bleiglanzgruben gekennzeichneten Kalksteine in folgenden Orten zum Vorschein: Westlich von Łagow bis Płuczki, Wola Łagowska und Orłowiny, von da aus nach W. von Diluvialsand bedeckt, zeigen sie sich wieder bei Makoszyn und dann nach langer Unterbrechung durch die Diluvialdecke erst in der Gegend westlich von Kielce am Klosterberge Karczówka, bei Białogon, Szczukowskie górki, Jaworznia, Janow, Ołowice, in letzteren Punkten hat früher ein ausgedehnter Bleibergbau stattgefunden. Die nordwestlichen Ausläufer dieses Kalksteinzuges bilden die Hügel von Chełmce und Brynica am Flusse Bobrzyca. Im Westen treten in unmittelbarer Nähe im Hangenden dieser Kalksteine Muschelkalk (Piekoszow und Jaworznia) und Jurakalkstein (Miecygódz) auf.

Die Kalksteine der zweiten synclinalen Mulde beginnen im O. bei Cisow (auf meiner Karte irrhümlich als Quarzit bezeichnet) über Słopiec, Borkow, Marzysz (1262'), Sukow (1040'), Kuby Miyny, Bileza, Kowala, Posłowice, Bolechowice, Zgursko, Szewce bis Rykoszyn.

Am südlichen Abhange des Gebirges zieht sich ein zusammenhängender schmaler Zug von krystallinischem, zum Theil buntgefärbtem Marmor vom Berge Miedzianka und Zajęczkow, mit ihren Kupfer- und Bleigruben, westlich von Chenciny über Gałenzice, Skiby, Zielejowa, Chenciny, Brzeziny, Morawica und Łabendziow; den äussersten südöstlichen Ausläufer dieses Zuges bildet der lichtgraue compacte Kalkstein zwischen Pierzchnica und Osiny.

Schliesslich ist noch südlicher eine kleine Partie von devonischem Korallenkalk zwischen Łukowa und Dembska Wola, ganz von Trias und Jura umringt, vorhanden.

Der Chenciner Marmorzug bildet einen schmalen, felsigen Rücken, mit sehr steilen Böschungen, ohne deutliche Schichtung, nach verschiedenen Richtungen plattenförmig abgesondert, von zahlreichen Kalkspathadern durchzogen und ausser spärlichen Korallen und Stromatoporen keine organischen Einschlüsse führend. Am Fusse dieses Rückens treten sehr merkwürdige Kalkbreccien auf, welche von Zeuschner mit dem Opatower Keuperconglomerat verwechselt, von Römer zur Permformation gestellt worden sind. Meiner Ansicht nach hat jedoch Pusch, welcher dieselben mit den Kalkconglomeraten der Villacher Alpen verglichen hat und für sie ein dem Chenciner Marmorgebirge gleiches Alter angenommen, das Richtige getroffen. Denn es ist dieser Zug wohl nichts anderes, als ein devonisches Korallenriff, ganz analog den Tiroler triassischen Gebilden und an dem Fusse desselben haben sich nun an der Innenseite, in der Lagune, Kalkconglomerate gebildet, welche

ausschliesslich aus abgerundeten Bruchstücken des localen Korallenkalkes, die mit krystallinischem Kalkspath verkittet sind, bestehen. Pusch betont ausdrücklich die Thatsache, dass er bei sorgfältigstem Suchen niemals auch die geringste Spur von einem fremdartigen Gestein, etwa von dem in der Nähe anstehenden Quarzit und Grauwackensandstein gefunden habe. Im Einklange mit dieser Auffassung des Chenciner Zuges ist es leicht erklärlich, warum derselbe krystallinisch geworden ist, während in dessen Liegendem geschichtete, compacte Kalksteine auftreten, ohne jede Spur von Krystallisation, warum er keine deutliche Schichtung besitzt, sowie schliesslich die allen bisherigen Beobachtern aufgefallene Thatsache, dass die obengenannten Conglomerate keine zusammenhängende Zone bilden, sondern nur isolirte niedrige Kuppen am nördlichem Fusse des Korallenkalkgebirges und endlich die von Römer beobachtete discordante Lagerung desselben auf den Korallenkalk. Streng gemeint, ist diese Lagerung durchaus nicht discordant, sondern an vielen Stellen ganz undeutlich, an den meisten dagegen sind die Conglomerate mit den Korallenkalk so innig verknüpft, dass eine Trennung beider Gebilde kaum möglich erscheint.

