Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Studien im polnischen Mittelgebirge.

Von Dr. **Jos. v. Siemiradzki** in Warschau.

Trotzdem zahlreiche Forscher, wie Pusch, Zeuschner, Roemer, Kosinski, Hempel, Trejdosiewicz, Michalski u. A. das Sandomirer Mittelgebirge zum Gegenstand ihrer Untersuchungen gemacht haben, bleibt dasselbe vielfach noch immer eine „Terra incognita", welche noch lange Zeit für specielle Studien, insbesondere was die Gliederung der versteinerungsarmen mitteldevonischen Kalksteine betrifft, Stoff genug bieten wird.

Pusch's treffliche Specialkarte lässt, wenn wir die neulich in polnischer Sprache nach hinterlassenen Manuscripten des vielverdienten Mannes publicirten Berichtigungen und Ergänzungen in Betracht ziehen [1]) und die von ihm zum Wealdclay gerechneten blauen Thone dem Silur anreihen, hinsichtlich der Verbreitung einzelner Formationen nichts zu wünschen übrig. Den Arbeiten von Zeuschner verdanken wir die Entdeckung silurischer Schichten in Zbrza und Kleczanów, sowie die Gliederung der mitteldevonischen Gebilde am nördlichen Fusse des Sty. Krzyž-Rückens — eine genügende Darstellung des Gesammtbildes dieses interessanten Gebirgszuges und seiner Structurverhältnisse fehlte aber bisher vollständig. Roemer begnügt sich einfach, die Lösung dieser Aufgabe seinen Nachfolgern zu überlassen.

Die Schwierigkeit liegt meiner Ansicht nach darin, dass sämmtliche Forscher, welche sich mit geologischen Untersuchungen im polnischen Mittelgebirge abgegeben haben, mit der Stadt Kielce und deren nächster Umgebung sich in der Hauptsache begnügten, welche Gegend am wenigsten dazu geeignet ist, ein klares Bild der tectonischen Verhältnisse darzustellen, weil eben an diesem Orte das eigentliche Sandomirer Gebirge von einem zweiten Gebirgszuge, demjenigen von Małagoszez-Przedborz durchkreuzt wird, wodurch zahlreiche Störungen in der regelmässigen Schichtenfolge entstanden sind. Zeuschner war der einzige, welcher den genannten Gebirgszug an einer geeigneten Stelle durchschnitten hat, und es ist mir ganz unbegreiflich, weshalb derselbe die im Allgemeinen sehr einfachen Verhältnisse nicht klarer

[1]) Pamiętnik Fizyjograficzny. B. II. Warschau, 1882.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

in's Auge gefasst hat, er kann sich nämlich keine Vorstellung über die Natur der silurischen Thonschiefer, die zwischen Rakow und Łagow sehr stark entwickelt sind, machen, und so bleibt denn bisher das Pusch'sche vollkommen falsche Profil als Grundlage für alle späteren Untersuchungen.

Im Sommer dieses Jahres habe ich versucht, diese Lücke in der Kenntniss unseres Gebirges auszufüllen und durch die Arbeit von Zeuschner geleitet, folgte ich seiner Route vom Städtchen Rakow aus nach NNO. über Łagow nach Słupia Nowa bis Grzegorzewice und Skały, was mir die Möglichkeit gab, sämmtliche bisher bekannt gewordenen Glieder des Sandomirer Devons zu durchschneiden; ausserdem hoffte ich auch auf dieser Strecke silurische Gebilde anzutreffen. Das Resultat bestätigte meine Annahme, die tectonischen Verhältnisse des Gebirges erwiesen sich an dieser Stelle als sehr einfach.

Sämmtliche das Mittelgebirge zusammensetzenden Schichten haben ein Streichen von h. 6—7 und bilden zwei vollkommen analoge, nahezu parallele anticlinale Falten, deren Axe silurische Thonschiefer und Grauwackensandstein, die Hauptmasse unterdevonischer Quarzsandstein und Quarzit, die äussersten Flügel mittel- und oberdevonische Schichten zusammensetzen. Beide Gebirgszüge, welche sich nach W., gegen Kielce hin, in mehrere Rücken zerspalten, sind im östlichen Theile einfach und endigen, der nördliche bei Opatow, der südliche bei Klimontow. Von da aus lassen sich silurische und unterdevonische Schiefer und Quarzite, unter einer mächtigen Lössdecke verborgen, in den tieferen Schluchten und Flussbetten bis zu den Pfefferbergen (Pieprzowe Góry) bei Sandomir verfolgen.

