

IV. Die neogen-tertiären Ablagerungen von West-Slavonien.

Von Dionys Stur.

(Die gegenwärtige Mittheilung reiht sich an zwei frühere in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1861 und 1862 in den Sitzungen vom 3. December 1861 und vom 18. März 1862.)

Mitgetheilt in der Sitzung am 1. April 1862.

Bevor ich an die ausführlichere Auseinandersetzung über die neogen-tertiären Ablagerungen West-Slavoniens übergehe, muss ich noch einen Augenblick bei der Betrachtung des Kernes des Požeganer Gebirges verweilen. Ausser den im vorangehenden Berichte angeführten krystallinischen Gesteinarten, den Thonschiefern die am wahrscheinlichsten der Steinkohlenformation einzureihen sein dürften, und den darauf lagernden Felsitporphyren und deren Tuffen mit ihren Melaphyr-Gängen und Lagermassen, findet sich noch in diesem Kerne des Požeganer Gebirges ein zumeist aus groben Conglomeraten bestehendes Gebilde, das die grösste Masse des erwähnten Gebirges zusammensetzt.

Zuerst hatte ich diese Ablagerung kennen zu lernen Gelegenheit, bei der Untersuchung der südlichen Gehänge des Požeganer Gebirges im Tisovacer und Verbover Gebirge in der Umgebung des Maksimov hrast. Sobald man in dieser Gegend den nördlichen Rand der weiter unten ausführlicher besprochenen weissen Mergel nördlich von Petrovoselo erreicht, sieht man im Walde Gerölle der verschiedensten Gesteinsarten herumliegen. Erst von Maksimov hrast nach West in den Zuflüssen des Tisovacer Thales, in welchem die Pokotina ihren Ursprung nimmt, wurden grössere Entblössungen an den Gehängen des Gebirges sichtbar, an denen man erkennen kann, dass man es in dieser ganzen Gegend mit einem Conglomerate, das nur sehr schwach durch ein thoniges Bindemittel cementirt, aus Geröllen der verschiedenartigsten Gesteine besteht, zu thun hat. Unter den Geröllen will ich ausser jenen aus dem krystallinischen Gebirge erwähnen, die eines weissen sehr feinkörnigen, feinsplittrigmuschligen Kalkes, eines rothen Kalkes, dem Triaskalk von Markovac, östlich von Daruvar ähnlich, ferner die Gerölle eines dunkelgrauen Thonschiefers, und vor allem Gerölle der aus einem feinkörnigen Sandstein, manchem Wiener Sandstein oder Lias-Sandstein aus den Alpen oder dem Fünfkirchner Gebirge ähnlich, bestehen. Die Erscheinung dieser so eigenthümlich zusammengesetzten Ablagerung war eine ganz neue, und das Fehlen von Versteinerungen in denselben hat die Altersbestimmung derselben nicht erleichtert.

Zunächst fand ich Gelegenheit auf dem Wege von Neu-Gradiska nach Požeg in der Gegend nördlich und östlich bei Bačindol, dieses Conglomerat zu untersuchen. Hier lagern: östlich von Bačindol der Leithakalk, nördlich von Bačindol der weisse Mergel, also die neogenen Ablagerungen auf diesem Conglomerate.

Die weiteren Untersuchungen wurden von Požeg aus fortgeführt. In der Umgegend von Požeg südlich lagert das Požeganer Conglomerat auf dem Felsitporphyr und dessen Tuffen und auch auf den darunter liegenden Schiefeln. In der

Gegend zwischen Matičević und Pavlovce nördlich von Neu-Kapela lagert auf dem Požeganer Conglomerate zunächst ein Leithakalk aus Nulliporen-Kugeln bestehend, dann Kalkschichten mit Massen von *Cerithium rubiginosum* Eich. und *Cerithium pictum* Bast., auf welchen die weissen Mergel folgen.

Das Alter dieses Conglomerates ist somit zwischen sehr weiten Grenzen hier gefasst, zwischen der Ablagerung des Leithakalkes und der der Felsittuffe.

Nach diesen Untersuchungen blieb nur noch die Hoffnung, dass in der Nähe der Kohlenflötze, die das Conglomerat von Požeg, südöstlich von Ševci einschliesst, wenigstens Pflanzenreste zu finden sein dürften, die die Altersbestimmung dieser Ablagerung ermöglichen würden. Der Weg zu dem Kohlevorkommen führt von Požeg südlich durch das Thal von Vučiak, dann steil aufwärts bis Ševci, von wo man östlich, und später in südlicher Richtung den Wald verquert, und nordwestlich von dem dreifachen Grenzpunkt, zwischen der k. k. Militär-Grenze, der Pleternicaer und Požeganer Herrschaft, auf den südlichen, dem Wassergebiete der Save gehörigen Gehängen, den Punkt erreicht, an welchem man mittelst eines Schachtes ein Kohlenflötz erreicht hat. Der Flötz streicht nach Bericht des Eigenthümers Herrn Jos. Dem. Popović zu Požeg h. 18 und fällt nach SO. Die Mächtigkeit des Flötzes wurde vormals auf zwei Klafter bestimmt. Während meiner Anwesenheit waren die älteren Baue, Schacht und Stollen unzugänglich und eben ein neuer Hauptschacht im Abteufen begriffen. Mit diesem hat man, nach brieflichen Mittheilungen, „in den 17 Klafter das Flötz erreicht, in welchem leider eine Verdrückung vorkam, wo das Flötz nur 7 Fuss Mächtigkeit zeigt, was sich aber beim Auslenken besser gestalten dürfte“. Die Annahme einer Verdrückung des Flötzes in der Teufe des Stollens ist in der That wahrscheinlich, da der Hauptschacht nahe an der Sohle einer tiefen Einthaltung angelegt wurde.

Die Kohle ist eine sehr gute Braunkohle (s. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1861—62, Verh. p. 117).

Auf den Halden fand sich hier überall Sand und ein feinkörniges Conglomerat. Am Mundloch des Stollens, der einzigen Entblössung der ganzen dichtbewaldeten Gegend sieht man sowohl den groben Sand als auch das Conglomerat anstehend. Die Schichten liegen hier flach-horizantal und fallen sehr flach nach NW. Weder in der Kohle, noch in den Kohlenschiefern, die freilich schon ganz verwittert da lagen, noch im Sande und Conglomerate fand sich irgend welche Spur von Versteinerungen ein. Der einzige erwähnungswerthe Anhaltspunkt zur Altersbestimmung der hier gewonnen werden konnte, ist der, dass das Conglomerat auffallend ähnliche petrographische Beschaffenheit zeigt mit den gleichen Gesteinen bei Orlowe im Waagthale, wo *Exogyra columba* darin häufig vorkommt. Bei der weiteren Begehung der Gegend wurden auch in der That in den obersten Schichten des Conglomerates bei Lazi südlich, in der Vertiefung eines Waldweges, braungelbe Mergelschichten beobachtet, in welchen ein Zweischaler in einigen Exemplaren vorgefunden wurde, aber so zerdrückt, und nur in Steinkernen vorhanden ist, dass, wenn man einige Exemplare einer *Exogyra* vergleichen könnte, andere ebenso gut für *Dreissena* gehalten werden dürften. Alle Anstrengungen diese Ablagerung in Bezug auf ihr Alter näher zu bestimmen, blieben somit fruchtlos. Es soll somit gar nichts Bestimmtes damit ausgesprochen werden, wenn ich diese Ablagerung vorläufig als der Kreide angehörig betrachte.

