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

Der podolische Hügelzug der Miodoboren als ein sarmatisches Bryozoën-Riff.

Von **Lorenz Teisseyre.**

I.

Nachdem bereits von Barbot de Marny[1]) auf das Vorkommen von sarmatischen Bryozoën-Riffen[2]) in Russisch-Podolien hingewiesen wurde, hat neuerdings Hilber das Auftreten des sarmatischen Kalksteines in dem galizischen Theile des betreffenden von Podkamień bei Brody bis Kamieniec Podolski sich fortziehenden Höhenzuges als ein riffartiges bezeichnet, indem er das von ihm zu Podkamień erkannte Verhalten des Kalksteines zum Sandsteine betonte[3]).

Aus den Beobachtungen über die Lagerung des „Serpulenkalkes", welche ich wiederholt anzustellen Gelegenheit hatte, ergeben sich gewisse identische Folgerungen, und soll hier vorerst deren kurze allgemeine Zusammenfassung versucht werden.

Der Besprechung dieses Gegenstandes muss in Bezug auf das dem vorliegenden Aufsatz hauptsächlich zu Grunde liegende Gebiet des Kartenblattes Tarnopol (1:75.000) die Constatirung einer relativ weiten Verbreitung der Kaiserwalder Schichten vorausgeschickt werden. Es sind dies Lithothamnien-Conglomerate und mit denselben wechsellagernde, gleichfalls aus Lithothamnien-Detritus bestehende Kalksandsteine, welche mir in den Steinbrüchen, die den Eisenbahndamm östlich von Tarnopol begleiten, folgende Fossilien geliefert haben:

Pecten scissus E. Favre h.
Pecten cf. scissoides Hilb.
*Pecten resurrectus Hilb.**
Wellig verlaufende Radialstreifen, wie von Hilber angegeben.
*Pecten cf. quadriscissus Hilb.**

---

[1]) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. LIII., pag. 339. Wien 1866.

[2]) In dem in den Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1867, pag. 174, erschienenen Referate über die bezügliche russische Publication dieses Autors wird von „bryozoischen Atollen" gesprochen, welche bei Negiu und Prevorotje (Kamieniec N) *Cardium protractum* und *Modiola marginata* enthalten, und welche aus *Eschara* (*Pleuropora*) *lapidosa* bestehen.

[3]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1882, pag. 278, 280 und 309.

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

Auf jedes der vier Rippchen, in welche die Hauptrippen gegen den unteren Schalenrand, nach Hilber, zerlegt sind, entfallen vier überaus feine Radialstreifen.

Pecten cf. Lilli Pusch.
Pecten nov. f. aff. Richthofeni Hilb. *

Zehn ungespaltene Hauptrippen, welche mit je vier ziemlich deutlichen, auf die beiden unteren Drittel der Höhe beschränkten Radialstreifen versehen sind. Zwischen diesen letzteren verlaufen ausserdem im untersten Drittel einzelne schwächere, nur unter der Loupe bemerkbare Streifen.

Die betreffenden, mit einem Sternchen versehenen Formen sind bis jetzt nur aus den Baranower Schichten bekannt; *Pecten scissoides* nur aus den Kaiserwalder Schichten; *P. scissus* aus diesen beiden Horizonten der Scissus-Fauna, und ausserdem aus den unteren Sanden von Zniesienie bei Lemberg (Łomnicki, Kosmos, Lemberg 1882, pag. 242). Die den Salzthonen eigenthümliche Form des *Pecten Lilli* ist bereits von Tietze aus den Kaiserwalder Schichten (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1882, pag. 25), von Hilber aber aus mediterranem Sande von Podhorce [1]) und aus Ervilienschichten [2]) nachgewiesen, von mir ausserdem im sarmatischen Quarzconglomerate von Proniatyn (Tarnopol NW) vorgefunden worden.

Zahlreiche Ostreen und Bryozoën sind stets vorhanden, während jene *Pectines* sonst nur als Zermalmungsreste zu finden waren.

Die besagten Schichten, deren stratigraphische Bedeutung bereits von Wolf durch die Bezeichnung derselben als „mediterrane Grenzschicht" hervorgehoben wurde [3]), liegen hier stets im Hangenden der Lithothamnien-Kalksteine, so dass dieselben mit dem Kaiserwalder Horizonte der „colonienhaften" [4]) Scissus-Fauna identificirt werden müssen.

Die den Kaiserwalder Schichten aufruhenden, von Wolf [5]) zwar nicht ausgeschiedenen Sande und Sandsteine fallen bereits der sarmatischen Stufe zu, indem sie in horizontaler Richtung in Bänke von Pleuro-

---

[1]) Abhandl. d. geol. Reichsanst. Bd. VII, Heft 6, pag. 23.
[2]) Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1881, pag. 127.
[3]) Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1876, pag. 290.
[4]) Hilber, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1882, pag. 323 unten. Im Gegensatze zu der von Hilber (l. c. 290 ff.) durchgeführten Zusammenfassung der Kaiserwalder und Baranower Schichten unter dem Namen „Scissus-Schichten", erscheint mir das Auseinanderhalten derselben praktischer, wenigstens so lange uns nur solche Vorkommen dieser Bildungen bekannt sind, welche, abgesehen von der Verschiedenheit im stratigraphischen Niveau, auch eine sehr abweichende horizontale Verbreitung beiderlei Ablagerungen zu betonen erlauben. Ich werde übrigens diesen Gegenstand künftighin besonders zu besprechen haben, da sich für meine Ansicht noch anderweitige Gründe anführen lassen. — Wie mir während des Erscheinens dieses Aufsatzes nachträglich bekannt geworden, wurden die bezüglichen paläontologischen Daten Hilber's bereits von R. Hoernes einer Kritik in diesem Sinne unterzogen. (Ein Beitrag zur Kenntniss der miocänen Meeres-Ablagerungen der Steiermark, von R. Hoernes. Separat-Abdruck aus den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrg. 1882, pag. 11 ff)
[5]) l. c. pag. 290.

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

porenkalkstein übergehen[1]), was zunächst zu beweisen ist, wogegen gleichartige mediterrane Bildungen hier stets auf das Liegende der echten Lithothamnien-Kalksteine beschränkt sind.

Bei der Betrachtung der Lagerungsverhältnisse des Pleuroporenkalksteines dürfte es angezeigt sein, zwischen dem eigentlichen Höhenzuge der Miodoboren, sowie dem Nebenkamme derselben, welcher sich bei Wertelka (Załośce SE) abzweigt und längs dem Serethflusse bis nach Mikulińce zu verfolgen ist, einerseits, und zwischen der dadurch gegebenen überaus flachen Mulde, nebst den westlich an den Nebenkamm angrenzenden Gebieten anderseits zu unterscheiden.