An einer einzigen Stelle, im Dorfe Galenzice, erreicht ein grösserer langgezogener Conglomerathügel die Höhe des einige Schritte südlicher gelegenen Korallenkalkrückens, sonst ist er stets, wie gesagt, nur als Ausfüllungsmasse kleiner Buchten im Korallenkalk selbst vorhanden. Gegen das permische Alter spricht die Thatsache, dass unzweifelhaft permische Gebilde nur an einer einzigen Stelle bei Kajetanow, nordöstlich von Kielce, vorkommen und es ist der dortige bituminöse Kalkstein und Schiefer wohl manchem oberdevonischen ähnlich, aber er zeigt nicht die geringste Spur von Aehnlichkeit mit den fraglichen Kalkbreccien. Ausserdem ist im Liegenden dieses Kalksteines, welcher von *Productus horridus* überfüllt ist, rother Sandstein, petrographisch vom Triassischen nicht zu unterscheiden, entwickelt, zwischen demselben und dem Korallenkalk ist aber keine Spur von ähnlichen Conglomeraten vorhanden. Die triassischen Conglomerate haben einen verschiedenen Habitus. Vor allem aber schliessen sie Bruchstücke von allerlei devonischen Gesteinen, während die Chenciner meist rothgefärbter Kalkbreccie, wie gesagt, aus lauter Korallenkalkbruchstücken besteht. Die rothe Färbung ist auch sehr vielen dortigen Korallenkalken gemeinsam. Auch würde das plötzliche und vollkommen isolirte Auftreten des rothen Kalkconglomerates mitten im devonischen Gebiete, am Fusse des Klosterberges Karczuwka bei Kielce, weit entfernt von jeglichem triassischen oder permischen Gestein bei einer anderen Auffassung ganz unbegreiflich, während die Auffassung desselben als einer dem Korallenkalk, aus welchem der Berg Karczuwka besteht, gleichzeitiger devonischen Bildung die Sache vollkommen genügend erklärt.

Bei vollkommenem Mangel an Versteinerungen ist es nicht zu entscheiden, ob diese Conglomerate noch zum mittleren oder wenigstens zum Theil zum oberen Devon gehören. Auffallend ist es, dass im synclinalen Thale nördlich von Chenciny bisher keine Aequivalente der bei Kielce entwickelten dunklen Kalksteinen mit *Rhynchonella cuboides* bekannt geworden sind und nur an einer einzigen Stelle, nördlich vom Dorfe Kowala, also anscheinend im Hangenden der Conglomerate,

die oberste Stufe des Kielcer Devons, die Posidonienschiefer nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Markscheiders Kondaki in einem Versuchsschacht angetroffen worden sind. Vielleicht bilden die Conglomerate ein Acquivalent der oberdevonischen Korallenkalksteine von Kielce, welche von den Posidonienschiefern unmittelbar bedeckt werden.

Die rothen Kalkbreccien, welche seit langer Zeit als Marmor (Zygmuntowska skala) Verwendung finden, sind an zahlreichen Punkten längs dem nördlichen Fusse des Chenciner Riffes entblösst, es sind dies Galenzicc, Chenciny, Dobrzonezka, Zgursko, Wola Murowana, Kowala, Bileza, Brzeziny; nördlich von Kielce, bei Zaleskowa, am Fusse des oberdevonischen Kalksteinzuges von Kostomloty und am Klosterberge Karczówka bei Kielce.