Die bisher abgehandelten älteren Formationen: die krystallinischen Gesteine, die Gebilde der Triasformation, ferner die Schiefer des Vučiak-Thales bei Požeg mit den darauf folgenden Felsitporphyren und Tuffen, und das Požeganer Conglomerat treten aus dem Hügellande West-Slavoniens empor, die Orljava-

und Požeganer Gebirge zu bilden. Rund um diese Kerne lagern nun die neogen-tertiären Ablagerungen, bis an die Diluvial-Ebenen der Drave und Save ausgebreitet.

Mit nicht geringer Besorgniss, ob der Art und Weise des Auftretens der neogenen Schichten in Croatien und Slavonien, ging ich an meine Aufgabe. Ich hoffte die Fortsetzungen jener merkwürdigen Schichten von Sotzka, Prasberg, Schönstein und Oberburg, oder auch ganz neue Schichten finden zu müssen, die mit den genannten nicht vollständig identisch, zwischen die ersteren eingeschaltet zu werden verlangten, die schon Dr. Rolle¹⁾ so viel Schwierigkeiten vorbereitet. Doch schon bei Agram sah ich normal entwickelten Belvedere-Schotter, und unter demselben den Congerientegel mit einer Menge von Congerien und Cardien, ferner als tiefste Schichte am älteren Gebirge erscheinenden normal (ganz Nussdorf) entwickelten Leithakalk. Die zwischen diesen beiden, genau den gleichen Ablagerungen des Wienerbeckens identischen Schichtenfolgen eingeschlossene Ablagerung von weissen und grauen Mergeln, Sandsteinen und Schiefeln, hatte ich nach den Sammlungen von Podused des Agramer National-Museums vorzüglich mit dem *Cystoscirites Partschii Sternb.*, als den Schichten von Radoboj vollkommen gleich erkannt. Dass die Schichten von Radoboj und Podused in der That ihre Stellung zwischen den oberwähnten, Congerien-Tegel und Leithakalk einnehmen, somit den Cerithiensichten des Wienerbeckens entsprechen, darin hat mich noch eine Entblössung bei Podused, in einem der Eisenbahnbauten wegen angelegten Steinbruche, bestärkt. Man sieht da einen haugrossen Block von Leithakalk zwischen den Mergelschichten von Podused eingeschlossen, der jedoch hier umgestürzt und so gestellt erscheint, dass seine gut sichtbaren Schichten senkrecht stehen, während die der Mergel nahezu horizontal liegen.

Auch weiter nach Ost in West-Slavonien, obwohl ich jedes dem Leithakalke gleiches oder ähnliches Gestein mit Misstrauen anklopfte, konnte ich keine Schichten entdecken, die, wie die Folge zeigen wird, einem oder dem anderen der drei Horizonte im Wienerbecken nicht vollkommen entsprochen hätten.

Befremdend ist für den ersten Anblick die Form, in welcher hier die Cerithien-Schichten auftreten. Während im Wienerbecken eine als brakisch betrachtete Fauna lebte und im ungarischen Becken die Meeres-Fauna lebend angenommen wird²⁾, sind die Ablagerungen dieser Epoche in Slavonien und Croatien Absätze aus süsslen Gewässern, wenigstens zum allergrössten Theile. Wenn auch in Slavonien zu Anfang dieser Ablagerung noch *Cerithium pictum Bast.* und *C. rubiginosum Eichw.* vorhanden gewesen, so findet man doch in den darauf folgenden Mergel- und Kalkmergelschichten keine Spur von diesen beiden Arten mehr, und man sieht nur noch äusserst selten Reste von Thieren, am häufigsten noch eine unbestimmte *Planorbis*.

Noch eine Eigenthümlichkeit der Ablagerungen West-Slavoniens vom Horizonte der Cerithien-Schichten ist die, dass diese letzteren alle Störungen der Schichten, die in marinen Ablagerungen beobachtet werden, mitmachen, und dort wo die ersteren ungestört erscheinen, conform auf denselben lagern, so dass man keine auffallende Trennung zwischen den marinen und Cerithien-Schichten wahrnehmen kann. Die weissen Mergel oder Kalkmergel begleiten überall

1) Über die geologische Stellung der Sotzka-Schichten. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, XXX. Bd., Seite 3. 1858.

2) Karl F. Peters: Hidas. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, XLIV, 1862, Seite 584.

regelmässig die marine Ablagerung des Leithakalkes. Ich werde daher auch im Folgenden diese beiden Schichtenfolgen gleichzeitig behandeln.

In der Gegend nördlich von Okučane, westlich bei Neu-Gradisca, wurden zuerst marine und darauf lagernde weisse Mergel beobachtet. Geht man von Okučane, der Diluvial-Ebene der Save, nördlich in das Sloboština-Thal hinein, so erreicht man bei Čage die weissen Kalkmergel und grauen Mergel. Unter diesen kommt bei Benkovac auf westlichen Gebängen zuerst Leithakalk zum Vorschein, der in der Mitte des Ortes Benkovac beiläufig gegraben und zu Bausteinen in der ganzen Umgegend verwendet wird. Unter dem Leithakalk tritt am nördlichen Ende des Ortes Benkovac, Tegel zum Vorschein. In den härteren Knollen derselben findet sich *Vaginella depressa* Daud. häufig. Ausserdem finden sich folgende Foraminiferen in diesem Tegel:

<i>Glandulina laevigata</i> O. — s. B. N.	<i>Nonionina bulloides</i> O. — s. s. N.
<i>Dentalina inornata</i> O. — s. B.	<i>Rotalina Boučana</i> O. — ? schlecht erhalten.
„ <i>elegans</i> O. — n. s. B. N.	<i>Globigerina triloba</i> Rss. — h. B. N.
„ <i>pauperata</i> O. — ss. B.	„ <i>bulloides</i> O. — hh. B. N.
<i>Vaginulina badensis</i> O. — h. B.	<i>Truncatulina lobatula</i> O. — ss. N.
<i>Marginulina</i> sp. ?	<i>Bulimia pupoides</i> O. — s. N.
<i>Cristellaria cassis</i> O. — s. B.	„ <i>pyrula</i> O. — ss. N. B.
„ sp. ?	<i>Textularia Mayeriana</i> O. — ss. N. B.
<i>Robulina austriaca</i> O. — h. B. N.	„ <i>articulata</i> O. — ss. B.
„ <i>cultrata</i> O. — h. B. N.	<i>Sphaeroidina austriaca</i> O. — ss. N. B.
„ sp. ?	<i>Biloculina lunula</i> O. — Steinkerne — s. B.

Dieses Verzeichniss der Foraminiferen verdanke ich Herrn F. Karrer. Derselbe stellt diesen Tegel dem Tegel von Baden im Wienerbecken gleich. (Die dem Autor beigeetzten Buchstaben bedeuten: N=Nussdorf, B=Baden).

Von Gasteropoden und Bivalven fand sich keine Spur. Ebenso fehlen die Bryozoen. Cypridinen sind selten.

Näher am krystallinischen Gebirge des Rogoljer Psunj, in der Umgegend von Rogolje, ist derselbe Durchschnitt aufgeschlossen, wenn auch die Gesteinbeschaffenheit der Schichten zum Theil etwas verändert auftritt. Das tiefste Glied der neogenen Ablagerung ist hier ein tegeliger Sand, grau und von Kalktheilen weissgefleckt, in dem ebenfalls keine Spur von Mollusken vorkommt, der aber eine reichhaltige Fauna von Bryozoen und Foraminiferen beherbergt.

Herrn Stoliczka verdanke ich folgendes Verzeichniss der Bryozoen aus der Localität Rogolje:

<i>Crisia Edwardsi</i> Rss.	<i>Scrupocellaria elliptica</i> Rss.
<i>Filisparsa biloba</i> Rss.	<i>Salicornia marginata</i> Goldf. (<i>crassa</i> Busk.).
<i>Idmonea foraminosa</i> Rss.	<i>Eschara polystomella</i> Rss.
„ <i>tenuisulca</i> Rss.	