In jenen Höhenzügen stellt der Pleuroporenkalkstein etwa 20 bis 80 Meter mächtige, gewöhnlich lössfreie Decken dar, welche den Kaiserwalder Schichten, wofern nicht den Lithothamnienkalksteinen aufruhen.

An dem an den Teich von Załuże bei Zbaraż angrenzenden Berge befindet sich ein Steinbruch, in welchem der Contact des Pleuroporenkalksteines mit dem Kaiserwalder Lithothamnienconglomerate direct zu sehen ist. An den Abhängen der übrigen aus sarmatischem Kalksteine aufgebauten Hügel der Zbarażer Gruppe trifft man Entblössungen der Kaiserwalder Schichten und nicht der sarmatischen Sande oder Sandsteine[2]). Oberhalb der Kirche in Hłuboczek wielki ist, etwa 20 Meter über dem Niveau des Serethflusses, ein den Lithothamnienschichten zugehöriger Aufschluss, worüber eine durch Löss verdeckte Strecke folgt und sodann Pleuroporenkalkstein zum Vorschein kommt. Dasselbe ist auch an dem Südabhange der „Mogiła" (Hłuboczek N) der Fall, während an der gegenüberliegenden östlichen Böschung des Ihrowicathales, wie auch von Olszewski bemerkt wird[3]), nur eine dünne Einlagerung von geschichtetem Kalksteine mit *Ervilia podolica* die Kaiserwalder Schichten von dem Pleuroporenkalksteine trennt, wobei dieselbe dünne Schicht den erst eine Meile südlicher bei Proniatyn (Steinbruch) auftretenden sarmatischen Sandsteincomplex unterteuft und auch dortselbst den Kaiserwalder Schichten aufruht. Gleichfalls kommen Aufschlüsse von Lithothamnienschichten unterhalb der Pleuroporenkalkfelsen in der Hügelgruppe von Opryłowce vor, wo die nächsten Vorkommen von sarmatischen Sanden erst zwei Kilometer entfernt (Dorf Dubowce S und Zarubińce) zu constatiren sind.

Ganz in derselben Weise verhält es sich auch in anderen Theilen der Miodoboren. An den steinigen Hügeln bei Załośce, Uszerowa góra

---

[1]) Die Bezeichnung rührt eigentlich von Hilber her (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1882, pag. 278 unten). Dieselbe betrifft den harten, orographisch selbstständig auftretenden, sarmatischen Kalkstein mit *Cardium protractum*, *Modiola marginata* etc., welcher entweder dicht ist (Tarnopoler Kalkstein Olszewki's 1876) oder porös und aus lauter blättrigen Bryozoën-Lagen (*Pleuropora lapidosa* nach Olszewski) bestehend (übersarmatischer Kalkstein Olszewki's), vor Allem aber senkrecht zerklüftet und nicht geschichtet. Den beiden petrographischen Abarten kommt keinerlei stratigraphische Bedeutung zu.

[2]) Unter „sarmatischen Sanden und Sandsteinen" wird bei diesen Ausführungen stets die Gesammtheit der geschichteten sarmatischen Bildungen verstanden, da die gleichaltrigen Mergel- und Oolithbildungen im Allgemeinen nur östlich von dem Höhenzuge der Miodoboren vorkommen.

[3]) Rys geologiczny północno-wschodniej części Podola austryjackiego. Separatabdruck, pag. 27 (Berichte der physiogr. Comm. zu Krakau 1876).

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

und Berg Szwed ist zwar, nach Autoren, eine Lithothamnienunterlage des Pleuroporenkalksteines nicht blossgelegt, wohl aber an den benachbarten Anhöhen (Gaje Załośce NNE, Hilber l. c. 1882, pag. 280; Ratyszcze, nach Olszewski l. c. 1876, pag. 19), deren sarmatische Kalksteindecke hingegen nur geringmächtig ist. Ausserdem aber sind aus der ganzen Umgebung von Załośce sarmatische Sande und Sandsteine nicht bekannt.

In „Pustelnia" bei Horodnica am Zbrucz ruht der Pleuroporenkalkstein einer Lage von geschichtetem weichem Kalksteine auf, welcher sarmatische Versteinerungen enthält und vom Lithothamnienkalksteine unterteuft wird (Olszewski l. c. 1876, pag. 25).

Das Gemeinsame liegt nun in allen diesen Fällen darin, dass dieselben jene Höhenrücken betreffen, welche der local bedeutenderen Mächtigkeit des Pleuroporenkalkes ihre Entstehung verdanken. Als für den letzteren charakteristisch drängt sich aber der Umstand auf, dass dieser ungeschichtete Kalkstein hier stets eine Unterlage erreicht, welche sonst in der Umgebung den geschichteten sarmatischen Sedimenten (Sanden etc.) zukommt, wobei dieselben ausnahmslos in einem hypsometrisch tieferen Niveau auftreten als jener Kalkstein, so dass es den Anschein gewinnt, als ob sie im Allgemeinen ein tieferes Glied der sarmatischen Stufe darstellten, wie sie denn von Olszewski (l. c. 1876, pag. 47, Separatabdruck) als „die untere sarmatische Zone" dem Pleuroporenkalk gegenübergestellt wurden.

In der nächsten Umgebung jener natürlichen Aufschlüsse, welche die besagte Lagerung des Pleuroporenkalksteines unmittelbar zeigen oder solche am theilweise verdeckten Gehänge vermuthen lassen, treten ausserdem sarmatische Sande nirgends zu Tage. Da sie nämlich in der horizontalen Fortsetzung der Pleuroporenkalkbänke sich befinden, kommen derartige Entblössungen erst nach ihrer Wegräumung zu Stande.

Wo aber der sarmatische Sandcomplex (Sand, Sandstein, Quarzconglomerat, dünne Zwischenschichten von dichtem Kalkstein mit *Ervilia podolica*, Einlagerungen von Thon und Mergelkalk) die Böschung aufbaut, dort ruht er seinerseits den Kaiserwalder Schichten auf und ist keineswegs vom Pleuroporenkalksteine, vielmehr aber, ohne eine von mir beobachtete Ausnahme, vom diluvialen Sande oder vom Löss bedeckt. Der Pleuroporenkalkstein tritt uns alsdann auf der Bergspitze entgegen, ohne dass über seine Lagerung sonst welche Andeutung in den Schluchten und Steinbrüchen an den Abhängen vorhanden wäre, als diese, dass er in den letzteren eben nicht zum Vorschein kommt.