Ich will vor Allem eine nähere Erklärung des Profils von Rakow-Skały geben. Rakow steht auf horizontalen Schichten von miocenem Nulliporenmergel in 910 Fuss Seehöhe, welchen diluvialer Geschiebesand bedeckt. Aus demselben tauchen beim Dorfe Szumsko im Flussthale zwischen Szumsko und Zalesie die ersten Vorläufer des Mittelgebirges, zuerst nach N., dann plötzlich steil nach S. fallende Quarzite (Streichen = h. 6) auf, welche nach N. zu immer schieferiger werden, untergeordnete Lager und Nester von blutrothem Letten enthalten und im Garten des Gutes Zalesie in stark gebogene und geknickte mergelige Thonschiefer übergehen. Folgen wir dem Flüsschen von Zalesie entlang nach NNO., so erstrecken sich diese Schiefer bis an die Quellen des Baches, und man bekommt hier im Querthale einen sehr instructiven Durchschnitt durch dieselben zur Ansicht, woselbst die grauen, bröckeligen Schiefer anticlinal von N. und S. fallen und unter denselben braune, dünnplattige Grauwackensandsteine mit rhomboidaler Absonderung zum Vorschein kommen. Die Schiefer enthalten untergeordnete Lagen von Rotheisenstein. An den Quellen des Baches, mitten im Walde, habe ich im Flussbette zahlreiche Thonschiefer-Bruchstücke mit *Monograpsus nuntius Barr*, daneben noch ein *Gyroceras sp.*, *Ctenocrinus pinnatus Goldf.*, *Conularia* und *Hyolithes* gefunden. Anstehend waren dieselben nicht zu finden. Die Schiefer sind aber petrographisch mit den in unmittelbarer Nähe auftretenden versteinerungsleeren vollkommen identisch und erstrecken sich, wie weiter

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gezeigt wird, auf ein grosses Gebiet, überall die grünlichen oder braunen Grauwackensandsteine bedeckend. Weiter nach N. taucht in 1100 Fuss Seehöhe auf dem Rücken des südlichen Gebirgszuges wieder unterdevonischer Quarzit mit N.-Fallen unter der Lössdecke empor, und darunter in einer tiefen Schlucht, gegenüber dem Dorfe Gęsice, wieder Thonschiefer. Die Quarzite mit N.-Fallen lassen sich weiter nördlich bis Wola Łagowska verfolgen. In der Stadt Łagów (917 Fuss) durchschneidet man eine synclinale Mulde von mitteldevonischen Kalkstein und Dolomit mit darüber lagernden oberdevonischen bituminösen Schiefern mit *Posidonomya venusta* und *Goniatites retrorsus*. Noch weiter nördlich durchkreuzt man in Zamkowa-Wola den Quarzit-Rücken, welcher sich am Berge Witosławska Góra bis über 1500 Fuss erhebt und S.-Fallen besitzt. Im darauffolgenden schmalen Längsthale von Słupia Nowa sind wieder silurische Thonschiefer und Grauwackensandstein mit *Ctenocrinus pinnatus Goldf.* entblösst. Darüber erhebt sich der mächtige Quarzitrücken von Swięty Krzyż, welcher an der Łysa góra die Höhe von 1813 Fuss erreichend, mit N.-Fallen sich über Serwis bis Grzegorzewice verfolgen lässt und weiter nördlich bei Skały-Zagaje von mitteldevonischem Kalkstein, Dolomit und Thonschiefer bedeckt wird.

Nach diesem kurzen Ueberblick will ich zur Charakteristik der einzelnen Formationen und deren Verbreitung im östlichen Theile des Sandomirer Gebirges übergehen.

I. Silurformation.

Die von Zeuschner an zwei voneinander entfernten Punkten Zbrza und Kleczanow entdeckten silurischen Thon- und Grauwackenschiefer sind, meiner Erfahrung nach, sehr weit im östlichen Theile des Sandomirer Gebirges verbreitet und scheinen zwischen den Opatówka- und Koprzywnica-Thälern überall die Unterlage der sehr mächtig entwickelten Diluvial-Ablagerungen zu bilden, nur an einzelnen Grenzpunkten von unterdevonischem Quarzit oder von miocenen Gebilden bedeckt. Nach W. zu, wo jüngere devonische Schichten auftreten, ziehen sich die silurischen Schiefer gabelförmig in zwei Armen hin, wovon der nördliche, schmälere, mit der Richtung h. 8—9 nördlich von Opatow, am Fusse des Quarzitrückens über Szczegło und Jeleniow bis Słupia Stara verläuft, der südliche, breitere die Axe des Gebirgszuges zwischen Klimontow und dem Ufer des Czarna-Flusses bildet. Sein Streichen ist = h. 6. Den westlichsten Ausläufer dieser Zone bilden die Grauwackenschiefer von Zbrza.

Etwa 3 Kilometer nördlich von Sandomir treten am steilen Weichselufer zwischen Kammień Plebański und Kammień Msciowski schwarze, glänzende, harte Thonschiefer mit untergeordneten Lagen von lichtgrauen, quarzitartigen Sandstein und Quarzconglomeratbänken auf. Diese letzteren bestehen aus etwa haselnussgrossen, abgerundeten röthlichbraunen Quarzitbruchstücken, welche durch ein schwarzes, mit dem Material der umgebenden Thonschiefer identisches Bindemittel verkittet sind. Sowohl das Conglomerat, als die angrenzenden Schieferpartien sind von weissen Calcitadern durchzogen und führen noch feine Pyritkörnchen und grosse Gypskrystalle eingeschlossen. Diese unter dem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Namen Pieprzowe Góry (Pfefferberge) bekannten Schiefer sind stark gefaltet, lassen ein anticlinales Fallen h. 1, unter 50—80° nach N. und S. erkennen, und gehen nach der Stadt Sandomir zu in bunte, meist roth und grün gefleckte, bröckelige Mergelschiefer über. Die Quarzitschichten, welche ebenso stark wie die Schiefer selbst geknickt und gebogen erscheinen, sind von schwarzen Schiefern sowohl im Liegenden als auch im Hangenden begrenzt, werden abgebaut und nach Galizien zu Chaussée-Anlagen verbraucht. Nach oben zu werden die Schiefer von einer wenig mächtigen Schicht von miocenem Kalkstein und Löss bedeckt.