Herr F. Karrer war so gütig die Foraminiferen dieser Localität zu bestimmen, und folgen das Verzeichniss als auch seine Bemerkungen dazu.

Diese Localität Rogolje enthält nebst vielen Bryozoen, wenig Cypridinen, von Foraminiferen mehrere Arten aber sämmtlich selten. Von den 17 Species kommen 15 in Nussdorf (grünes Kreuz) vor und charakterisiren diese Schicht als jedenfalls höher, wie die vorangehende von Benkovac, liegend. Da aber 11 Species davon auch in Baden vorkommen, so glaube ich dass die Schicht doch etwas tiefer liegend als Nussdorf, etwa wie Ehrenhausen, Porzteich und Grinzing im Wienerbecken gedacht werden muss. Foraminiferen fand ich folgende:

<i>Vaginulina badensis</i> O. — ss. B.	<i>Globigerina triloba</i> O. — s. N. B.
<i>Polystomella Fichtelliana</i> O. — ss. N.	<i>Uvigerina pygmaea</i> O. — ss. N. B.
„ <i>crispa</i> O. — s. N. B.	<i>Globulina gibba</i> O. — ss. N. B.
<i>Nonionina granosa</i> O. — ss. N.	„ <i>tuberculata</i> O. ? — ss. B.
<i>Rotalina Boučana</i> O. — s. N. B.	<i>Textularia Mayeriana</i> O. — s. N. B.
„ <i>Partschiana</i> O. — ss. N. B.	„ <i>abbreviata</i> O. — s. B.
„ <i>Akneriana</i> O. — ss. N.	„ <i>deperdita</i> O. — ss. N.
„ <i>Soldanii</i> O. — ss. N.	„ <i>laevigata</i> O. — ss. N.
<i>Globigerina bulloides</i> O. — s. N. B.	

Wenn man von Rogolje den Weg nach Gornj Čaglić in nordwestlicher Richtung verfolgt, so sieht man beim Ueberschreiten des Baches, und am rechten Gehänge des Thales unter oberflächlichem Gerölle aus krystallinischen Gesteinsarten, überall das tegelig-sandige Gebilde, das nördlich bei Rogolje, an bis 20 Klafter hohen senkrechten Wänden entblösst erscheint, zu Tage treten. Nahe auf der Höhe des Rückens tritt ein Gesteinswechsel ein. Weisse, sandig-tegelige und kalkig-tegelige Lagen mit *Amphistegina Haueri* Orb. und *A. mamillata* Orb. wechseln mit einem Leithakalke der voll ist von kleinen Nulliporen, in einer Mächtigkeit von mehreren Klaftern. Kaum hat man jedoch den Sattel erreicht, so befindet man sich schon im Gebiete der weissen Kalkmergel, die von da bis in die Gegend von Vočarica nördlich, herrschen und hier alles höhere Hügelland bilden. Die tieferen Lagen der marinen Ablagerung unter dem Leithakalk gelegen, finden somit nur im Gebiete des Sloboština-Baches ihre Verbreitung; sind nach aussen erst von Leithakalk, der wohl nicht an allen Punkten nachgewiesen ist, dann aber von den weissen Kalkmergeln umgeben.

In den vom Sloboština-Thale nach West bis zum Vočarica-Thale herrschenden Ausbreitung, muss ich einer localen eigenthümlichen Entwicklung der Schichten vom Horizonte der Cerithien-Schichten Erwähnung thun.

Wenn man von Raić nördlich das dortige Thal verfolgt, sieht man oben auf den Gehängen des Thales überall die weissen Kalkmergel, in der Thalsole dagegen graue Mergel wechsellagernd mit Sandstein und Schieferschichten. Auf den Schichtflächen der letzteren fanden sich Flügel von Insecten, genau so wie sie auf den Schiefen von Radoboj bekannt sind, ein. Auch Reste von Pflanzen sind da nicht selten.

Von Rogolje aus lassen sich die in Rede stehenden beiden neogenen Ablagerungen an den westlichen Gehängen des Orljavaer Gebirges bis Pakrac verfolgen. Der Leithakalk ist unmittelbar am Gebirge angelehnt, die Mergel überlagern und begleiten ihn, eine bis an die Pakra reichende Zone bildend. In Pakrac selbst, hinter der Kirche und von da nördlich noch eine kurze Strecke fort, kommt unter den Mergeln auch Leithakalk zum Vorschein und wird hier in vielen Steinbrüchen zu Baumaterialie gewonnen. Er ist hier durch die ausgewitterten Hohlräume von Versteinerungen porös und sehr leicht, stellenweise ein Conglomerat aus Nulliporen und Bruchstücken von *Pecten latissimus Brocc.* und andern Zweischalern. Die Hohlräume gehören an:

Cerithium rubiginosum Eichw.
„ *plicatum* Brug.

Von Pakrac nach Ost lassen sich dieselben Ablagerungen über den Pass, der von Pakrac nach Požeg führt, bis in das Gebiet der Orljava ununterbrochen verfolgen. Hier ist besonders der Thalkessel von Brussovac zu erwähnen. Die tiefste Schichte hier über dem krystallinischen Gebirge ist ein weissgrauer, sehr leicht zerfallender Mergel, ein Aequivalent des tegeligen Sandsteines von Rogolje, überlagert von Leithakalk, der dem von Pakrac ähnlich ist. Der letztere enthält

grosse Bruchstücke von *Pecten latissimus Brocc.*, *Gryphaea Cochlear Poli* und andern Bivalven, ferner: *Clypeaster grandiflorus Bronn.*

Die Gegend zwischen Brussovac und Pakrac zeigt überall gelbliche Kalkmergel (Cerithien-Horizont), die den Leithakalk bedecken und an vielen Punkten Knochenreste von Fischen, ferner hier und da sehr selten *Cardium plicatum Eichw.*, ferner eine *Planorbis sp.* und *Callitrites Brongniarti Endl.* führen.

Vom erwähnten Pass kann man weiter am rechten Gehänge der Bucht der Pakra, über Ožegovac und Branežac, bei Sirač vorüber bis Daruvar, dieselben Ablagerungen auf den Gehängen des Orljavaer Gebirges überall anstehend finden, und sie auch die Bucht der Biela über Zaile bis in die Gegend von Zvečovo ausfüllend beobachten. Merkwürdig ist die Thatsache, dass während am Eingange in letztere Bucht, namentlich um Markovac der Leithakalk normal entwickelt erscheint, man bei Zvečovo am östlichen Ende der Bucht, nur mehr schwach einglutinirte, aus Geröllen der krystallinischen Gesteine bestehende grobe Conglomerate, überall das krystallinische Gebirge überdecken, findet. In der Umgegend von Daruvar östlich, verquert man aus dem Gebiete der Congerienschichten gegen das Triasgebirge fortschreitend zuerst die Mergel und Kalkmergel, dann den Leithakalk. Einen Punkt des Auftretens des Leithakalks östlich von Daruvar, nördlich von Vrbovac muss ich des Vorkommens der „hohlen Geschiebe“ in denselben näher anführen. So wie an vielen anderen Punkten wird auch hier der Leithakalk mittelst kleiner Steinbrüche und vertiefter Gruben als Baumaterialie gebrochen. Hier gewinnt man aber einen Leithakalk, in dem stellenweise sehr häufige Gerölle des nahen Triaskalkes eingeschlossen und dieselben jene von Herrn Hofrath und Director W. Haidinger (Sitzungsb. der kais. Akademie der Wissenschaft. XXI. Bd., 1856) angeführten Eigenthümlichkeiten zeigen. Es sind hier vollkommen abgerundete Gerölle, weniger runde und eckige Stücke des Triaskalkes und Dolomits von der Nulliporenmasse des Leithakalkes rundumgeben, einige noch ganz frisch, die meisten im innersten Kern mehr oder minder weit nach aussen angegriffen, halb oder ganz hohl zu finden, so dass auch die letzte Spur des Gerölles verschwunden (was namentlich bei kleinen $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser oder weniger messenden Geröllen häufig, aber nicht ausschliesslich) und nur mehr der Hohlraum des Gerölles vorhanden ist. Ein Gerölle eines dichten oder sehr feinkörnigen Dolomites zeigt einen Kern der grobkörnig ist, und bei Anwendung eines mässigen Druckes in Körner zerfällt. Kalkspath als Ausfüllung der Hohlräume kommt ebenfalls vor.

