

J A H R B U C H
DER
KAISERLICH - KÖNIGLICHEN
GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



XXVI. BAND. 1876.

MIT 18 TAFELN.



WIEN.

ALFRED HÖLDER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

ROTHENTHURMSTRASSE 15.

**K K GEOLOGISCHE
REICHSANSTALT**

Druck von J. C. Fischer & Comp. Wien.

Inhalt.

	Seite
Personalstand der k. k. geol. Reichsanstalt im Jahre 1876	V
Correspondenten der k. k. geol. Reichsanstalt im Jahre 1876	VI
I. Heft.	
I. Neue Beiträge zur Geologie der Frusca Gora in Ostslavonien. Von Dr. Anton Koch.	1
II. Der Hüttenberger Erzberg und seine nächste Umgebung. Von F. Seeland. (Mit Tafel I—IV.)	49
II. Heft.	
I. Geologische Uebersicht über den holländisch-ostindischen Archipel. Von Dr. Schneider. (Mit Tafel V, VI)	113
II. Die Soolequellen von Galizien. Von Mich. Kelb. Mit Tafel (VII—XIV)	135
III. Heft.	
I. Anthracotherium magnum Cuv. aus den Kohlenablagerungen von Trifail. Von Dr. R. Hoernes. (Mit Tafel XV.)	209
II. Ueber Testudo praeceps n. sp., die erste fossile Landschildkröte des Wiener Beckens. Von G. Haberlandt. (Mit Tafel XVI.)	243
III. Das Schiefergebirge der Halbinsel Chalkidike und der thessalische Olymp. Von Dr. M. Neumayr.	249
IV. Grundzüge der Geologie der Bukowina. Von K. M. Paul. (Mit einer geologischen Uebersichtskarte, Tafel XVII.)	261
V. Beiträge zur Geologie der Karpathen. Von J. Niedźwiedzki	331
IV. Heft.	
I. Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina. Von Bruno Walter. (Mit Tafel XVIII.)	348
II. Ueber den Natron- und Székboden im ungarischen Tieflande. Von Eugen v. Kvaszay.	427

Verzeichniss der Tafeln.

Tafel		
I—IV.	zu: F. Seeland. Der Hüttenberger Erzberg und seine nächste Umgebung. I. Heft.	49
V—VI.	„ Dr. Schneider. Geologische Uebersicht über den holländisch-ostindischen Archipel. II. Heft.	113
VII—XIV.	„ Mich. Kelb. Die Soolequellen von Galizien. II. Heft.	135
XV.	Dr. R. Hoernes. Anthracotherium magnum Cuv. aus den Kohlenablagerungen von Trifail. III. Heft.	209

IV

Tafel	Seite
XVI. zu: G. Haberlandt. Ueber <i>Testudo praeceps</i> n. sp. Die erste fossile Landschildkröte des Wiener Beckens. III. Heft.	243
XVII. „ K. M. Paul. Grundzüge der Geologie der Bukowina III. Heft.	261
XVIII. „ Bruno Walter. Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina. IV. Heft.	343

Mineralogische Mittheilungen.

I. Heft.

I. Analyse der Harkányer Therme. Von Karl Than	1
II. Pyrit von Waldenstein in Kärnthen. Von R. Helmhaecker. (Mit Tafel I. und II.)	13
III. Mineralogische Beobachtungen aus dem östlichen Böhmen. Von R. Helmhaecker	25
IV. Weitere Bemerkungen über die Geologie von Réunion und Mauritius. Von Dr. Richard v. Drasche. (Mit Tafel III. bis VII.)	39
V. Ueber einige ankeritähnliche Minerale der silurischen Eisensteinlager und der Kohlenformation Böhmens und über die chemische Constitution der unter dem Namen Ankerit vereinigten Mineralsubstanzen. Von Prof. Dr. Em. Bořický	47
VI. Die Krystallform des Barytocölestins. Von Dr. Edmund F. Neminar	59
VII. Notizen. Verwandlung von Grammatit in Talk bei Gegenwart von Olivin. — Ueber Leucit. — Note zu Laspeyres' Abhandlung: Krystallographische Bemerkungen zum Gyps. — Ueber die Wirkung verdünnter Essigsäure auf dolomitische Kalke	65