Wofern nun in solchen Fällen (Steinbruch Czernichowce N, Schlucht in Werniaki unterhalb der Wasylińska góra, Steinbruch Piaskowa góra W, entblösstes Gehänge zwischen Ihrowica und Hladeczyzna, lössfreie Böschung Kurniki SW) die nach dem localen Eindrucke unwahrscheinliche horizontale Zusammengehörigkeit beider sarmatischen Bildungen nicht angenommen wird, und zwar indem man jene Lagerung des Pleuroporenkalkes auf den Mediterranschichten, welche wiederum an anderen, von sarmatischen Sanden freien Böschungen zu sehen ist, als nur local zutreffend bezeichnet, so muss eine partielle Denudation des gegen Verwitterung überaus widerstandsfähigen Kalksteines vorausgesetzt werden. Dagegen wäre die Unmöglichkeit einer derartigen Abtragung des-

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

selben, welcher das Benagen der vermeintlichen sarmatischen Sandunterlage nicht vorausginge, namhaft zu machen. Die thatsächlich zu beobachtenden Denudationserscheinungen weisen aber in noch anderer Weise auf die besagten Lagerungsverhältnisse hin.

Wo in der Lössumhüllung ein über den Berggipfel sich ausbreitender Riss entsteht, dort sieht man, und zwar an der Wasylińska und Uszerowa góra, sowie am Berge Szwed[1]), ohne dass gleichzeitig anstehende Felsen sichtbar wären, metergrosse Trümmer des Pleuroporenkalksteines zu Hunderten herumliegen, wogegen es auch ganz mit Löss bedeckte Hügel gibt, die nur mit wenigen (2—4) etwa ein Meter grossen Blöcken, wie dieses beispielsweise auf der Anhöhe Równycza (Hłuboczek NW) der Fall ist[2]), gekrönt sind. Diese als eluvial zu bezeichnende Anhäufung sarmatischen Gesteinsmateriales dürfte zwar keineswegs in ihrem heutigen Bestande, wohl indessen ihrem ehemaligen zeitlichen Beginne nach aus der Belvederezeit zurückdatiren.

Die Periode einer energischeren Abtragung der Pleuroporenkalksteine konnte aber natürlich erst nach einer weitgehenden Denudation der sarmatischen Sande, welche ja nur unter diesfalls sichtlich günstigen Terrainverhältnissen heutzutage noch vorkommen, und zwar von den damals in einem etwa 30 Meter höheren Niveau befindlichen Flüssen eingeleitet werden, indem diese letzteren nunmehr die weiche mediterrane Unterlage erreichten, welche in den Gegenden von Tarnopol und Zbaraż bei der Cote 340—350, also 20—40 Meter über den heutigen Thalböden, ihre obere Grenze besitzt[3]). Gleichzeitig mit der nachträglichen weiteren Vertiefung der Thäler stiegen einerseits grosse Blöcke von sarmatischem Kalksteine an den Böschungen stufenweise herunter, bis sie an weniger steilen Stellen (an der Böschung der „Skała“ in Oprysawce reihenförmig) festsitzen blieben, wo ungefähr sie noch jetzt sich vorfinden, und zwar tief unter den sarmatischen Absätzen, während andererseits kleinere Kalkgeschiebe in die Sandablagerungen jener Zeit gelangten, aus welchen im Liegenden des Lösses auftretenden Bildungen[4]) sie nunmehr ausgewaschen werden.

---

[1]) Olszewski l. c. 1876, pag. 19, und Hilber l. c. 1882, pag. 280.

[2]) Die betreffenden Blöcke liegen lose, mitten in einem fruchtbaren Felde, genau auf dem höchsten Punkte des Hügels.

[3]) Auf das ehemalige Vorhandensein der Thalböden auf der Höhe des Plateaus hat bereits Hilber aus der Lagerung der von ihm, in anderen Theilen desselben, unter dem Löss beobachteten fluviatilen Schotterbildungen geschlossen (l. c. 1882, p. 325).

[4]) Da von H. Wolf ausser den mediterranen keinerlei jüngere sandige Bildungen aus dem Quellgebiete des Strypa- und Serethflusses (Verhandl. 1876, pag. 290) namhaft gemacht werden, habe ich hier bezüglich dieser diluvialen, allem Anscheine nach jedoch in die Belvederezeit hineinreichenden Sande Folgendes zu erwähnen. Dieselben sind sehr selten ganz frei von Geschieben (Gaje Tarnopolskie E), vielmehr enthalten sie gewöhnlich Blöcke oder nur Bröckchen von jenen tertiären (auch senonen) Gesteinen, welche in der betreffenden Gegend in ihrem Liegenden zunächst folgen. Der Löss selbst ist zu unterst sandig und geschichtet und in dieser zumeist nur 1 Meter mächtigen Liegendpartie desselben kommen sehr oft Geschiebe von sarmatischen oder mediterranen Kalksteinen, mitunter sogar mediterrane Fossilien (*Cerithium deforme*, Biała góra Tarnopol S.) vor. — Blöcke von sarmatischem Pleuroporenkalk finden sich, wahrscheinlich nachdem sie aus diesen Sanden ausgewaschen worden, mithin auf tertiärem Lagerplatze, auf dem Torfboden bei Iwaczów górny, an vielen Thalböschungen und auf der Höhe des Plateaus mitten in fruchtbaren Lössfeldern (hier nur kleinere).

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

Wie der Process sich auch gestaltet haben mag, war es mir immerhin auffällig, jene an das Vorkommen von diluvialen Sanden nicht gebundenen Blöcke nur an Abhängen (oder unterhalb derselben) zu finden, an welchen die sarmatischen Sande denudirt worden sind, und welche, wie oben hervorgehoben, den Contact der Pleuroporenkalke mit dem Mediterranen zeigen. Dieser Zusammenhang setzt aber die obiger Besprechung des Denudationsprocesses willkürlich zu Grunde liegende Annahme voraus, dass die Kalkbänke in horizontaler Richtung durch Sande begrenzt sind, wobei namentlich an ein Abstossen der letzteren an steilen Böschungen der Kalksteininseln, und zwar dem Mangel von stufenweisen Uebergängen zwischen beiden Gesteinsarten entsprechend, gedacht werden muss.