Folgende Versteinerungen sind bisher im mitteldevonischen Korallenkalk, hauptsächlich in der Gegend von Kielce gefunden worden (Pusch, Römer, Trejdosiewicz, Michalski und Gürich):

*Alveolites suborbicularis* Lam., *Atrypa reticularis* Dalm., *A. aspera* Dalm., *Favosites cervicornis*, *F. filiformis* F. Roem., *Cyathophyllum boloniense* Edw. und H., *C. caespitosum* Gf., *C. ceratites* Gf., *C. fasciculare* Gf., *C. hexagonum* Gf., *C. turbinatum* Gf., *Heliothites porosa*, *Macrochileus* sp., *Phacops latifrons* Burm., *Pleurotomaria Ullmanni* Pusch., *Pl. cirrhiformis* Pusch., *Rhodocrinus verus* Gf., *Spirifer subcuspidatus* Schnur., *Sp. glaber* Sov., *Spirigera concentrica* Davids., *Stringocephalus Burtini* DeFr., *Stromatopora polymorpha* Gf., *Strophomena deltoidea* Murch., *St. euglypha* Dalm., *St. interstitialis*. Viel versteinerungsreicher sind die von Zenschner beschriebenen Kalksteine nördlich von Bodzentyn bei Swientomarz, Skały und Sitki.

Oberdevonische Gebilde sind durch verschiedenartige, meist bituminöse Kalksteine und Kalkschiefer vertreten, welche möglicherweise nur verschiedene Facies derselben Etage darstellen, denn es kommt im Korallenkalk von Kielce die für die unterste Etage des Oberdevons charakteristische *Rhynchonella cuboides* vor, während in dem anscheinend obersten Gliede des Kielcer Devons — im Posidonienschiefer neben Clymenien und Goniatiten das dieselbe Etage Frasnien bezeichnende Leitfossil — die *Cardiola retrostriata* häufig ist. Eine eigenthümliche Varietät der oberdevonischen Kalksteine bildet das Gestein von Kostomloty, welches aus schwarzen Knollen eines harten Kalksteines und einer etwas weicheren, mergeligen Zwischenmasse besteht; das Gestein nimmt einen guten Schliff an und findet vielfache Verwendung zu Grabdenkmälern, Kirchenportalen etc. Zuweilen treten zu der schwarzen Hauptmasse weisse Calcitadern oder grüne, durch Malachit gefärbte Adern und Flecken. Diese Calcitadern stellen eine für den Kielcer Marmor sehr ungünstige Eigenschaft dar, denn gerade die schönsten buntgefleckten Varietäten sind wegen dieser Calcitadern recht brüchig und vertragen schwierig einen weiteren Transport. Dasselbe gilt vom rothen Conglomerate, welchen weisse Calcitadern ebenfalls in verschiedenen Richtungen, häufig quer durch auseinandergerrissene Partien zerbrochener Korallenkalkgerölle in gleicher Weise durchsetzen.

Oberdevonische Kalksteine sind bisher mit Sicherheit in folgenden Punkten des Kielcer Gebirges nachgewiesen worden:

Der schmale Rücken zwischen Kostomłoty und Zaleskowa, nördlich von Kielce; bei Szydłówek, nordöstlich von Kielce; der Kalksteinzug zwischen Kielce und Mojeza, zu welchem der Hügel Kadzielnia góra (Kanzelberg bei Römer) gehört; der schwarze Kalkstein bei Gurno, zwischen Kielce und Łagów; der Kalkschiefer zwischen den Dörfern Lechow und Lechuwek bei Łagów und in der Stadt Łagów selbst. Es sind in denselben bisher folgende organische Reste gefunden worden:

*Anoplotheca amphitoma* Buch., *Atrypa explanata* Schl., *A. desquamata* Sow., *Aricula Wurmii?* Röm., *Bronteus flabellifer*, *Cardiola retrostriata*, *Cyathophyllum hexagonum* Gf., *C. turbinatum* Gf., *C. caespitosum*, *Cypridina serrato-striata*, *Cyrtoceras* sp., *Discina discoidea*, *Fenestella* sp., *Gomphoceras Kielcense* Pusch., *Goniatites retrorsus* Buch., *Clymenia* cf. *speciosa*, *Lingula anatinaeformis* Pusch., *L. paralleloides* Gein., *Loxonema* sp. (*Melania Kielcensis* Pusch.), *Orthis striatula* Kon., *Pentamerus brevirostris* Gein., *P. galeatus* Dalm., *P. globus* Bronn., *Phacops cryptophthalmus* Emmer., *Posidonomya venusta* Münster., *Productus subaculeatus* Murch., *Rhynchonella primipilaris* Roem., *Rh. acuminata* Morris, *Rh. cuboides* Sow., *Rh. (camarophoria?) polonica* Roem., *Spirifer punctatus* Zeuschn., *Sp. inflatus* Schnur, *Sp. Verneuilli* Murch., *Sp. bifidus* Roem., *Sp. simplex* Phill., *Sp. curvatus* Buch., *Stromatopora polymorpha* Gf., *Strophalosia productoides* Murch., *Strophomena euglypha* Dalm., *Str. interstitialis* Phill., *Terebratula planitiata* Pusch., *Ter. subcurvata?* Münster. Schliesslich habe ich noch im Posidonienschiefer von Łagów eine zierliche kleine *Grammysia*-Art gefunden, welche in der allgemeinen Form der *Grammysia hamiltonensis* var., wie dieselbe von F. Römer in der Zeitschr. d. d. g. G., 1865, Taf. XVII, Fig. 2, abgebildet ist, Aehnlichkeit zeigt. Die Art ist wahrscheinlich neu, da mir Grammysien aus dem oberen Devon unbekannt sind.

Die permische Formation ist nur, wie schon erwähnt, an einem vereinzelt Punkte,  $\frac{1}{2}$  Kilometer östlich vom Dorfe Kajetanów, zwischen zwei devonischen Quarzitbergen (Krzemionka und Wisniawka) eingeschaltet, sie erfüllt wahrscheinlich eine kleine Bucht und ist durch die erwähnten Quarzitberge von NO. und SW. und vom Korallenkalkhügel von Zagnańsk im N. vor einer Erosion durch die Wellen des triassischen Meeres geschützt worden, welche sonst alle übrigen Spuren der Dyas im Kielcer Gebirge zerstört haben.

Die Ausdehnung der jüngeren Formation ist von mir oben im Allgemeinen gegeben worden, für die specielle Charakteristik derselben verweise ich auf das Pusch'sche Werk und die bezüglichen Arbeiten von Zeuschner und Römer, welchen wir die meisten Kenntnisse über den polnischen Trias und Jura verdanken.

Kreidemergel und tertiäre Gebilde finden wir erst südlich bei der bekannten Fundstelle tertiärer Fossilien, Korytnica an der Nida.

Das Diluvium besteht in dem ganzen Gebiet aus diluvialem Flugsand, welcher meiner Ansicht nach ein Aequivalent des im östlichen Theile des Terrains entwickelten Löss bildet. In der That finden allmähliche Uebergänge von Sand in Löss, und wo nur ausser diesen Gebilden die diluviale Grundmoräne mit nordischen Geschieben auftritt, ist dieselbe stets, sowohl von Löss als von Flugsand bedeckt. Directe

Uebergänge zwischen Löss und Sand kann man in der Umgegend von Łagów studiren. Sehr belehrend ist aber derselbe nördlich von Kielce, woselbst eine kleine Partie von sandigem Löss zwischen den Dörfern Masłow, Bardze, Klonów, Ciekoty, Benczkow, Krajno, Monchocice und Dombrowa auftritt und beinahe an jeder Stelle Uebergänge in groben und feinen Sand erkennen lässt. Anscheinend hat die daselbst anstehende Grauwacke das feine Material zu dieser ganz localen Lössbildung geliefert. Der Löss erfüllt hier das breite Thal zwischen den triassischen Bergen von Klonów und den westlichen Ausläufern des Łysa góra-Rückens, allein er überschreitet diesen Zug und ist sowohl auf dessen Rücken, als auf seinem südlichen Abhange verbreitet. Diese Bildung reicht östlich bis zum Dorfe Bieliny und ist durch die kleine Partie von Trzecianka und Słupia Nowa mit dem schmalen Lösszuge verbunden, welcher sich dem nördlichen Fusse des Swienty Krzyż-Gebirges anlehnt, die diluviale Grundmoräne bedeckend.

---