II. Heft.

I. Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1875. Von Professor Dr. C. W. C. Fuchs.	71
II. Ueber grüne Schiefer Niederschlesiens. (Mit Tafel VIII). Von Ernst Kalkowsky	87
III. Ueber Beryll von Eidsvold in Norwegen. Von M. Websky	117
IV. Chemische Analyse der Darkaner jodhaltigen Salzsoole. Von E. Ludwig	119
V. Ueber vulkanische Gesteine der Galapagos-Inseln. Von Frank A. Gooch	133
VI. Notizen. Regelmässige Verwachsung von Eisenkies mit Eisenglanz. — Minerale aus dem nordwestlichen Theile Schlesiens	141

III. Heft.

I. Die Eruptivgesteine der Gegend von Banow in Mähren. Von Dr. Edmund F. Neminar	143
II. Einige Worte über den geologischen Bau von Süd-Luzon. Von Dr. Richard von Drasche. (Mit Tafel IX—XIII.)	157
III. Ueber die mikroskopische Unterscheidung von Nephelin und Apatit. Von A. Streng.	167
IV. Analyse des Wassers vom „Mare morto“ auf der Insel Lacroma. Von Dr. W. F. Loebisch und L. Sipöcz.	171
V. Ueber das Verhalten des Eisenoxydes bei hohen Temperaturen. Von Wilhelm Suida.	175
VI. Notizen. Bemerkungen über die Pechsteine von Arran. — Biotit-Zwillinge vom Vesuv.	185

IV. Heft.		Seite
I. Ueber einige Grünschiefer des sächsischen Erzgebirges. Von Dr. Eugen Geinitz in Göttingen		189
II. Die petographische Beschaffenheit der im Grazer Devon vorkommenden Tuffe. Von Joh. Terglav		207
III. Felsarten aus der Gegend von Rosignano und Castellina marittima, südlich von Pisa. Von Dr. Friedrich Berwerth		229
IV. Notizen: Geschenke. — Der Stern von Este. — Entstehung einer schaligen Textur im Steinsalze durch Schlag. — Sulfuricin und Melanophlogit.		241

Verzeichniss der Tafeln.

Tafel		Seite
I—II zu:	R. Helmhacker. Pyrit von Waldenstein in Kärnthen. I. Heft.	18
III—VII "	Dr. Richard von Drasche. Weitere Bemerkungen über die Geologie von Réunion und Mauritius. I. Heft.	39
VIII	Ernst Kalkowsky. Ueber grüne Schiefer Niederschlesiens. II. Heft.	87
IX—XIII.	Dr. Richard von Drasche. Einige Worte über den geologischen Bau von Süd-Luzon. III. Heft.	157

Personalstand der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Director:

Hauer Franz, Ritter v., Phil. Dr., Comthur des k. Sächs. Albrechts-Ordens II. Cl., Ritter des k. preuss. Kronen-Ordens II. Cl., k. k. Hofrath, M. K. A., I., Canovagasse Nr. 7.

Vice-Director:

(unbesetzt.)

Chef-Geologen:

Stur Dionys, k. k. wirklicher Bergrath, III., Custozzagasse Nr. 9.
 Stache Guido, Phil. Dr., Commandeur des tunesischen Niscian Iftkhar-Ordens, k. k. wirklicher Bergrath, III., Hauptstrasse Nr. 65.
 Mojsisovics v. Mojsvár Edmund, Jur. U. Dr., k. k. wirklicher Bergrath, Privatdocent für specielle Geologie an der k. k. Universität zu Wien, III., Reisnerstrasse Nr. 51.