Ohne auf eine topogeologische Beschreibung einzelner in obiger Auseinandersetzung in ihrer Gesammtheit gefassten Beobachtungsdetails hier einzugehen, will ich indessen die besprochenen Verhältnisse durch die nebenstehenden Profile veranschaulichen.

Im Profile Fig. 1 sind die sarmatischen Sande nicht zu sehen, der Gnieznafluss windet sich hier zwischen Inseln von Pleuroporenkalkstein, die einander sehr nahe zu seinen beiden Seiten gegenüber stehen, und sind darum die dieselben ursprünglich trennenden sarmatischen Sande gänzlich entfernt worden. Dass der Durchbruch sowohl hier, als auch beispielsweise in Opryłowce eben auf diese Weise stattgefunden, ist kaum zu bezweifeln, da sonst der Gniezna- resp. Hnizdecznafluss, beide von Nordosten kommend, durch das östlich von der betreffenden Hügelgruppe von Zbaraż resp. Opryłowce befindliche, durchschnittlich tiefer liegende Terrain seinen Weg gefunden hätte. Wo übrigens weiter südlich die sarmatischen Hügel mehr auseinander treten, dort haben sich die sarmatischen Sande an ihren dem Gnieznaflusse zugekehrten Böschungen erhalten, wie das im Profile Fig. 2 ersichtlich wird. An diesen Böschungen kommen hingegen die metergrossen Blöcke von Pleuroporenkalkstein nicht mehr vor, wogegen sie in den beiden übrigen Profilen an den durch Kreuzchen bezeichneten Stellen sich vorfinden. Im Gegensatze zum westlichen Abhange der Piaskowa góra erscheinen dieselben ausserdem an der südlichen Böschung des an diesen Berg von Norden her anstossenden Seitenthälchens, wo aber von sarmatischen Sanden keine Spur mehr zu sehen ist, wie denn ähnliche Verhältnisse beispielsweise auch an dem westlich von Tarnopol im Nebenkamme der Miodoboren befindlichen Hügel von Kutkowce herrschend sind, wo am nördlichen Abhange nur der sarmatische Sandstein und Conglomerat (Steinbruch von Proniatyn) ansteht, während die dem Serethflusse zugekehrte Ostseite der ganz mit Löss bedeckten Anhöhe hingegen 2—3 Fuss grosse lose am Teiche liegende Blöcke des Pleuroporenkalksteines aufweist, neben welchen derartige Reste jener geschichteten sarmatischen Gesteine nicht mehr vorkommen, was vielleicht zum Theil auf eine frühere Abtragung der letzteren zurückzuführen ist.

Die Annahme von annähernd senkrechten Böschungen des Pleuroporenkalksteines, an welche sich die sarmatischen Sande oder anstatt derselben die diluvialen Sande und der Löss anlehnen, ist für das Profil Fig. 2 aus directen Localbeobachtungen erschlossen. In dem

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

Fig. 1.

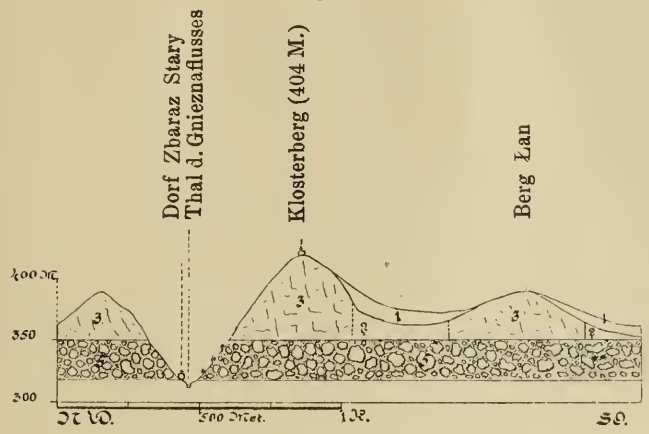


Fig. 2.

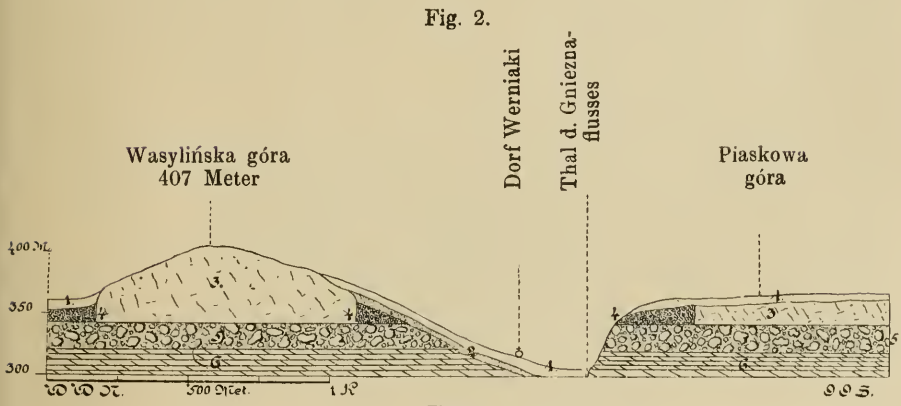
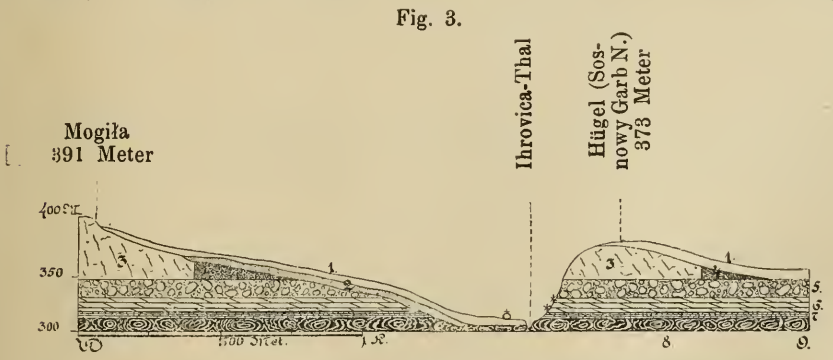


Fig. 3.



1 = Löss.
2 = Diluvialer Sand.
3 = Pleuroporen-Kalkstein.
4 = Sarmatischer Sand.
5 = Kaiserwalder Lithothamnien-Conglomerat.
6 = Lithothamnien-Schichten.
7 = Mediterraner Sand.
8 = Senonmergel.