Schon Zeuschner hatte den Pfefferbergen ein vermuthlich silurisches Alter zugeschrieben, ohne jedoch seine Meinung durch Versteinerungen zu begründen. Dieses ist mir gelungen, denn ich habe in dem schwarzen Conglomerat zahlreiche sehr gut erhaltene Exemplare einer *Lingula sp.* sehr nahe der Collectivart *L. exunguis Eichw.*, sowie im grauen Sandstein *Obolus siluricus Eichw.*, eine zierliche, von *O. Apollinis* durch grössere Breite und die äusserst zarte, concentrische Streifung unterscheidbare Art gefunden, welche beide auf ein unter- oder mittelsilurisches Alter hinweisen.

Wenden wir uns in der Streichungsrichtung h. 7 nach WNW., so treffen wir in zwei Meilen Entfernung von Sandomir, links von der Chaussée, das vielberühmte Dorf Kleczanow, woher die silurische Formation in Polen durch Zeuschner zuerst bekannt geworden ist. Gegenwärtig ist der Steinbruch daselbst vollkommen verschüttet und sieht man kaum eine kleine Schieferpartie aus dem Boden bei der Kirche emporragen. Der Ort ist aber für unsere Silurformation und für deren Abgrenzung vom unteren Devon höchst wichtig, und ich kann nicht umhin, die Hauptresultate der Untersuchungen von Zeuschner und Trejdosiewicz an dieser Stelle hervorzuheben. Die unterste Etage bildet dolomitischer Mergel; darüber folgen obersilurische Thonschiefer mit *Monograpsus* und *Diplograpsus*; weiter hinauf kommt ein feinkörniger, grünlichgrauer Quarzsandstein und zuletzt ein grünlicher Quarzit, ähnlich demjenigen von Międzygórze zum Vorschein. Alle erwähnten Schichten fallen nach Zeuschner h. 3 unter 35°, nach Trejdosiewicz h. $4^3/_8$ unter 40° nach N. Der Sandstein und der grüne Quarzit sind von zahlreichen Exemplaren von *Orthis Kielcensis Roem.* und *Streptorhynchus umbraculum* überfüllt und gehören daher unzweifelhaft dem untersten Devon an. Dieser Fund, von Prof. Trejdosiewicz beschrieben [1]), in dessen Privatsammlung ich die betreffenden Belegstücke zu sehen bekam, ist insofern von Wichtigkeit, als neuerdings Herr Bergingenieur Michalski auf Grund des Zusammenvorkommens von *Orthis Kielcensis* mit *Orthis calligramma* im Sandsteine der Dyminy-Berge bei Kielce demselben gegen die Ansicht Roemer's ein untersilurisches Alter zugeschrieben hat. [2]) Das Zusammenvorkommen von *Orthis Kielcensis* mit *Streptorhynchus umbraculum* bei Kleczanow entscheidet die Frage über das Alter der Dyminy-Berge zu Gunsten der Roemer'schen Ansicht, wofür auch die stratigraphischen Verhältnisse sprechen.

---

[1]) Trejdosiewicz, Opis badan geologicznych w królewstwie Polskiem w r. 1878. Kraków. Sprawozdanie komisyi fizyjograficznej 1879.

[2]) Михальскій. Изыъстіл геологигескаго бомишеша 1883.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In unmittelbarer Nähe von Kleczanow nach NW. liegt ein tiefes Thal, welches sich nach dem Dorfe Miendzygórze hin erstreckt. In demselben kommen zuerst miteinander alternirende graue Thonschiefer und sandige Grauwacken vor, weiter, am Gipfel des Hügels rechts, wird durch einen Steinbruch dunkelgrüner Quarzit und weiter gegen Miendzygórze weisser compacter Quarzit entblösst. Streichen = h. $9^1/_3$, Fallen NO. unter 70°. In der Nähe des Dorfes Miendzygórze und im Dorfe selbst kommen schon miocene Sande und Mergel zum Vorschein.

Nach Pusch tritt silurische Grauwacke bei Karwow auf.