Auf allen bisher berührten Punkten wie auch in der Folge, wo es nicht näher angegeben ist, finden sich die tieferen Schichten unter dem Leithakalk nicht aufgeschlossen und der Leithakalk ist da immer das tiefste sichtbare neogene Glied.

Nordöstlich von Daruvar und nördlich vom Vorkommen der hohlen Geschiebe im Leithakalke bei Vrbovac, folgt die tief in das Triasgebirge eingreifende Bucht von Dobrukača. Wenn auch bessere Aufschlüsse mangeln, so findet man doch hier und da eine eigenthümliche und abweichende Entwicklung der Mergel und Kalkmergel vom Horizonte der Cerithien-Schichten in der bezeichneten Gegend aufgedeckt. Es sind hier, ebenso wie ich es bei Raič erwähnt habe, zwischen den Kalkmergelschichten eingelagerte schiefrige Gesteine und Sandsteine nebst Kohlenletten herrschend vorhanden. In den letzteren sind Pflanzenreste, Knochen von Fischen und Süsswasser-Mollusken nicht selten. In den Gräben nördlich von Banjani kommen schmale Einlagerungen von Braunkoble vor. Kurz eine Entwicklung der Mergel und Kalkmergelschichten, die sich einerseits an die Insectenführenden Schiefer von Raič, andererseits an die weiter unten folgende Ablagerung bei Kutievo und Gredištie zunächst anschliesst.

Am nördlichen Gehänge des Orljava-Gebirges findet man bessere Aufschlüsse erst in der Umgebung von Vučín. Vom Norden her nach Vučín kommend, muss man zwei bedeutende Rücken, über welche die Strasse steil aufwärts und abwärts führt, übersteigen. Bis unter den ersten Rücken dauern von der Diluvial-Ebene angefangen die Congerien-Schichten. Der Rücken selbst ist weisser Kalkmergel (Cerithien-Horizont), der in Ermangelung eines besseren Materials hier zu Kalk gebrannt wird. Der südliche Abhang des ersten, und der zweite Rücken unter welchem unmittelbar Vučín liegt, bestehen aus denselben Kalkmergeln. Am oberen westlichen Ende des Ortes Vučín, gegenüber dem Zusammenflusse der vom Süden aus dem Gebirge herkommenden beiden Bäche der östlicheren Rupnica und der westlicheren Jovanovica, erhebt sich der Schlossberg Vučín mit einer verfallenen Ruine gekrönt. Die südlichen Gehänge nahe an der Thalsole bestehen aus Trachyt, an welchen steil aufgerichtete Schichten von Leithakalk angelehnt sind, über welchen die Kalkmergel, die Spitze und nördlichen Gehänge des Schlossberges bildend, folgen. Der unmittelbare Contact des Leithakalkes mit dem Trachyt ist leider nicht aufgeschlossen, da reicher Schutt die Gehänge bedeckt. Die tiefsten sichtbaren Schichten des Leithakalkes erscheinen kreideweiss, porös, die Poren mit feinem Kalkpulver erfüllt, der beim Schlagen auf das Gestein herausfällt, und das Gestein überhaupt sehr leicht in Stücke zerfällt. Erst mehrere Klafter vom Trachyt entfernt, zeigt der Leithakalk seine gewöhnliche gelbliche Färbung und eigenthümliche Beschaffenheit.

Verfolgt man von Vučín südlich das Rupnica-Thal, so tritt nahe hinter den letzten Häusern am südlichen Ende des Ortes unter weissem Mergel, der also auch südlich vom Schlossberge wieder erscheint, Leithakalk (in der Nussdorfer Form), meist aus lose zusammenhängenden kleinen Nulliporen, *Amphistegina Haueri*, Bryozoen: *Hornera hippolyta* Defr., *Myriozeum geminiporum* Rss., *Cellepora globularis* Bronn, und einer Menge von zerbrochenen Schalen von *Ostrea digitalina* Eich. und anderen Arten, die mit Sicherheit nicht bestimmbar sind, bestehend. Die deutlichen Schichten sind steil, 45—60 Grad aufgerichtet und fallen nach Nord. Unter dem Leithakalk, wie am Schlossberge, tritt der Trachyt zum Vorschein und bildet hier ein bedeutendes Gebirge, das sich an das weiter südlich ausgebreitete Granitgebirge anlehnt. Man steigt nahezu eine Stunde hindurch das Thal Rupnica aufwärts im Trachyt, bis man endlich von der dortigen Sägemühle die südliche Grenze des Trachyts erreicht. Das zunächst am Trachyt folgende Granitgebirge ist vielfach von mehr oder minder mächtigen Gängen vom Trachyt durchzogen.

Wenn man in das westlichere Jovanovica-Thal von Vučín aus fortschreitet, so geht man erst vielfach an der Grenze des Kalkmergels, Leithakalkes und Trachyts, bis endlich der Trachyt herrschend wird und auch in diesem Thale bis vor die dortige zweite Sägemühle anhält, worauf das Granitgebirge folgt. Merkwürdig ist im Jovanovica-Thale, das sich im unteren Theile vielfach windet, eine Stelle, und zwar dort, wo das Thal endlich die südwestliche Richtung einschlägt, zu sehen, wie hier der Trachyt über horizontal liegenden Leithakalkschichten aufliegend erscheint, und hoch über dem letzteren sich zu einem bedeutenden Berge aufthürmt.

Der Trachyt von Vučín gehört zum grauen Trachyt v. Richthofen's. Er ist meist sehr tief verwittert, bräunlichgrau mit gelblichen, dem verwitterten zweiten Feldspath angehörigen Flecken, nur wenigem Sanidin, der auch meist angegriffen erscheint. Näher zum Granitgebirge wird die Grundmasse grünlichgrau und dunkelgrün, dies gilt namentlich von dem in Gängen im Granit auftretenden Trachyt. An einer Stelle nur im Ruprica-Thale wurde in diesem

Trachyt säulenförmige Absonderung beobachtet. Die Säulen sind 4—5eckig, mit etwas spiral gedrehten Kanten, 2 — 3 Fuss lang, 1 Fuss im Durchmesser. Da der Trachyt von Vučín, dem weiter unten besprochenen Rhyolith von Gradac dem Ansehen nach sehr ähnlich ist und in diesem auch nicht überall Quarz ausgeschieden erscheint, so war es von Interesse den Gehalt an Kieselsäure im Vučiner Trachyt zu bestimmen. Herr Dr. F. Zirkel hat sich dieser Mühe unterzogen und fand, dass der Kieselsäuregehalt dieses Trachyts 50 — 59 Procent beträgt und das Gestein also vollkommen basisch sei. Ferner bestimmte er das spezifische Gewicht des in Gängen im Granitgebirge vorkommenden Trachyts = 2.89, und schloss daraus auf eine ebenfalls basische Mischung desselben.