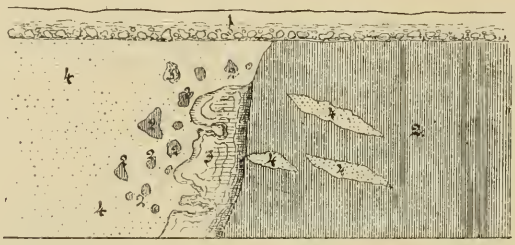
(Nach den Höhencoten der Generalstabskarte gezeichnet, wobei die Höhen gegen die Längen, für welche der Massstab 1:25.000 angenommen ist, vierfach übertrieben sind.)

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

erwähnten Seitenthälchen treten nämlich an dem nördlichen Abhange der Piaskowa góra auch anstehende Pleuroporenkalkfelsen auf, und zwar ein wenig unterhalb der Cote 350, folglich in demselben Niveau, welches an der westlichen Böschung dieses Berges dem sarmatischen Sandcomplexe zufällt. Letzterer ist aber vom Löss überlagert (Steinbruch), wobei auch die in den Schluchten unterhalb der Wasylińska góra auftretenden sarmatischen Sande im Liegenden des den Löss dortselbst unterteufenden Diluvialsandes auftreten, welcher nur ganz kleine Pleuroporenkalkgeschiebe führt. — Die Einsenkung des Flussbettes in die mediterrane Unterlage ging hier vor sich, bevor der Fluss, in Folge der bedeutenderen Höhe der westlich angrenzenden Hügel nach Osten zurückgedrängt, die Pleuroporenkalkbank der Piaskowa góra erreicht hat[1]), welchem Umstande die Erhaltung des sarmatischen Sandcomplexes an der westlichen Böschung dieses Berges zu verdanken ist.

Das im dritten Profile dargestellte Ihrowicathal stellt ein offenbar mehr vorgeschrittenes Entwicklungsstadium dar, indem hier der Fluss bis an die in nördlicher Richtung an Sosnowy garb sich anschliessende Reihe von sarmatischen Kalkinseln verlegt wurde, wodurch die sar-

Fig. 4.



1 = Löss zu unterst mit Blöcken von Pleuroporen-Kalk.
2 = dichter, grauer Pleuroporen-Kalkstein.
3 = weisslicher Kalkstein.
4 = Sandstein.

matischen Sande an ihrer westlichen Böschung dem Umlagerungsprocess erlagen. Die Einzeichnung derselben unterhalb der „Mogiła“ und östlich von Sosnowy garb im Profile Fig. 3 ist, im Gegensatze zum vorigen Profile, eine theoretische[2]).

Die Richtigkeit der oben für die Miodoboren überhaupt gezogenen Schlussfolgerungen, welche diesen Profilen zu Grunde liegen, glaube ich aber als dadurch hinlänglich erprobt hinstellen zu dürfen, dass die annähernd senkrechte Contactlinie des Pleuroporenkalksteines mit

[1]) Ueberhaupt sind hier die westlichen Wasserscheiden der Flüsse und Bäche höher als die östlichen, und zwar in vollkommener Uebereinstimmung mit der von Hilber gegebenen Erklärung des einseitigen Auftretens des Lösses an westlichen Thalböschungen (l. c. pag. 328).

[2]) Im Profile Fig. 2 wird auch das in der Natur zu beobachtende Verhalten des Lösses ersichtlich, welcher auf der Ostseite mancher Hügel höher hinaufsteigt, als an der Westseite (Wasylińska góra). Bekanntlich ist der westliche Abfall der Miodoboren auffallend steil, im Gegensatz zur sanften östlichen Abdachung.

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

dem Sandcomplexe zwar nur in einem einzelnen Falle direct zu sehen war, wobei der Mangel an anderweitigen zugehörigen Beispielen durch die von jener Lagerung bedingte Unmöglichkeit der Entstehung von natürlichen hiezu geeigneten Aufschlüssen erklärlich wird.

In dem betreffenden Steinbruche, welcher sich östlich von Tarnopol, am Westende der die Wasserscheide zwischen dem Sereth- und Gnieznaflusse darstellenden Anhöhe, und zwar bei dem dieselbe verquerenden Eisenbahneinschnitte befindet, ist an der ostwestlich gerichteten, in Figur 4 abgezeichneten Wand desselben ausserdem Folgendes zu beobachten. Der hier durch Beimengung von Zerreibungspartikelchen des Kalksteines erhärtete Quarzsandstein enthält Partien von Quarzconglomerat, sowie eckige Kalksteintrümmer, welche 5 bis 30 Centimeter im Durchmesser erreichen. Hingegen befinden sich im dichten Kalksteine linsen- und aderförmige Einspritzungen von Sandstein. Beide Felsarten berühren sich gegen oben unmittelbar, während nach unten gleichsam eine Mauer dazwischentritt, welche aus einem etwas weicheren weisslichen Kalksteine besteht, dessen petrographischer Unterschied von dem normalen Ansehen des Pleuroporenkalksteines dem durch die Verwitterung bedingten ganz gleicht. Im Schotter am Eisenbahndamme findet man Gesteinsstücke beider Arten, und zwar in verschiedenen, dieselben verknüpfenden Abänderungen. Dabei sind die Schalen der Versteinerungen um so schöner und genauer erhalten, je dunkler der Kalkstein gefärbt ist, während in dem weisslichen Kalksteine sowohl hier als auch im besagten Steinbruche dieselben Versteinerungen nur als Sculptursteinkerne vorkommen.

Westlich von besagter Anhöhe erstreckt sich eine 3—4 Kilometer breite Depression, in welcher sarmatische Sande mit Zwischenschichten von geschichtetem Kalksteine mit *Ervilia podolica* als Hangendes der Kaiserwalder Lithothamnienconglomerate auftreten und vom Löss überlagert werden, während einer Angabe Olszewski's, welcher den erwähnten Eisenbahneinschnitt noch im Jahre 1873 besuchte, da er frisch abgebaut war, zu entnehmen ist, dass die Pleuroporenkalkbank, welche unsere Anhöhe aufbaut, gleichfalls den Kaiserwalder Schichten [1]) aufruht.

Danach haben wir also hier in der Grenzfläche beider sarmatischen Bildungen mit einer ursprünglichen Riffböschung zu thun, und muss dieselbe Rolle den nach Obigem für die Miodoboren überhaupt anzunehmenden steilen Contactflächen dieser Gesteine zuerkannt werden.