Einen Kilometer westlich von Opatow liegt im tiefen Thale des Baches Kochówek das Dorf Marcinkowice, woselbst man ein recht instructives Profil zur Ansicht bekommt. Rechts vom Wege, welcher von der Opatower Chaussée zum Dorfe führt, sieht man unter einer 8 Fuss mächtigen Lössdecke und einer darunter liegenden, 10 Fuss dicken Schicht von diluvialem Geschiebelehm einen weissen, compacten, rothgeaderten Quarzit mit dem Streichen = h. 6 und einem N.-Fallen von 70°. Nach unten zu geht dieser Quarzit in einen glimmerreichen, schneeweissen Quarzschiefer über. Links vom Wege erscheinen steil aufgerichtet graue Thonschiefer, welche dem rechten Flussufer entlang sich bis zum Ende des Dorfes erstrecken. Letztere fallen antiklinal nach N. und S. und alterniren mit dicken Schichten von ziemlich harten, glimmerreichem grünen Grauwackensandstein. Am westlichen Ende des Dorfes fallen die Schichten unter 60—90° nach S.

Beim Dorfe Szczegło am N.-Fusse des Quarzitrückens, welcher sich von Opatow bis Słupia Nowa erstreckt, tritt am Wege grüner schieferiger Grauwackensandstein mit SW.-Fallen unter 40° auf. Die ungeheuere Feuchtigkeit des Lössbodens verräth die Gegenwart von Thonschiefern auf der ganzen Strecke von Szczegło bis Słupia Stara, wie es auch Pusch auf seiner Specialkarte gezeichnet hat. Bei dem letztgenannten Dorfe sieht man am Wege gelblichgraue, nach N. fallende Thonschiefer und rothbraune Grauwacken mit *Ctenocrinus pinnatus Goldf.* in einem Graben entblösst.

Den nördlichsten Punkt, wo die Silurformation inselförmig auftritt, bildet der Berg von Ptkanow NO. von Opatow. Es tritt hier am SW.-Fusse des Berges, welcher gänzlich aus weissem Keupersandstein besteht, am Ufer des kleinen Baches, welcher von Lipowa nach Podole fliesst, eine kleine Partie von senkrecht auf den Kopf gestellten, unter h. 12 (nach Pusch sogar h. 1) streichenden bunten (rothen und grünen) Mergelschiefern mit untergeordneten, lichtgrauen Quarzitbänken, ganz ähnlich wie in den Pfefferbergen, auf. Auf der Südseite werden diese Gebilde von rothem kalkigem Keuperconglomerat bedeckt, etwas weiter den Bach hinauf, treten bei Lipowa nach Trejdosiewicz unterdevonische Quarzite auf. Es sind dies wahrscheinlich diese Schiefer, welche Pusch unter „typischen, roth und grün gefleckten Triasgebilden“ [1]) meint, die discordante Lagerung derselben sowohl zu der Trias, als auch zu dem in unmittelbarer Nähe auftretenden Devon haben sowohl Pusch als Trejdosiewicz ausser Acht gelassen. Diese Discordanz ist indess sehr bemerkenswerth. Die silurischen

[1]) Pusch, Neue Beiträge zur Geognosie Polens (in poln. Sprache). Pamiętnik Fizyjograficzny. Bd. II. Warschau 1882, pag. 144.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Schichten stehen ganz vertical und streichen von N—S. h. 12; die triassischen Sandsteine streichen indess h. 5 und fallen unter 12° nach NO.; die devonischen Quarzite bei Lipowa haben wiederum ein verschiedenes Streichen h. $9^7/_8$ und fallen unter 43° von NO.

Damit ist die nördliche Serie von Entblössungen der Silurformation abgeschlossen. Wir kehren also jetzt nach Sandomir zurück, um von da aus die zweite Serie zu verfolgen.

Nach Pusch kommen steil aufgerichtete Thonschiefer bei Koprzywnica, Dembiany, Szymonowice, Nawodzice, Penclawice und Bogoryja vor, dieselben sind mir durch Autopsie unbekannt.

Etwa 3 Kilometer SW. von Kleczanow ist gegenüber dem Dorfe Osiny durch einen Steinbruch ein Profil aufgeschlossen, wo steil aufgerichtete schieferige Quarzite mit harten Thonschiefern wechsellagern. Das Streichen ist h. 7, Fallen isoclinal südlich unter 60°. Die Schichten sind hier nach N. überkippt.

Ob diese Schiefer noch zum Silur, oder schon zum Devon gehören, lässt sich nicht bestimmen: in unmittelbarer Nähe derselben, sowohl nach N. bei Ussarzow, als auch von S. am linken Flussufer treten schon compacte devonische Quarzite auf. In Osiny haben die grauen rothgefleckten Quarzitschichten eine geringe Mächtigkeit, von etwa 2 bis 4 Zoll.

Bei Górki und Konarska Wola, westlich von Klimontow treten versteinerungsfreie Thonschiefer und Grauwacken in wechsellagernder Schichtung auf. Streichen h. 8—10, Fallen SW. unter 20—40°.

Bei der Mühle von Boduszow ist unterdevonischer Quarzit nebst silurischen Thonschiefer und Grauwacke entblösst.