In der ganzen Umgegend von Vučín findet sich nirgends auch nur die Spur von Trachyttuff.

Aus der Gegend von Vučín zieht der Leithakalk bis in die Gegend von Drenovacz, wo er sowohl in der Thalsole als auch an den Gehängen, namentlich am Wege von Drenovar nach Velika, hoch hinauf reicht. Die jüngeren Kalkmergel wurden hier nicht beobachtet, indem die Congeriansande unmittelbar den Leithakalk bedecken, und unter diesen die Mergel tiefer und entfernt vom Gebirge, nicht mehr sichtbar werden. Dagegen herrschen bei Orahovica östlich vom letzten Vorkommen die weissen Mergel, und nur an einer Stelle beobachtete ich unter den genannten zum Vorschein tretende Leithakalk-Conglomerate, namentlich am Wege von Duzluk nach Šumedje.

Nun folgt die Betrachtung des östlichen Endes des Orljava-Gebirges in der Umgegend von Gradac nördlich von Gredištje auf der Strasse zwischen Bekteš und Našič.

Das krystallinische Gebirge dieser Gegend ist rundherum von Congerien-Schichten eingefasst. An der Grenze gegen das tertiäre Land kommen sowohl auf der nördlichen, Našičer Seite als auch auf der Südseite östlich von Gredištje Leithakalke vor. Die der Nordseite bestehen aus festen Leithakalken, die nur auf den Gehängen der hier tief eingeschnittenen Thäler unter den sehr mächtigen Congerien-Schichten stellenweise sichtbar und in Žoljan fleissig zu Bausteinen aufgesucht und verwendet werden. Auf der Bektešer Seite bei Gredištje zieht die dortige Strasse eine Strecke hindurch über dem genau so wie in Vučín entwickelten lose zusammenhängenden Nulliporenkalk mit

Ostrea digitalina Eichw.
Pecten latissimus Brocc., ferner
Amphistegina Haueri Orb.

Amphistegina mamillata Orb.
Heterostegina costata Orb.

und nach der freundlichen Bestimmung des Herrn Dr. Stoliczka die Bryozoen:

Hornera hippolita Defr.
Idmonea foraminosa Rss.
„ *tenuisulca* Rss.
„ *Giebeli* Stol.
Myriozoum truncatum Lk.

Salicornia marginata Goldf. (*crassa* Busk.).
Retepora cellulosa Lk.
Cellepora globularis Bronn.
Eschara bipunctata Rss.
„ *monilifera* Edw.

Dieses Gebilde ist nur im Gebiete der Strassengräben aufgeschlossen und verliert sich in südlicher Richtung, also gleich unter die hochheraufgreifenden Congerien-Schichten.

Innerhalb des krystallinischen Gebirges, und mit den dasselbe Gebirge umgebenden eben abgehandelten neogenen Ablagerung beinahe ohne allem Zusammenhange stehend, befindet sich theils auf den Höhen um Gradac und westlich davon, theils aber in einer kleinen, nördlich von Gredištje liegenden Mulde abgelagert, eine Schichtenreihe von besonderem Interesse. Am südwestlichen Rande der kleinen Mulde beginnend, sieht man hier Schiefersandsteine und vor-

herrschend Letten abgelagert. Der Letten enthält viele Reste von Fischen, die jedoch alle wegen der Verwitterbarkeit des Lettens sehr zertrümmert und gebrechlich, schwer einzusammeln sind. Im Liegenden finden sich im Letten drei Flötze einer recht guten Braunkohle abgelagert¹⁾; sie streichen beiläufig Stunde 6 und fallen steil nach Süd. Alle drei Flötze zusammen nur von geringen Zwischenmitteln, die *Planorbis*-Arten enthalten und sich auf der Halde von selbst entzünden, gesondert, besitzen $1\frac{1}{2}$ — 2 Klafter Mächtigkeit. Die Ausdehnung im Streichen nach Ost kann nicht bedeutend sein, da sehr bald schon das krystallinische Gebirge sichtbar wird, nach West ist die Ausdehnung nicht weiter bekannt, da bald diese die Kohlenflötze führende Ablagerung unter den Congerienschichten verschwindet. Im Liegenden der Kohle erscheinen Tuffe und Conglomerate die theils Trachyt, theils aber seltener, Basalt in Geröllen enthalten. Diese Tuffe und Conglomerate füllen den übrigen Theil der Mulde aus und ziehen sich dann auf dem Rücken des krystallinischen Gebirges bis auf die Höhe des Ueberganges bei Gradac, und erscheinen nach einer kleinen Unterbrechung, wo krystallinische Gesteine zu Tage treten, auch noch im Orte Gradac und der nächsten Umgebung desselben.

Hinter den Kohlenflötzen nach Norden über die steil aufgerichteten Tuff- und Conglomerat-Schichten fortschreitend, erreicht man einen scharfen Rücken, der die Grenze zwischen den Tuffen und dem krystallinischen Gebirge einnimmt, und Stunde $5\frac{1}{2}$, 6 und 9 streicht.

Dieser Rücken besteht aus Rhyolith, dessen Grundmasse dunkelgrau oder schwärzlichgrau ist, und in welcher sehr sparsam Quarzkörner, noch sparsamer Sanidinkrystalle vertheilt erscheinen. Der Quarz ist so selten, dass man auf manchem Handstücke gar keinen Quarz bemerken kann. Noch ein zweiter Feldspath wahrscheinlich Oligoklas ist zum grössten Theil ganz verwittert und verschwunden, zum Theil so dass blos die Hohlräume der kleinen Krystalle zurückgeblieben sind. Das dunkelgraue Gestein erscheint von diesem verwitterten Feldspath gelbgefleckt. Ausser diesen Einschlüssen sind keine weiteren vorhanden.

Die kohlenführenden Letten, Schiefer und Sandsteine, die genau den Radobojer Schichten entsprechen, erheben sich weiter im Westen noch einmal zu einer bedeutenden Anhöhe, aus den sie umgebenden Congerienschichten, in der nächsten Umgegend von Kutjevo. Am besten findet man diese Ablagerung östlich oberhalb den Häusern in Kutjevo entblösst. Dieselbe besteht aus lehmigen, zerfallenden Mergelschiefeln und Sandsteinen, die mit einander wechseln und von welchen die letzteren Fisch- und Pflanzenreste häufig führen. In derselben Schichte wurde leider nur ein Exemplar der *Melania Eschervi Brong.* beobachtet, die im Wienerbecken in den Cerithienschichten (Gauersdorf) häufig ist. Die schiefrigen Mergel enthalten nicht selten grosse Gerölle von Quarzit und krystallinischen Gesteinen. Die Schichten stehen auf dem Kopfe und streichen von Ost nach West. Im Gebiete dieser Schiefer wurde mir ein Kohlenausschnitt nordwestlich bei Kutjevo abgegeben.

Von Kutjevo in West findet man längs dem südlichen Gehänge des Orljavagebirges erst wieder bei Velika die älteren neogenen Ablagerungen unter den Congerienschichten an den Tag treten. Hier sind aber nur die Leithakalke und die darunter lagernden Schichten entwickelt und zwar längs dem Gebirge von Velika an, westlich bis Orljavac. Die jüngeren Mergel vom Horizonte der Cerithienschichten wurden auf dieser Strecke nicht beobachtet, noch auch die Schichten von Kutjevo irgendwo aufgefunden.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1861 und 1862. Verhandlungen, Seite 17.