Vorstand des chemischen Laboratoriums:

Hauer Karl, Ritter von, Besitzer des k. k. goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone, k. k. wirklicher Bergrath, I., Nibelungengasse Nr. 7.

Geologen:

Wolf Heinrich, k. k. Bergrath, III., Rochusgasse Nr. 13.
 Paul Karl Maria, k. k. Bergrath, VI., Engelgasse Nr. 5.

Adjuncten:

Lenz Oskar, Phil. Dr., Derzeit beurlaubt als Theilnehmer an der
deutschen afrikanischen Expedition.
Tietze Emil, Phil. Dr., III., Rasumofskygasse Nr. 5.

Assistenten:

John Conrad, III., Rasumovskygasse Nr. 25.
Vaček Michael, III., Hauptstrasse Nr. 81.

Practicanten:

(unbesetzt.)

In zeitlicher Verwendung:

Koch G. Adolf, Phil. Dr., I., Giselastrasse Nr. 1.

Volontäre:

Pilide Constantin D., III., Beatrixgasse Nr. 12.
Krumhaar Friedrich, im Laboratorium, III., Gärtnergasse Nr. 17.

Zeichner:

Jahn Eduard, III., Ungargasse Nr. 17.

Für die Kanzlei:

Senoner Adolf, Ritter des kais. russ. Stanislaus- und des königl.
griech. Erlöser-Ordens, Magist. Ch., III., Marxergasse Nr. 14.
Sänger Johann, k. k. pens. Lieutenant, III., Hauptstrasse Nr. 2.

Diener:

Laborant: Böhm Sebastian,	} III., Rasumofsky- gasse Nr. 23 u. 25.
Erster Amtsdienner: Schreiner Rudolf,	
Zweiter " Kalunder Franz,	
Dritter " Weraus Johann,	
Heizer: Fuchs Josef,	
Portier: Barth Johann, k. k. Militär-Invalide, Patrouilleführer. III.	
Hauptstrasse. 1.	

Correspondenten

der k. k. geologischen Reichsanstalt.

(Fortsetzung des Verzeichnisses im XXV. Bande des Jahrbuches.)

Bäumer Wilhelm, k. k. Professor, Wien.
 Bartonec Franz, fürstl. Salm'scher Bergbeamter, Poln.-Ostrau.
 Bassani Dr. Francesco, Padua.
 Böhme Dr., Dirigent der Prüfungsstation für Baumaterialien, Berlin.
 Dale T. Nelson, New-York.
 Erggelet Stella, Baronin, Wien.
 Favaro Antonio, Professor, Padua.
 Green A. H., Professor der Geologie, Leeds.
 Grünebaum Franz, k. k. Hauptmann im Genie-Corps, Wien.
 Hanamann Dr. Jos., Leiter der chem. Versuchsstation, Lobositz.
 Hussak E., Leipzig.
 Judd John W. Esqu., London.
 Ivanovich Bey, Kairo.
 Kašch Adalbert, Adjunct der k. k. Bergakademie, Příbram.
 Kvassay Eugen v., Ingenieur, Vác-Hartyan.
 Lefèvre Th., Brüssel.
 Linnarson G., Stockholm.
 Lubin Ritter v. Rogawski, k. k. Hüttenmeister, Delatyn.
 Luedeke Otto, Halle.
 Madarasz Ed. v., Pest.
 Mimler Edmund, k. k. Bergverwalter, Delatyn.
 Pohl Dr. J. J., k. k. Professor, Wien.
 Pregl Balthasar v., Professor, Zara.
 Rakus Paul, Markscheider, Teschen.
 Scheffel Josef Victor, Carlsruhe.
 Schlimp Karl, Architekt, Wien.
 Stenzel Dr. J. T., Chemnitz.
 Stevenson John J., Professor, New-York.
 Vincent G., Brüssel.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

Neue Beiträge zur Geologie der Frusca Gora in Ostslavonien.Von **Dr. Anton Koch,**

Prof. d. Min. u. Geol. an der Univers. zu Klausenburg.