Von hier aus verschwinden die silurischen Schiefer erst unter dem Löss und tauchen erst am Wege von Iwaniska nach Rakow bei Wola Jastrzembowska und Pipała auf. Gegenüber dem Dorfe Pipała, am rechten Ufer des Łagowica-Flusses, ragen harte, graue Thonschiefer aus dem Löss empor, welche zahlreiche Fucoidenreste, darunter grosse Exemplare von *Rhyssophycus embolus Eichw.* enthalten. Streichen h. 7. Fallen anticlinal, 40° SW. und 30° NO. Von hier nach N. sind ähnliche Schiefer am rechten Ufer der Łagowica entblösst, so gegenüber dem Dorfe Malommek und Ruda, ferner in der Schlucht zwischen Zbelutka und Gensice, überall von gelblichweissen Quarziten und Löss bedeckt. Zwischen Zalesie und Sadkow bestehen die Hügel am linken Ufer des Baches, wie oben erwähnt, aus silurischem Graptolithenschiefer mit *Monograpsus nuntius Bar.*, *Gyroceras sp.*, *Ctenocrinus pinnatus Goldf.* Dieselben Schiefer sind noch im Walde zwischen dem Ufer des Baches, welcher von Sadkow über Rembow fliesst, bis zum Ufer der Czarna bei Kierdony entblösst und verschwinden am rechten Ufer der Czarna unter diluvialem Sand und Löss. Aller Wahrscheinlichkeit nach bilden sie noch den Untergrund der alluvialen Niederung zwischen Kozieł und Huta Nowa, an der südlichen Grenze des Cisower Waldgebietes. In dieser ganzen Region haben die Schiefer ebenso wie die darüber lagernden Quarzite überall ein anticlinales Fallen nach NO—SW. In derselben Richtung liegen schliesslich die von Zeuschner beschriebenen silurischen Grauwackenschiefer von Zbrza.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

2. Unterdevon.

Die unterdevonischen Gebilde im Sandomirer Gebirge werden durch Quarzite und quarzitartige Sandsteine vertreten. Nur an einer einzigen Stelle, bei Bieliny kommt in denselben ein Quarzconglomerat vor. Die grosse Armuth an Versteinerungen lässt hier keine genaue Gliederung durchführen. Da nun aber die untersten Sandsteine von Kleczanow *Streptorhynchus umbraculum*, der Quarzit von Łysa Góra *Spirifer laevicosta* und der Sandstein von Grzegorzewice *Chonetes sarcinulata* führen, so kann man mit Sicherheit den ganzen Complex von Sandsteinen und Quarziten zur untersten Etage der devonischen Formation rechnen. Es scheint, als ob Sandsteine in den untersten Horizonten, Quarzite im oberen Theile dieses Schichtencomplexes vorherrschen; eine genaue Gliederung derselben ist bisher unmöglich.

Die obersilurischen Grauwackensandsteine, welche ja hauptsächlich aus feinen Quarzkörnchen bestehen, gehen allmälig in devonische meist glimmerreiche Sandsteine, mit spärlichem thonigem Bindemittel über. Die Berge von Dyminy bei Kielce, Bieliny, Bardo, Kozieł, Czyżow, ferner die Felsen von Grzegorzewice, Serwis, Kleczanow und Miendzygórze bestehen hauptsächlich aus Sandstein mit zahlreichen, jedoch meist unbestimmbaren Brachiopodenabdrücken, unter denen bisher *Orthis Kielcensis Roem.* (Dyminy und Kleczanow), *Orthis calligramma* (Dyminy), *Leptaena deltoidea* (Bieliny) und *Streptorhynchus umbraculum* (Kleczanow) erkannt worden sind. Die Färbung dieser Sandsteine ist weisslich, gelb oder grün. Die oberen compacten Quarzitschichten von weisser, lichtgrauer bis rother Farbe werden durch *Chonetes sarcinulata* (Zwola bei Garbacz) und *Spirifer laevicosta* (Swienty Krzyż) charakterisirt.

Die unterdevonischen Quarzite und Sandsteine, welche die höchsten Kämme im Sandomirer Gebirge bilden, begrenzen beiderseits die zwei silurischen Zonen und zerfallen daher in vier verschiedene Gebirgszüge, welche wir einzeln von N. nach S. durchnehmen werden.

Der nördlichste Quarzitrücken, welcher auch die grösste Seehöhe am Berge Łysica (1908 Fuss) erreicht, ist unter dem Namen Swientokrzyzkie Góry (Heilige-Kreuz-Berge) bekannt. Dieser hohe und schmale Rücken, westlich vom Berge Łysica (1908 Fuss) östlich von Lysa góra (1813 Fuss) begrenzt, besteht aus einem lichtgrauen, rothgefleckten, compacten Quarzit, welcher h. 9 streicht und unter 45° nach NO. einfällt. Die einzige bisher in diesem Quarzit gefundene Versteinerung ist ein Steinkern von *Spirifer laevicosta*, welche Herr Bergingenieur Kosinski auf der Lysa Góra gefunden hat. Den nördlichen Abhang des Rückens bedeckt bis zum obersten Kamme eine diluviale Moräne, welche wir im weiteren näher besprechen werden, so dass der anstehende Fels nur selten zum Vorschein kommt. Es ist deshalb auch nicht möglich, die eigentliche Stellung des am Gipfel der Łysica in vereinzelten Blöcken sich findenden Tiegersandsteins zu bestimmen. Der Rücken von Swienty Krzyz zieht sich nach WNW., von mehreren tiefen Querthälern unterbrochen, bis nördlich von Masłow. Bei Ciekoły sollen nach Pusch steil aufgerichtete Thonschiefer mit Quarzadern

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vorkommen. Alter unbekannt, wahrscheinlich silurisch. Nach Osten hin ist der Quarzitzug unterbrochen, da er bei Nowa Słupia nach NO. über Serwis und Grzegorzewice umbiegt und unter Löss verborgen, die silurischen Grauwackenschiefer von da aus bis Zwola und Marcinkowice bei Opatow von der Nordseite begrenzt.