Der harte, poröse Kalkstein ist übrigens zweifellos organischen Ursprunges; er besteht aus lauter blättrigen Pleuroporenlagen und wechselt partienweise mit dem dichten Kalksteine ab. Letzterer tritt aber auch selbstständig auf, und ist seine petrographische Aehnlichkeit mit den dichten Ervilienkalken und den gleichen Kalksteinen zu betonen, welche gewöhnlich in Begleitung des Gypses und ausserdem als Einlagerungen im Lithothamnien-Complexe auftreten oder in horizontaler Richtung in Lithothamnienkalke übergehen (Hilber l. c. pag. 237

[1]) Als denselben entsprechend müssen „die reinen Kalkconglomerate" (ohne Quarzkörner) betrachtet werden, welche hier nach Olszewski im Hangenden von mediterranen Sandsteinen („czerepica") auftreten (Berichte der physiographischen Commission in Krakau. Bd. 8, pag. 216).

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

oben), und bezüglich welcher Hilber mit Recht in Erwägung zieht, ob sie nicht „ein chemischer Niederschlag aus dem Meere seien" (l. c. pag. 323). In den Korallenriffmassen entspricht der letzteren Bildungsart der chemische Process der krystallinischen Umsetzung von organisirtem Kalke, wodurch ein compacter, zum Theil aus losem Detritus zusammengekitteter Kalkstein erzeugt wird [1]). Der Umstand nun, dass letzterer jeglicher directer Kennzeichen des organischen Ursprungs entbehrt, erinnert in auffälliger Weise an das Resultat der mikroskopischen Uutersuchung unseres dichten, sarmatischen Kalksteines, welcher sogar in der Aeusserung Hilber's seinen Ausdruck fand, dass der dichte Kalkstein „übrigens nicht ohne Weiteres als organogen zu bezeichnen" sei, da seine Beschaffenheit die Möglichkeit der Mitwirkung der Sedimentirung zulässt. Es erscheint aber jenes Ansehen des dichten Pleuroporen-Kalkes mit obigem Processe der Riffbildung sehr wohl vereinbar, zumal sich dasselbe dadurch mit der Art des Vorkommens im blättrigen Bryozoënkalk in Beziehung bringen lässt.

Die aus solchem Materiale aufgebauten, heutzutage etwa 20 bis 80 Meter mächtigen Bänke sind ihrer $^1/_2$—4 Kilometer betragenden, das Breitenausmass vielfach übersteigenden Längserstreckung nach stets parallel dem orographischen Streichen der Miodoboren gerichtet und haben, wie in günstigen Fällen nachweisbar, bereits ursprünglich eine Reihe von Bryozoëninseln dargestellt, deren jede einzelne ringsherum mit lockeren sarmatischen Sedimenten umgeben war. Die gesammte theilweise durch nachträgliche Denudation dieser letzteren nunmehr sich ergebende Hügelkette hält aber, und zwar sowohl im Haupt- als im Nebenkamme der Miodoboren, die Richtung der von dem zweiten durchschnittlich 2 Meilen gegen Westen entfernt verlaufenden sarmatischen Strandlinie ein.

Als eine solche muss die die westlichsten podolischen Vorkommen von sarmatischen Absätzen [2]) verbindende Linie aufgefasst werden, zumal die lockeren sarmatischen Sedimente, aus deren Umhüllung der Steinrücken der Miodoboren emporsteigt, im Osten desselben im Allgemeinen als Mergel entwickelt sind, westlich aber sandig-kieselig werden, ja sogar durch Quarzconglomerate, namentlich im Hangenden, vertreten sind, womit Hand in Hand geht, dass die Mächtigkeit der sarmatischen Ablagerungen gegen Westen abzunehmen [3]) scheint, während sich hingegen die Mediterranschichten im Allgemeinen in entgegengesetzter Richtung auskeilen.

---

[1]) Vergl. Mojsisovics' Dolomitriffe Südtirols 1879, pag. 497. Bezüglich des petrographischen Verhaltens der dichten mediterranen Kalksteine sind im Hilber'schen Werke (Jahrb. 1882) die Angaben Hussak's zu vergleichen: pag. 237, 247, 276, 243; ferner pag. 299. — Ueber die Natur des dichten Pleuroporenkalkes spricht sich Hilber l. c. pag. 309 aus, auf Grund einer von ihm auf pag. 288 citirten Mittheilung von Hussak.

[2]) Der westlichste sarmatische Punkt im Norden entfällt nach Hilber auf die Ortschaft Opaki (Sassów E., l. c. 1882, pag. 310), ein anderer, welcher südlicher liegt, auf Wołoczkowce (Zborów N.; Olszewski l. c. 1876, pag. 19). Im Allgemeinen kommt der Strypafluss und seine östliche Wasserscheide als die westliche Verbreitungsgrenze von sarmatischen Bildungen in Betracht.

[3]) Da auf diese Verhältnisse hier nicht näher eingegangen werden soll, so mag wenigstens als ein Beispiel derselben Folgendes erwähnt werden. Im Ihro-

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

Wie in den eigentlichen Miodoboren und ihrem Nebenkamme mehrfach zu constatiren war, so scheint auch, nach Beobachtungen östlich von Tarnopol und bei Ihrowica zu urtheilen, in dem nordwestlichen Winkel jener überaus flachen von beiden Höhenzügen begrenzten Mulde die Cote 340—350 die untere Grenze des Pleuroporenkalksteines zu bestimmen. Seine Bänke erreichen hier aber kaum die Hälfte jener in den Miodoboren denselben zukommenden Mächtigkeit und Ausdehnung und treten nur ausnahmsweise als lössfreie Steinrücken zu Tage [1]). Während letzteres beispielsweise auf der 381 Meter hohen „Mogiła" (Czernichowce W.) der Fall ist, wird die Lössdecke an anderen zum Theil höheren Hügeln (Dąbrowa 386 Meter Stechnikowce W., Wołowa 378 Meter Czystyłów E.) gar nicht unterbrochen, so dass das an dem von Wolf geologisch colorirten Kartenblatte Tarnopol an vielen Stelllen eingezeichnete Vorkommen von Pleuroporenkalk hier nur theoretisch zu erschliessen ist.