Der Leithakalk von Velika, ebenso als der von Orljavac und der dazwischen liegenden Punkte, ist genau von der Form, wie der bei Gredištje oder Vučin. Bei Velika wurde auch das tiefere, dem Tegel von Baden oder den Schichten von Rogolje und Benkovac (siehe oben) entsprechende Glied der marinen neogenen Ablagerung beobachtet. Die tiefste Lage besteht aus groben Sanden, die stellenweise ziegelroth gefärbt erscheinen, auf welchen ein weisser leicht zerfallender Mergel, genau jenem im Kessel von Brussovac gleich lagert und vom Leithakalke bedeckt wird. Der Meeresgrund der älteren Neogenzeit musste bei Velika von sehr verschiedener Tiefe und von Ort zu Ort sehr seicht gewesen sein, da stellenweise aus dem weissen Mergel (Baden) die triasischen Schiefer inselförmig emporragen und unmittelbar von den oberen Lagen des Leithakalkes bedeckt sind. Im Leithakalke von Orljavac ist *Pecten latissimus Brocc.* besonders häufig.

Von Orljavac bis in die Gegend von Podverško und von da bis an das Požeganer Gebirge ist die Ablagerung der weissen Mergel und Kalkmergel (Cerithienhorizont) ausgedehnt. Von Podverško endlich bis in die Gegend von Rogolje, von wo wir ausgegangen sind, die das Orljava-Gebirge umlagernden älteren neogenen Ablagerungen zu betrachten, findet man längs dem Rande des Orljava-Gebirges nur das jüngste Glied der neogen-tertiären Formation abgeschlossen.

Im Folgenden sollen die das Požeganer Gebirge umgebenden älteren neogenen Ablagerungen, Berücksichtigung finden. Wenn wir von Požeg ausgehend über Brestovac, Ivandol, Opatovac, bis Bačindol, nach West fortschreiten, so haben wir nur die jüngeren Kalkmergel vor uns, die hier überall das ältere Gebirge überlagern. Bei Bačindol selbst im Thale östlich tritt auch Leithakalk zum Vorschein, in dessen Liegendem ein gelber Sand mit Sandstein-Concretionen am südlichen Fuss der dortigen Ruine erscheint, ohne Versteinerungen. Der Leithakalk wird von weissen Mergeln (Cerithienhorizont) überlagert, die über Dresnik, Lipovac, Bresnica bis Pleternica das ganze südliche Gehänge des Požeganer Gebirges umgeben. Erst in der Gegend von Ober-Lipovac, nördlich von Kapelanova und zwar zwischen Matičević und Pavlovce kommt auch der Leithakalk am Gebirge zum Vorschein, hier aber unter sehr interessanten Verhältnissen. Auf dem Požeganer Conglomerat liegt eine Schichte von weissem Kalkstaub, in welchem sich Kugeln von Nulliporen, in der Grösse einer Faust und grösser, eingebettet finden. Auf diesem Nulliporenkalk lagert eine 3—4 Fuss mächtige poröse Kalkschichte, die aus lauter Schalen von:

Cerithium pictum Bast.

„ *rubiginosum* Eichw.

Mastra podolica Eichw.

| *Ervilia podolica* Eichw. und

| *Cardium vindobonense* Partsch.

die lose mit einander conglutinirt erscheinen, besteht. Diese poröse Schichte wird von compactem Cerithienkalk überlagert, der dann bald in Kalkmergel und weisse Mergel übergeht, die dann eine bedeutende Mächtigkeit erlangen, und bis nach Rešetare, Petrovoselo und Unter-Lipovac reichen. Diese Ablagerung der weissen Mergel in dieser Gegend ist dadurch von Interesse, dass im Gebiete derselben auf zwei verschiedenen Stellen Quellen von Naphtha bekannt sind. Das erste hieher gehörige Vorkommen findet sich im Thale östlich bei Bačindol, wo am Ausgange des Thales ein Diluvial-Schotter mit Naphtha imprägnirt ist, die wahrscheinlich im daselbst anstossenden weissen Mergel ihre Quelle fand.

Nordost von Petrovoselo und im Ost von Oštriverh befindet sich im Gebiete des Čurak-Baches jene Stelle, an welcher die Naphtha von Petrovoselo hervorquillt. Man geht dahin von Oštriverh erst über Diluvium, dann über Congerien-

Tegel und nach dem man immer aufwärts gestiegen, gelangt man in das Gebiet der weissen Kalkmergel. Im Gebiet der letzteren geht man Anfangs neben einem unbedeutendem Bächlein nach Nord, verlässt dasselbe indem man das westliche steile Gehänge ersteigen muss, um an die Naphtha-Quellen zu gelangen. Hier findet man im Gehänge auf einem Raume von beiläufig 15 Quadrat-Klaftern etliche 15 — 20 kleine Vertiefungen von zwei bis drei Fuss tiefe Löcher, bald nahe, bald entfernter von einander stehend, in denen die flüssige Naphtha hervorquillt und gesammelt wird. Die grösste schachtartige Vertiefung zu oberst am Gehänge daselbst, zeigt deutlich entblösstes Grundgestein, den gelblichweissen Kalkmergel aus dessen Schichtungsflächen und Spalten die Naphtha herausfließt. In den kleineren Löchern ist das Gestein nicht deutlich zu entnehmen, es scheint aber ein bituminöser Mergelschiefer, der stark imprägnirt ist, das Grundgestein in dem tieferen Theile des Gehänges zu bilden.

Von Pleternica westlich bis nach Požeg auf den nordöstlichen Gehängen des Požegener Gebirges, sind nur noch einzelne, hie und da stehen gebliebene Reste der ehemals ausgebreiteteren älteren neogenen Ablagerungen. Die wichtigste hierher gehörige Stelle findet sich östlich bei Požeg, bei einer kleinen Capelle, im Einschnitte der Poststrasse. Man findet daselbst einen eigenthümlich entwickelten Leithakalk in dem Nulliporen selten, dagegen Bryozoen sehr häufig sind. Folgendes Verzeichniss der letzteren verdanke ich Herrn Dr. Stoliczka aus dieser Localität (Požeg):

Crisia Edwardsi Rss.
Pustulopora anomala Rss.
 „ *pulchella* Rss.
Filisparsa biloba Rss.
Hornera hippolyta Defr.
Idmonea foraminosa Rss.
 „ *pertusa* Rss.
 „ *tenuisulca* Rss.
Pavotubigera dimidiata Rss.
Defrancia deformis Rss.
Domopora prolifera Rss.
 „ *stellata* Goldf.
Ceritopora anomalopora Goldf.
Myriozoum geminiporum Rss.
Scrupocellaria elliptica Rss.

Salicornaria marginata Goldf. (*crassa* Busk.).
Retepora cellulosa Lam.
 „ *Rubeschi* Rss.
Membranipora angulata Rss.
Lepraria monoceras Rss.
 „ *stenostoma* Rss.
Cellepora globularis Bronn.
Bifustra bipunctata Rss.
Eschara polystomella Rss.
 „ *macrocheila* Rss.
 „ *Reussi* Stol.
 „ *cervicornis* Lam.
 „ *undulata* Rss.
 „ *monilifera* Milne Edw.

Die nachfolgend angeführten Foraminiferen bestimmte Herr F. Karrer aus dieser Localität (Požeg):

Rotulina cultrata O. — s. B. N.
Polystomella crispa O. — hh. N. B.
Rotulina Bouéana O. — h. N. B.
 „ *Dutemplei* O. — h. N.

Amphistegina Haueri O. — h. N.
Heterostegina cristata O. — N.
Textularia sp. n., der *laevigata* O. ähnlich,
 aber viel grösser.

Ausser diesen findet man noch Krebscheren, Balanen, Terebrateln, *Argiope decollata* Gm. und *A. pusilla* Eichw., *Fibularia* und *Echinusstacheln* in diesem Gebilde.