Einleitung.

Im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt (1871, 21. Bd., 1. H.) gab ich einige Beiträge zur Kenntniss der geognostischen Beschaffenheit des Vrđniker (d. i. des Frusca Gora) Gebirges in Ostslavonien. Im Sommer des Jahres 1871 bereiste ich im Auftrage der ung. geol. Gesellschaft abermals dieses Gebirge, namentlich um die Ausbildung und Verbreitung der bei Čerevicz von mir aufgefundenen Gosaubildung genauer zu studiren, untersuchte dabei besonders den zwischen Čerevicz-Grabovo-Beočin und Gergurevce liegenden Theil des Gebirges, und besuchte auch die Umgebungen von Kamenic, Lednice, Rakovacz und Vrđnik. Der ausführliche Bericht über meine diesfällige Untersuchungen erschien in der V.—IX. Nummer des „Földtani Közlöny (Geologischer Anzeiger)“ von 1873. Dem Berichte beigelegt ist eine geologische Karte des Gebirgstheiles zwischen Banostor, Peterwardein, Iregh und Gergurevce, in welcher die geognostischen Verhältnisse nach meinen Untersuchungen eingetragen sind, ausgenommen den zwischen Gergurevce und Vrđnik liegenden südlichen Gehängen der Gebirges, welche ich nicht besuchte und nach der Uebersichtsaufnahme der k. k. geol. Reichsanstalt verzeichnete. Ferner dienen noch zwei Durchschnitte zur Erläuterung der stratigraphischen Verhältnisse der Gosaubildung.

Im dritten Hefte des Jahrbuches der k. k. geol. Reichsanstalt 1873 erschien ein Aufsatz „Beitrag zur Geologie der Frusca Gora in Syrmien“ von Dr. Oskar Lenz, welcher im Sommer 1872 die Frusca Gora besuchte, sehr interessante Beobachtungen machte und werthvolle Daten sammelte. Da sich seine Beobachtungen aber nur auf einige Punkte des Gebirges beziehen, wovon auch ich die meisten besuchte, und folglich der Aufsatz durchaus keinen Anspruch auf Abgeschlossenheit macht, glaube ich nichts Ueberflüssiges zu thun, wenn ich hier in möglichster Kürze meine Beobachtungsdaten niederlege, welche ich im Sommer des Jahres 1874 durch einige Excursionen abermals erweiterte und vermehrte.

Schliesslich erwähne ich noch, dass seit dem Erscheinen meiner vorerwähnten Arbeit mehrere kleinere Mittheilungen über die Frusca Gora, und besonders über das bei Rakovacz und Ledince auftretende Trachytgestein (?) von Prof. Szabo, Al. Popovich, Dr. C. Doelter und S. Nedeljkovic erschienen, worauf ich noch zurückkommen werde; endlich, dass ich selbst sowohl das trachytische Gestein (?) von Rakovacz, als auch dessen ausgeschiedenen Sanidin analysirte und die Resultate der ung. Akad. d. Wiss. mitgetheilt habe (Értekezések a term. tud. köréből. Kiadja a m. tud. Akademia. 1874. V. Bd. Nr. XI.).

Ich übergehe nun zur Beschreibung der das Gebirge zusammensetzenden geologischen Bildungen und beginne mit den ältesten.

I. Paläolithische Bildungen.

1. Thonglimmerschiefer (Phyllit), Thonschiefer, glimmerige Schiefer mit eingelagerten glimmerig-schieferigen Kalken und Rotheisenerzen (Eisenglimmer). Die Schichten dieser Gesteine hatte ich Gelegenheit zwischen Čerevicz, Beočin und Gergurevce genau zu untersuchen, und in diesem Theile des Gebirges sind sie auch am mächtigsten entwickelt.