Bei Serwis besteht der mit Wald bedeckte Hügel aus einem festen feinkörnigem Sandstein, ganz ähnlich demjenigen von Dyminy. Das Bindemittel ist sehr spärlich thonig. Der gelblichgraue Sandstein enthält viel glänzende Blättchen von weissem Glimmer. Bei Grzegorzewice geht derselbe Sandstein nach oben zu in weissgrauen, rothfleckigen Quarzit, identisch mit demjenigen von Lysa góra über. Aus dem Sandstein von Grzegorzewice werden von Zeuschner *Atrypa reticularis* und *Orthis Kielcensis* citirt. Die Schichten fallen bei Grzegorzewice unter 30—40° nach N.

Verfolgen wir jetzt die Verbreitung der Quarzite und Sandsteine von Grzegorzewice nach SO. in der Richtung h 8—9, so treffen wir zuerst Quarzite zwischen Zwola und Szczegło, in denen Zeuschner *Chonetes sarcinulata* und *Tentaculites scalaris* gefunden hat; ferner bei Marcinkowice westlich von Opatow, die schon erwähnten weissgrauen, rothgeaderten Quarzite mit darunterliegendem weissem glimmerreichem Quarzschiefer, an einem Ende des Dorfes mit N.-Fallen h. 12 unter 70° und grünlichgraue glimmerreiche Quarzschiefer mit steilem S.-Fallen am westlichen Dorfende.

Weiter SW. von Opatow treten noch zu derselben Zone I. gehörende Gebilde bei Miendzygórze und Kleczanow auf. Die Schlossruinen im ersteren der genannten Orte stehen auf einem Felsen von quarzitartigem Sandstein, der in der oberen Schicht lichtgrau, in der unteren dagegen lauchgrün gefärbt ist, und nahezu senkrecht nach N. einfällt. Dasselbe sieht man in der Schlucht, welche vom Dorfe nach SW. über den Wald nach Kleczanow verläuft. Wir treffen hier zuoberst einen weissen compacten Quarzit, dann einen dunkelgrünen, zuletzt einen grünlichgrauen Sandstein mit *Orthis Kielcensis* und *Streptorhynchus umbraculum*. Streichen = h. 9. Fallen NO. 70°. Im Liegenden dieser Gebilde finden wir obersilurische Grauwacke und Thonschiefer.

Die äussersten Ausläufer der Quarzitzone I. nach O. bilden die Entblössungen von Swiencica und Lenarczyce.

Die zweite Quarzitzone II. mit S.-Fallen begrenzt die nördliche Silurzone von der Südseite. Dieselbe beginnt beim Dorfe Bieliny südlich von Łysa góra und verläuft von da aus nach O. über Bartoszewiny bis Zamkowa Wola. Von hier aus, der Krümmung der Zone I. folgend, biegt sie etwas nach NO. bis Jeleniow um und verläuft weiter wieder nach OSO., die Höhe von 1490 Fuss am Berge Witosławska góra erreichend in der Richtung von Opatow. Bei Truskolasy verschwindet dieselbe unter Löss.

Bei Bieliny besteht der schmale Felsenzug am Ufer der Nidzianka aus einem gelblichen, stellenweise stark ockerigen feinkörnigen Sandsteine, welcher zahlreiche, meist undeutliche Abdrücke von Brachiopoden, worunter ich *Leptaena deltoidea* und *Spirifer ostiolatus?* zu bestimmen vermochte, und Bruchstücke von bläulichen Thonschiefer enthält. Am Fusse des Felsens findet man zahlreiche Blöcke eines

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ockerigen, groben Quarzconglomerates, die mit dem Sandstein verbunden sind und wahrscheinlich eine untergeordnete Bank in demselben bilden. Die Schichten fallen nach SW. Im Dorfe Zamkowa Woła tauchen röthliche Quarzite auf. Der ganze Gebirgszug zwischen Zamkowa Woła und Truskolasy ist vollkommen analog dem Łysa góra-Rücken, nur fallen die Schichten nach SW. Die Quarzite dieses Gebirges sind überall weisslich mit rothen Flecken und Adern und besitzen ebenso wie die oben beschriebenen Grauwackensandsteine eine Neigung zu einer parallelepipedischen Absonderung, welche die Bestimmung der Streichungslinien sehr erschwert und öfter unmöglich macht.