Zwischen Dervišaga und Vidovci finden sich Kalkmergel (Cerithien-Horizont) am Gebirge angelehnt. Endlich auch noch südlich von Požeg auf den Anhöhen des Gebirges bei Ševci, liegen wenig mächtige Lagen älterer neogenen Schichten, oberflächlich auf den älteren Gesteinen dieser Gegend.

Die älteren neogenen Ablagerungen bilden endlich für sich allein das Brooder Gebirge. Und zwar erscheint Leithakalk nur am südlichen Gehänge bei Grabarje und Umgegend, während die weissen Kalkmergel den ganzen übrigen höheren Theil dieses Gebirges zusammensetzen. So in der Gegend von Paka, Russevo

und von da östlich bis Varoš und Majar, westlich bis an die Pleternica und südlich bis an die Linie Odvorze - Zdence, findet man nur die Kalkmergel vom Horizonte der Cerithienschichten anstehend.

In der Fortsetzung des Orłjava-Gebirges hat man tief unter den Congerien-Schichten in einer Thalvertiefung bei Pridvorje nordwestlich von Diakovar einen Leithakalk entdeckt, der in einem Steinbruche theils zu Werksteinen theils zu Kalk gebrannt, Verwendung findet.

Den übrigen grösseren Theil des tertiären Hügellandes bilden die Congerien-Schichten.

Wenn auch diese Ablagerung in der Umgegend von Agram eine genau solche Entwicklung zeigte, wie wir sie im Wienerbecken kennen, so bietet sie weiter östlich auf den südlichen Gehängen der älteren Inselberge Croatiens und Slavoniens doch eine Eigenthümlichkeit. Diese beruht in der eigenthümlichen Entwicklung der Fauna dieser Schichten, die zuerst von Hrn. Ludwig v. Farkaš-Vukotinić im Moslavina-Gebirge¹⁾ beobachtet werden und die ich noch östlicher in West-Slavonien an den südlichen Gehängen des Orłjava-Gebirges, des Požeganer und Brooder Gebirges, überall in ganz gleicher Zusammensetzung fand. Um über die eigenthümliche Facies der Fauna des bezeichneten Striches kurz eine Andeutung zu geben, erwähne ich bloss, dass die im Wienerbecken bei Moosbrunn, dann in den Congerien-Schichten Ungarns vorkommende *Paludina Sadleriana* auch an allen den weiter unten angeführten Localitäten genau in der bekannten Form auftritt, aber die Erscheinung derselben in diesem Kleide hier nur eine Seltenheit ist. Die Umgänge zeigen auf den bei weitem häufigeren Exemplaren ausser der hart an der Nath gewöhnlich vorkommenden wulstartigen Auftreibung, auf welche eine deutliche Einschnürung folgt, unter der letzteren einen mehr oder minder scharf ausgesprochenen Kiel. Bei den allerhäufigsten Exemplaren jedoch ist gewöhnlich auf dem Kiele, seltener auf der Nathwulst, noch eine Reihe grosser mehr oder minder erhabener, näher oder entfernter aneinander gerückter, bald auf den Embryonal-Windungen beginnender und auf den letzten Umgängen verschwindender, bald nur auf dem letzten Umgänge hervortretender Höcker vorhanden. So dass einem hier eine scheinbar grenzenlose Vielgestaltigkeit und beinahe unfassbare Veränderlichkeit dieser Art entgegen tritt. Ganz dieselbe Erscheinung wiederholt sich im Genus *Melanopsis* und insbesondere *Unio*, deren Arten leider vorläufig unbestimmt bleiben müssen.

Diese eigenthümliche formenreiche Entwicklung der Fauna ausgenommen, zeigen sich in der Reihe der Ablagerung der Congerien-Schichten in West-Slavonien im Wesentlichen genau dieselben Abschnitte, wie sie mir im Wienerbecken bekannt sind. Die Belvedere-Schichten, Schotter und Sand wurden genau in der Entwicklung gefunden, in welcher sie im Wienerbecken entfernter von den Alpen und näher gegen das ungarische Becken sich darbieten. Der Belvedere-Schotter findet sich in West-Slavonien nur ganz local abgelagert, am deutlichsten und mächtigsten am südlichen Gehänge des Brooder Gebirges nördlich von Gromačnik, und bei Kinderovo unweit Graborje. Dagegen ist der Belvedere-Sand in jener Form wie er bei Moosbrunn und Reissenberg im Wienerbecken unter dem Belvedere-Schotter als ein sandiger lössartiger Lehm entwickelt, in West-Slavonien das herrschendste neogen-tertiäre Gebilde. Denn er überdeckt das ganze Gebiet der Congerien-Schichten mit einer 4—10 Klafter mächtigen Lage, unter welcher nur an vertieften Stellen die älteren hierher gehörigen Schichten

¹⁾ Das Moslaviner Gebirge, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1852. Heft 2, Seite 95.

zum Vorschein treten. Dieser Lehm unterscheidet sich dadurch vom Löss, dass er in Folge von Verwitterung äusserlich braunlich-gelb, in frischen Rissen und im inneren bläulich-grau gefärbt erscheint.

Die nächst ältere Schichte der Süswasserkalke des Wienerbeckens findet sich genau in derselben Form wie zu Moosbrunn, in West-Slavonien bei der St. Leonhard-Kirche, im Nordwesten von Černik bei Neu-Gradiska entwickelt.

Unter der allgemeinen Decke von lössartigem Belvedere-Sand, tritt zuerst ein sandiger grünlicher Tegel in dem *Valvata piscinalis* Lam. häufig hervor. Darunter folgt eine Lage von Süswasserkalk. Dieser ist gelblich-weiss, gelbgefleckt, in dünnen 3—4 Zoll mächtigen Schichten und enthält ausser Congerien (kleine Exemplare) *Helix*, *Planorbis* und *Melanopsis*-Arten, die nur in Steinkernen und Hohlräumen vorhanden sind. Noch tiefer folgen mächtige Lagen mürben, beinahe alm-artigen Süswasserkalkes, wechselnd mit gelbem lehmigen Sand und dunkelblauem schiefrigen Tegel, sehr häufig Versteinerungen führend. Diese sind nach den Bestimmungen von Herrn Ritter v. Frauenfeld:

Valvata piscinalis Lam.
Melanopsis Esperi Fer.
Paludina tentaculata L.

Paludina concinna Sow.
" *Sadleriana* Partsch.
Neritina transversalis Mhlf., gerippte *Anodonta*.

Nach unten wird der Tegel herrschend und enthält ein Lignitflötz, dessen Abbau eben wieder in Angriff genommen wurde. (Siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1861 und 1862. Verhandlungen. Seite 117.) Die Lagerung dieser tiefsten Schichten ist vielfach gestört, längs dem Bache daselbst vielfach aufgeschlossen. Die Mächtigkeit des unter dem Lignitflötze folgenden Tegels ist unbekannt und gewiss sehr bedeutend.

Die bisher angegebene Lagerung der Congerien-Schichten dürfte für ganz West-Slavonien die normale sein, wenn auch an den meisten Stellen ausser dem Aequivalente des Belvederesandes, nur eine und zwar die tiefste Schichte entblösst erscheint, und namentlich der Süswasserkalk nur local und selten, so wie im Wienerbecken, entwickelt sein dürfte.

Im Folgenden sollen nur noch die Fundorte von Versteinerungen mit einigen Worten erwähnt werden.

Die Localität, von welcher Herr L. v. Farkaš-Vukotinić (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1852, Heft 2, Seite 95) im Moslavina-Gebirge spricht, „es komme hier auch ein zweiter Grobkalk vor, der einer Süswasserbildung angehört, *Melanopsiden* und andere Süswassermollusken in grosser Zahl enthalte“, ist mir ebenfalls bekannt geworden.