Wo gegen Süden zu das eigentliche Depressionsgebiet der besagten Mulde beginnt, sind die sarmatischen Sande und die Kaiserwalder Schichten, namentlich südlich von der von Schlachcińce (Tarnopol NE) nach Czernichowce (Zbaraż S) zu ziehenden Linie, in der Gegend von Borki wielkie und Dyczków ausserdem auch der obere Theil des Lithothamniencomplexes, gänzlich denudirt worden, wobei es auf der Hand liegt, dass dieses Gebiet bereits ursprünglich der schützenden Decke von sarmatischem Pleuroporenkalkstein ermangelte. In Anbetracht dieser Verbreitung desselben scheint aber der Umstand nicht gleichgiltig zu sein, dass genau in der Mitte unserer Mulde bei Smykowce, Borki wielkie, Dyczków die mediterranen Bildungen unmittelbar vom Devonsandsteine unterteuft werden, wobei der sonst so mächtige (bis 150 Meter, nach Hilber l. c. 1882, pag. 324) Senonmergel erst bei Skomorochy (Dyczków S.) am Gnieznaflusse zum Vorschein kommt (Wolf, Verhandl. d. geolog. Reichsanst. 1876, pag. 290), und nach Dunikowski (Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1880, pag. 43—68) namentlich westlich vom oberen Strypaflusse, also von der sarmatischen Strandlinie an, in der Richtung gegen Złoczów und Płuchów an Mächtigkeit bedeutend zunimmt.

---

wicathal sind nicht nur die sarmatischen Schichten, sondern auch die etwa 40 Meter mächtige mediterrane Schichtenfolge sammt ihren Liegendsanden und ausserdem die Senonstufe unterhalb von Sosnowy garb aufgeschlossen, während in der östlicheren Gegend von Zbaraż — wo die absolute Höhe des Thalbodens des Gnieznaflusses durchschnittlich um 10 Meter geringer ist — die Kaiserwalder Schichten und nur zum Theile die Lithothamnienkalksteine im Flussniveau auftreten und die ältesten entblössten Bildungen repräsentiren. Die durchschnittliche Plateauhöhe ist dabei in beiden Gegenden dieselbe. — Bei Podkamień beträgt nach Hilber die Mächtigkeit der sarmatischen Bildungen „wenigstens 50 Meter", jene der mediterranen Schichten aber „höchstens 60 Meter". Diese letzteren sind nun in dem hier in Rede stehenden östlicheren Gebiete kaum 30—40 Meter mächtig, während der sarmatische Pleuroporenkalkstein mitunter eine Mächtigkeit von 80 Metern erreicht. — Vergl. die Angaben Hilber's über die Mächtigkeit des podolischen Tertiärs, l. c. 1882, pag. 324. — Nach Wolf nehmen die Kreide- und Tertiärschichten vom Dniester nach Norden an Mächtigkeit beständig ab. Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1875, pag. 222.

[1]) Ein derartiger Unterschied wird beim Vergleiche des Baues der Piaskowa und Wasylińska góra im obigen Profile Fig. 2 ersichtlich, wobei zwar der erstere Hügel nicht der besagten Mulde, sondern einer schmalen östlich an die Miodoboren angrenzenden und auf obige Weise mit derselben übereinstimmenden Zone zufällt.

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

Während das oben beschriebene Beispiel vom Abstossen der sarmatischen Sande an der steilen Böschung einer Pleuroporenkalkbank, nach dem Beobachtungsorte, gerade auch für die in Rede stehende Mulde derartige Lagerungsverhältnisse voraussetzen lässt, rührt ferner aus dem Gebiete derselben der einzige von mir wahrgenommene Fall von Wechsellagerungen jener beiden Bildungen her. Eine gewisse Abweichung im petrographischen Habitus des sarmatischen Kalksteines scheint durch die letztere Lagerungsweise bedingt zu sein. In dem betreffenden an der Strasse von Tarnopol nach Smykowce, kurz vor der Abzweigung der Strasse nach Zbaraż befindlichen Steinbruche stellt der Kalkstein ein wahres Conglomerat von sarmatischen Fossilien dar, dessen nicht selten mergeliges Bindemittel von letzteren zumeist verdrängt wird, oder geht durch Aufnahme von Quarzkörnern in Sandstein über. Auch tritt uns in der tiefsten hier entblössten Schicht eine eigenartige Breccie, welche aus theilweise abgerollten, mit Sandstein verkitteten Trümmern des dichten Pleuroporenkalkes besteht, entgegen, während eine Sandsteineinlagerung nach oben zuerst kleine, dann grössere Kalksteinstücke enthält und schliesslich zu einer Schotterlage wird, worüber dann Sand, eine dünne Thonschichte und wiederum Muschelconglomerat folgt.

Diese Schichtenfolge war nur an der südlichen Wand des Steinbruches, also gegen den benachbarten Berggipfel (374 Meter) zu sichtbar, während sonst nur sarmatischer Sandstein anstehend war, über welchem hier local Mergel mit Bruchstücken von sarmatischen Fossilien und Kalksteinen, ferner diluvialer Sand auftritt, der nach oben in den hier 3 Meter mächtigen, auch die Anhöhe selbst bedeckenden, in seinen Liegendpartien gleichfalls fussgrosse Geschiebe des sarmatischen Kalksteines führenden Löss übergeht.

Auf wie geringe Strecken sich derartige Wechsellagerungen übrigens ausdehnen, erhellt ferner aus dem Umstande, dass von zwei anderen betreffenden Fällen der eine nur von Olszewski (l. c. 1876, pag. 11, Separatabdruck), dagegen nicht von Hilber, wie dieser Autor (l. c. 1882, pag. 275) für die betreffende Stelle an der Kamienna góra ausdrücklich erwähnt, bemerkt werden konnte, während der andere am Berge von Podkamień von Hilber (l. c. pag. 278) beobachtete Fall von Olszewski, der dieselben Aufschlüsse aus Podkamień beschreibt (l. c. pag. 13), nicht erwähnt wird.

Ein viertes Vorkommen von obigen Wechsellagerungen, am Wysoki Kamień (Hołubica N.), wird von Hilber (l. c. pag. 273) citirt.

Im Gegensatz zu Wysoki Kamień und Kamienna góra ist für den Berg von Podkamień — wo man an besagter Stelle durch das Vorkommen „eckiger Trümmer von Kalkstein“ im Sandstein, wie auch in soeben erwähntem Steinbruche bei Tarnopol „an die Einbettung losgetrennter Riffblöcke in umgebende Sedimente“ (Hilber l. c. pag. 278) erinnert wird — das Auftreten von Pleuroporenkalk zu betonen, welcher dortselbst nach Hilber „über den sarmatischen Sandbildungen lagert“ (so auch nach Olszewski). Ausserdem wird aber von Hilber erwähnt, dass der auf der Höhe des Berges befindliche Brunnen, welcher bis zum Senonmergel hinabgeht, „durchweg in Stein gehauen ist“ (pag. 279), wodurch es wahrscheinlich gemacht werden könnte, dass jene Wechsellagerungen von Sand, Sandstein und Kalkstein nur auf

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

die Böschungen beschränkt seien, während im Inneren des Berges der Pleuroporenkalk bis zu einer mediterranen Unterlage (Lithothamnienschichten nach Hilber) anhalten dürfte.