Die Quarzitzone III, welche mit N.-Fallen die südliche Silurzone von der Nordseite begrenzt, verläuft südlich von Daleszyce über Cisow, Widełki, Wojteczki, Huta nowa, Kozieł, Czyżow, Bardo, Zbelutka, reicht nach N. bis Woła Łagowska, bildet das Hangende der silurischen Schiefer im Łagowica-Thale, verläuft östlich von Woła Łagowska nach SO. bis Iwaniska und erscheint dann in vereinzelten Punkten, theils das Liegende der mitteldevonischen Kalksteine, theils das Hangende des silurischen Schiefers bildend, in Konnary, Kamieniec, Boduszow, Ossolin, Nasławice, Jugoszow, Osinny, Ussarzow und Lipniczek.

Die Gesteine, welche diesen Zug zusammensetzen, sind ähnlich wie beim vorigen röthliche (bei Iwaniska) oder graue, rothgefleckte Quarzite, weissliche compacte Sandsteine (Kozieł), glimmerreicher Quarzschiefer (Czyżow) und an einer Stelle grüner quarzitartiger Sandstein wie bei Miendzygórze (Gensice).

Die Zone IV umfasst vereinzelte Quarzitpartien mit S.-Fallen bei Szczecno, Ociesenki, Rembow, Szumsko Wierzbka. Hier sind die Quarzite meist schieferig, von geringer Mächtigkeit, enthalten untergeordnete Lagen von blutrothen und bunten Letten, bei Szumsko bilden dieselben eine synklinale Falte, deren südlichen Flügel die vereinzelten Quarzitpartien von Gummienice bei Pierzchnica und von Kotuszow bei Kuzozwenki bilden.

3. Mitteldevon.

Die mitteldevonischen Kalksteine und Thonschiefer am nördlichen Fusse des Łysa gora-Rückens zwischen Bodzentyn und Nowa Słupia sind von Zeuschner (Z. d. D. G. G. 1869 und 1870) ausführlich beschrieben worden — ausser der Angabe von ein paar neuen Entblössungen bei Modrzewic und Chybice kann ich jener Darstellung nichts hinzufügen.

Die mittlere Kalkstein- und Dolomitzone, welche die synklinale Mulde zwischen Kielce und Łagow bis Tudorow und Karwow SO. von Opatow einnimmt, besteht aus grauem Kalkstein und Dolomit, in welchem ich bei Romanow einzelne Exemplare von *Calamopora filiformis* zu sammeln vermochte, und an einer Stelle — zwischen Leszczkow und Zurawniki, südlich von Opatow — aus einem gelblichen mergeligen Kalkstein. Die Grenzpunkte der Kalksteine im Osten sind: Ujazd, Zurawniki und Tudorow.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die dritte mitteldevonische Kalksteinzone zieht sich am Südabhange des Gebirgszuges zwischen Pierzchnica, Osiny, Drugnia und Osuwek hin und besteht aus weissem oder hellgrauem compacten Kalkstein mit *Stromatopora polymorpha* und *Atrypa reticularis*.

4. Oberdevon.

Auf dem mitteldevonischen grauen Kalkstein lagert zwischen Łagow und Gołoszyce dolne ein schwarzer feinkörniger Kalkstein mit *Lingula anatinaeformis* und *Discina discoidea* und erst im Hangenden dieses Kalksteines bituminöser Kalkschiefer mit *Posidonomya venusta, Goniatites retrorsus*. Im Dorfe Bratkow, westlich von Opatow, lagern oberdevonische Brandschiefer mit *Clymenia speciosa, Posidonomya venusta* und *Cardiola retrostriata* auf einem gelblichen, grobkrystallinischen Dolomit mit *Atrypa reticularis* und undeutlichen Abdrücken, welche an *Pos. venusta* erinnern.

Oberdevonische Posidonomyenschiefer sind bisher aus dem Berge Kadzielnia bei Kielce, dem Dorf Górno, der Stadt Łagow und der Gegend zwischen Bratkow und Oziembłow bekannt. Hierher reiht Pusch auch die Kalkschiefer zwischen Iwaniska und Ujazd ein. Ich habe noch im nördlichen Ende des Dorfes Czoustkow bei Słupia Nowa auf braunem krystallinischem Dolomit lagernde grünlichschwarze glimmerreiche Schiefer entdeckt, welche neben Pflanzenresten *Cypridina serrato-striata* und *Cucullaea tenuiarata Sandb.* führen.

5. Trias.

Alle drei Abtheilungen der Triasformation nehmen an der Zusammensetzung des polnischen Mittelgebirges theil und sind besonders im NO.-Theile des von mir untersuchten Gebietes, zwischen Opatow und Kunow entwickelt.

Der bunte Sandstein erscheint am südlichen Rande bei Pierzchnica und Drugnia (siehe Zeuschner, Z. d. d. g. G. 1868), besonders aber im N. westlich von Bodzentyn setzt rother Triassandstein die Erhebungen bei Klonow zusammen, bildet ferner das Hangende der devonischen Schichten bis Swientomarz und Pokrzywnica und wird weiter nach SO. unter der mächtigen Lössdecke bei Garbacz, Zwola, Momina, Stryczewice, Broniszowice und Czerwona góra entblösst — an diesem letzten Orte ist die Entblössung sehr gross und besteht aus rothen Letten und Sandstein, deren Schichten nach N. h. 1 einfallen.