Im Drinoostathale nordwestlich von Kutina, am Ursprunge im Walde, wurden darin:

Paludina Sadleriana Partsch.
" *concinna* Sow.

Im benachbarten Repušnicathal fanden sich ein:

<i>Paludina Vukotinići</i> Frnfl. (ein einziges Exemplar).	<i>Melanopsis Dufourei</i> Fer.
<i>Paludina Sadleriana</i> Partsch.	" <i>Esperi</i> Fer.
" <i>concinna</i> Sow.	" <i>acicularis</i> Fer.
" <i>naticoides</i> Ziegl.	" <i>buccinoidea</i> Fer.
	" <i>costata</i> Fer.

Die erste ausgezeichnete *Paludina Vukotinići* hat Herr Ritter v. Frauenfeld, Herr L. v. Farkaš-Vukotinić zu Ehren, so benannt. Sie kommt besonders schön erhalten im Bukovica-Thale bei Novska vor. Sie ist einer gegenwärtig in China lebenden Art *Paludina ecarinata* Frnfl. in litt. am nächsten verwandt. Die zweite Art *Paludina Sadleriana* Partsch ist, wie weiter oben

angedeutet worden, ganz glatt, gekielt, und mit Höckern versehen und steht der noch jetzt in Nord-Amerika lebenden *Pal. magnifica* Conr. am nächsten. Beide croatisch-slavonischen Arten wird Herr Ritter v. Frauenfeld in seiner Monographie über Paludinen demnächst abbilden und beschreiben.

In West-Slavonien finden sich zunächst der westlichen Grenze in der nächsten Umgegend von Novska einige interessante Aufschlüsse im Congerientegel. Die interessanteste Fundstätte ist südlich von dem Lignithaue im Bukovicathale östlich bei Novska. Im hintersten Theile des Thales steht im lehmigen, gelblich-okerigen Sande, dessen Schichten nach Süden flach fallen, das Lignitlager an (siehe Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1861—1862. Verhandlungen, Seite 117) mit einer über 1 Klafter sichtbarer Mächtigkeit. Südlich davon, also im Hangenden, trifft man in einiger Entfernung versteinungsreiche Lager im Tegel. Es finden sich ausser einigen sehr schönen bisher nicht beschriebenen Arten von *Unio*, grosse Massen der vielgestaltigen

Paludina Sadleriana Partsch.

in allen möglichen Varietäten. Dieses Lager muss gegen den Ausgang des Thales lange in der Thalsohle vorhanden sein. Am Ausgange dieses Thales am linken Gehänge findet sich mit denselben Unicoarten wie in obiger Lage, die neue

Paludina Vukotinovići Ernfl.

in sehr gut erhaltenen grossen und kleinen Exemplaren.

Im Thale von Novska unweit vom Eingange wurden in derselben Schichte wie oben nebst

Paludina Sadleriana Partsch. und
Melanopsis buccinoidea Fer.

eine *Paludina*? hoch und schlank vom *Habitus* der *Paludina Sadleriana* nur mit dem Unterschiede, dass statt den Höckern der letzteren, diese Art scharfe Querfalten zeigt, gefunden. Sie muss vorläufig, da das Genus, in welches sie einzureihen sei, nicht ganz evident zu sein scheint, unbestimmt verbleiben.

Verquert man von Novska auf dem Wege nach Jagma das Brestaća- und Subotska-Thal, so trifft man noch drei andere Fundstätten von Versteinerungen der Congerien-Schichten.

Zunächst kann man in der Thalsohle am oberen Ende des Brestaja-Thales :

Paludina Sadleriana Partsch.
„ *tentaculata* L. und

| *Melanopsis acicularis* Fer.

sammeln.

Dieselbe Fauna findet man auch im Orte Subotski Gradac.

Oberhalb Jagma südlich findet man folgenden Durchschnitt entblösst. Jagma selbst liegt auf Congerientegel, der auf den Gehängen hoch hinauf reicht. Auf dem Tegel lagert ein gelber Sand, auf welchem ein kleines einige Zoll mächtiges Lignitflötzchen folgt. Das Hangende des Lignits bildet eine an zerdrückten Mollusken reiche Süsswasser-Kalkschichte mit :

Paludina Sadleriana Partsch.
Melanopsis Esperi Fer.

und *Cardien* nebst kleinen Congerien.

Noch soll die östlichste bekannt gewordene Localität, an welcher die Fauna der obigen Fundorte auftritt und beobachtet wurde, Erwähnung finden. Diese Fundstätte liegt am linken Ufer der Orljava nordost von Oriovac bei Cigelnik. Wenn man von Pleternica nach Süd am linken Ufer der Orljava fortschreitet, sieht man bei Bečić die weissen Mergel (Horizont der Cerithienschichten) von einem lose zusammenge kitteten Sandstein überlagert. Auf diesen folgen Sande, in welchen man unfern der Mühle bei Cigelnik, eine von Eisenoxydhydrat gefärbte

festen Kalkschichten mit vielen Mollusken bemerkt. Die Schichten fallen steil nach Süd. Im Liegenden dieser gelbrothen Schichte findet man eine Sandschichte voll von:

Paludina Sadleriana Partsch,

von allen bisherigen am besten, noch perlmutterglänzend, erhalten. Die ob-erwähnten *Unio*-Arten sind auch hier vorhanden. Alle diese erwähnten Schichten müssen sich am Fusse des Brooder Gebirges weit nach Ost fortziehen, denn man sieht die Versteinerungen derselben in allen die Strasse daselbst verquerenden Bächen herabgeschwemmt.

Im Norden der westslavonischen Gebirge im Wassergebiete der Drau, wo überhaupt Aufschlüsse im Gebiete der Congerien-Schichten, des sich ganz langsam verflächenden Terrains wegen äusserst selten sind, ist mir nur eine Stelle bekannt geworden, an welcher Versteinerungen gefunden wurden. Es ist dies in der Gegend südlich von Torczovac, bei Borova südlich im Walde. Von Borova, das am Rande der Diluvialebene der Drau liegt, nach Süd erhebt sich das Hügelland zu ansehnlicher Höhe. Die in Hohlwegen aufgedeckten Sandschichten fallen schwach nach Süd. Auf der Höhe des Hügellandes findet man in den Sandschichten verhärtete Sandstein-Concretionen, die wohl dem Kalkgehalte der in diesem Horizonte häufig vorkommenden *Cardien* ihren Ursprung zu danken haben. Man findet gewöhnlich mehrere *Cardien* in eine jede solche Concretion eingeschlossen, die selten den Durchmesser von 1 Fuss erreichen. Diesen die Concretion enthaltenden Schichten zu lieb, die kaum die Mächtigkeit von 2 bis 3 Fuss einnehmen, wird in dieser Gegend von Zeit zu Zeit eine Unzahl von Steinbrüchen betrieben, indem diese Concretionen das einzige Strassen-Beschotterungsmateriale abgeben für die in bedeutender Entfernung, in der Diluvialebene vorbeiziehenden Verovitic-Essegger Poststrasse. Die am häufigsten hier vorkommende Art ist: *Cardium Haueri Hörnes*. Nebst dieser erscheint *Cardium hungaricum Hörnes* und noch ein *Cardium* nur in Steinkernen, die keine Bestimmung zulassen; ferner wurden Congerien meist nur kleine Exemplare und:

Paludina tentaculata L.

gesammelt.

Der Löss des älteren Diluviums wurde eine nur an einigen Punkten längs der Save, an der Grenze der Ebene gegen das tertiäre Hügelland bekannt.

Die Ebenen der Save und Drave gehören dem Terrassen-Diluvium an.