Auf welche andere Weise dagegen die Verhältnisse am Berge von Podkamień mit der von mir beobachteten Lagerung der Pleuroporenkalkbänke in horizontaler Fortsetzung der übrigen, d. i. geschichteten, sarmatischen Sedimente (ausgenommen die relativ geringmächtigen Lagen von geschichtetem sarmatischen Kalkstein, welche local den Pleuroporenkalk von der mediterranen Unterlage trennen), der gegenüber das in der vorhandenen Literatur angesammelte Beobachtungsmaterial, so weit mir bekannt, keinerlei Widersprüche aufweist, erst in Einklang zu bringen wären, diese nur an Ort und Stelle zu treffende Entscheidung, welche übrigens von localer Bedeutung sein dürfte, will ich mir hier nicht zumuthen.

Neben obigen Beispielen von Tarnopol und von Podkamień ist hier ferner das Vorkommen von Trümmern des sarmatischen Kalksteines in einem Kalksandsteine, welcher im Hangenden des am Steilabfalle von Zbaraż, zwischen den beiden dortigen Teichen, und zwar hier sammt den oberen Lithothamnienschichten entblössten Kaiserwalder Lithothamnienconglomerate auftritt, besonders hervorzuheben.

Dieser sonst die tiefste Lage von sarmatischen Sanden (Piaskowa góra) darstellende Kalksandstein, welcher viele Quarzkörner, von Fossilien aber *Cerithium pictum*, *Modiola marginata* und *Ervilia podolica* enthält, lässt sich von den Kalksandsteinen, welche sonst mit Kaiserwalder Schichten wechsellagern und ihren Hangendtheil darstellen, petrographisch nicht unterscheiden. Jener eigenartige, auf diese Gegenden beschränkte petrographische Habitus der letzteren[1]) bedingt somit eine enge stratigraphische Verknüpfung der Mediterranstufe mit den sarmatischen Bildungen, indem einerseits ein allmäliger Uebergang in die letzteren durch Aufnahme von Quarzsandkörnern sich geltend macht und andererseits sarmatische Fossilien (Zarubińce Skałat S.) auch solche Bildungen kennzeichnen, welche sonst überall durch die Scissusfauna charakterisirt werden, was ich hier anhangsweise, und zwar in Ergänzung der Bemerkung Hilber's betone (l. c. pag. 323), nach welcher „im nordöstlichen Theile des Plateaus, wo in der zweiten Mediterranstufe die Kalkfacies herrscht, der Eintritt der sarmatischen Zeit mit einem Gesteinswechsel verbunden sei, indem die Absätze der letzteren mit Sandbildungen beginnen".

Bereits in der lehrreichen, hier mehrfach angeführten Hilber'schen Abhandlung wird das Vorkommen von mediterranen Fossilien in ostgalizischen sarmatischen Bildungen (und entgegengesetzt), grösstentheils nach den Angaben Olszewski's besprochen, welche Erscheinung hier

---

[1]) Derartige Trümmerbildungen kommen in anderen Gegenden Podoliens entweder im Lithothamniencomplexe selbst oder in seinem Liegenden (Beremiany, Dunikowski und Łomnicki; Mikołajów, Niedźwiedzki und Hilber) vor. Als das westlichste Vorkommen von Kaiserwalder Schichten dieser Ausbildung muss nunmehr der von Hilber (l. c. pag. 281) aus der Ortschaft Blich (Założce O.) citirte Kalksandstein mit Pecten Wulkae, ferner auch der von Olszewski (l. c. 1876, pag. 19) in Wołoczkowce (Płuchów O.) im Liegenden eines sarmatischen Mergelkalkes vorgefundene Detrituskalk („Czerepica") gelten.

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

auch insoferne von Interesse ist, als dieselbe gerade im Gebiete des Bryozoënriffes der Miodoboren häufig zu sein pflegt.

Der Pleuroporenkalkstein des Berges Łan bei Zbaraż stary hat mir nun bis jetzt folgende Formen geliefert:

Haliotis cf. tuberculata Linn.
H. cf. Volhynica Eichw.
Conus sp.
Lithodomus sp.
Lima sarmatica Hilb.
Lima cf. squamosa Lam.
Pecten Reussi Hoern.
Pecten sp.

Ferner auch: *Monodonta angulata Eichw.*, *Cardium Ruthenicum Hilb.*, *Modiola marginata Eichw.*, *Serpula sp.*, *Bryozoen*; *Lithodomus sp.* kommt ausserdem in Załuże, in Opryłowce („Skała") und auf der Wasylińska góra vor.

In den nach Obigem als sarmatisch zu betrachtenden Sanden finden sich viele marine Fossilien (*Ostrea cochlear Poli*, *O. digitalina du Bois*, *Venus cf. plicata Gmel*, *Venus cf. cincta Eichw.*, *Pectunculus pilosus Linn.*, *Cerithium scabrum Olivi*, *Cerithium deforme*, *Cassis saburon Lam.*, *Trochus cf. patulus*, *Crania sp.*, *Lithothamnien etc.*), welche hier indessen im Gegensatz zur oft schönen Erhaltung [1]) in mediterranen Sanden meistens so stark abgerieben sind, dass an deren secundärer Lagerstätte nicht zu zweifeln ist, während an anderen Ortschaften wiederum primäres Vorkommen vorzuliegen scheint (*Pecten Lilli Pusch* und *Cardita sp.* im Quarzconglomerate von Proniatyn, *Cassis saburon* im Sande von Piaskowa góra etc.) [2]).

---

[1]) Vergl. darüber die Angaben Olszewski's im Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1875, pag. 95 unten.

[2]) Es sei mir an dieser Stelle gestattet, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Neumayr, welcher mir die zur Bestimmung dieser und anderer Tertiärfossilien dieser Gegend nöthige Literatur auf liberalste Weise zur Verfügung stellte, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: 034

Autor(en)/Author(s): Teisseyre Lorenz

Artikel/Article: Der podolische Hügelzug der Miodoboren als ein sarmatisches Bryozoen-Riff. 299-312