Der Muschelkalk bildet eine sehr schmale Zone an der Grenze des bunten Sandsteins und Keupers, und ist bei Jarugi, Bronniszowice, Bukowie, Malciadło, Prawenczyn und Zapniow entblösst. Alle Entblössungen des Triasformation in diesem Gebiete sind sehr ausführlich von Pusch (op. cit. Pamiętnik fizyjograficzny. 1882, B. II) beschrieben worden.

Keuperschichten, zu unterst aus rothen Letten und einem eigenthümlichen Quarzconglomerat mit rothem kalkigem Bindemittel, ferner aus gelben, lockeren Sandsteinen mit Pflanzenresten, darunter

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Calamites Lehmannianus und *Taeniopteris superba Sap.*, und Nestern von staubiger Kohle bestehend, die nach oben hin in einen schieferigen weissgrauen Sandstein mit *Unio Keuperinus Roem.* übergehen und das Liegende einer weissen oder gelben Lettenschichte mit Steinkohlen- und Eisensteinlagern bilden, sind in der Gegend zwischen Kunow und Opatow mächtig entwickelt. Das Hangende der erwähnten weissen Keuperletten bildet ein versteinerungsleerer weisser Sandstein, welcher unter dem Namen Szydłowitzer oder Kunower Sandstein als Baustein sehr geschätzt wird. Seine Lage zwischen dem Keuper und dem unteren Jura veranlasste Pusch, diesem Sandsteine ein liassisches Alter zuzuschreiben.

6. Miocän.

Miocäne Schichten, welche das Sandomirer Gebirge von der Süd- und Ostseite begrenzen, bestehen aus Nulliporenmergel der oberen Mediterranstufe und aus sarmatischen Gebilden. Ein Profil durch diese letzteren bei Zagrody im Opatowka-Thale ergiebt zu unterst graue Letten, dann einen festen Sandstein mit *Venericardia imbricata Sow.* und *Cardita sp.*, weiter hinauf weissen feinkörnigen Quarzsand mit Glaukonitkörnchen, zuoberst liegt eine dünne Schichte von sarmatischem, oolithischem Cerithienkalk, schliesslich eine Austerbank von *Ostrea digitalina Eichw.*

7. Diluvium.

Das Diluvium besteht im westlichen Theile aus Flugsand mit erratischen Geschieben, welcher stellenweise, so z. B. zwischen Łagow und Iwaniska durch Diluviallehm vertreten wird, sowie aus geschichteten Ablagerungen von Gletscherbächen, scharfkantigem Crosstengruss, schwarzen Letten, Sanden, Conglomeraten und bunten Sandsteinen, welche jedoch sämmtlich Bruchstücke von krystallinischen Gesteinen enthalten und an vielen Stellen von Löss bedeckt sind. Im östlichen Theile herrscht beinahe ausschliesslich der Löss vor, welcher auf diluvialem Blocklehm ruht.

Den ganzen Łysa góra-Rücken entlang, bis zu den obersten Spitzen Łysa góra und Łysica zieht sich auf der Nordseite eine mächtige diluviale Moräne aus lauter localem scharfkantigem Quarzitmaterial bestehend. Diese Moräne erhebt sich etwa 20 Meter über der obersten Spitze der Łysica. Es ist mir gelungen, unter den Quarzitfragmenten geschrammte Scheuersteine und sogar ein kleines Granitgeschiebe aufzufinden. Oberhalb des Klosters St. Katharina ist im Walde ein weisser Quarzitfelsen mit polirter und geschrammter Oberfläche zu sehen. Ebenso besitzt der am Thore des Klosters von Swientykrzyż entblösste Quarzitfelsen eine glatt polirte Oberfläche. Südlich von Opatow habe ich noch an dem mitteldevonischen Korallenkalkstein bei Romanow diluviale Gletscherschrammen gesehen.

Die diluviale Gletscherdecke scheint den Kamm von Łysa góra nicht überschritten zu haben und nur an deren Seiten vorübergerutscht zu sein, denn auf dem Südabhange dieses Quarzitrückens besitzen die diluvialen Bildungen eine sehr geringe Mächtigkeit. Granitgeschiebe

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sind hier äusserst selten, während etwas mehr südlich die über Daleszyce und Rakow verlaufende Sandregion sehr reich an krystallinischen Geschieben ist. Dagegen sind in der vom Gletscher durch den Łysa góra-Rücken geschützten Region geschichtete sehr mannigfaltige Diluvialbildungen stark entwickelt.

An drei Orten, bei Karwow, Gromadzice und Zalesie im Kreise Opatow sind diluviale Kalktuffe bekannt geworden. Sie liegen an der Grenze zwischen dem Geschiebelehm und dem Löss. — In Gromadzice ist der Löss in der Nähe des erwähnten Tuffes sehr reich an Mollusken, darunter *Helix hispida, unidentata, bidentata, Pupa muscorum, Succinea oblonga.*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 036

Autor(en)/Author(s): Siemiradzki Josef von

Artikel/Article: Studien im polnischen Mittelgebirge. 669-680