Das vorherrschende Gestein ist dünnblättriger, seidenglänzender Thonglimmerschiefer, dessen Farbe gewöhnlich zimmtbraun oder bräunlichgrau ist, welcher aber häufig durch Eisenoxyd auch braunroth gefärbt erscheint. Das Gestein ist sehr weich, es sind auf den matten Bruchflächen mittelst Loupe nur sehr kleine flimmernde Glimmerblättchen erkennbar. Am Kamme des Gebirges ist dies das herrschende Gestein, welches häufig in völlig glanzlosen, licht- oder dunkelbraunen Thonschiefer übergeht, welcher durch Verwitterung endlich zu einem bräunlichgrauen Schieferthone wird. Jener Weg, welcher über den Gipfel des Černi Čott (288·9° Δ) führt, hat die Schichten gut entblösst, und man sieht hier auch genau, dass die Schichten an den beiden Abhängen ein anticlinales Verfläachen haben; dass also der Kamm des Gebirges einen Sattelrücken bildet, und der Bau des ganzen Gebirges als ein einfacher Sattelaufbruch aufgefasst werden muss. Gleichfalls gut und mit demselben anticlinalen Verfläachen sind dieselben Schichten an den höchsten Punkten des von Čerevicz nach Gergurevce führenden Gebirgsweges entblösst.

An den beiden Gehängen des Gebirges kommen zwischen ähnlichen blättrigen Thonglimmerschiefern eingebettet Lagen vor, in welchen ein bis mehrere Zoll dicke Schichten von weissem derbem Quarz mit papierdünnen Lagen des Thonglimmers abwechseln, so dass auf den Schichtungsf lächen nur der Thonglimmerschiefer sichtbar ist, der Quarz aber blos an den Querbruchfläachen. An noch tieferen Stellen des Abhanges, also in höheren Schichtenlagen des Phyllites, nimmt die Quantität des Quarzes oft so sehr zu, dass er vorherrschend wird, die zwischen seinen Lagen erscheinende glimmerige Masse aber, welche grünlich- oder gelblichgrau und fettglänzend wird und auch der geringen Härte nach für Talk gehalten werden kann, ganz zurücktritt.

Diese talkartige Masse tritt gegen die Quarzlagen stellenweise so stark in den Hintergrund, dass das Gestein als wirklicher Quarzit auftritt, hervorragende Felsen und Blöcke bildet, wie es namentlich zwischen den beiden Zweigen des Potorany Baches, am Abhange des „Veliki Tancos“ Berges der Fall ist. Bei Gergurevce besteht der „Sulyomski Glavica“ genannte, auffallend kuppenförmige Berg auch aus Quarzit, welcher in mächtigen Felsen und Blöcken am Abhange ringsum hervorragt. Der Quarzit ist aber hier sehr eisenreich, durch Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat oft durch und durch ziegelroth oder rostbraun gefärbt, und gleicht, wenn er durch die Athmosphärien noch nicht angegriffen ist, oft einem rothen *Jaspis*.

Am südlichen Abhange des Gebirges, nahe zu Gergurevce, am „Golo brdo“ Berge, fand ich wirklichen Kalkglimmer-Schiefer, in welchem der Quarz gänzlich durch Kalk ersetzt ist und auch die wechsellagernde Glimmerlagen gut entwickelt sind. Dieses Gestein zeichnet sich ausserdem durch seine stängelig-schieferige Structur aus, indem die dünnen Schichtungstafeln in einer darauf verticalen Richtung ausgezeichnet spalten, und das Gestein somit in stängelige Stücke zerfällt, welche, da die Farbe des Gesteines holzbraun ist, häufig kleinen Holzschichten ähnlich sind. Wir haben hier jedenfalls eine Art transversaler Schieferung vor uns.

Glimmerschiefer mit deutlich abtrennbaren Glimmerblättchen, fand ich besonders auf dem Sattelrücken zwischen dem „Černi Čott“ und dem „Veliki breg“, ferner am Abhange gegen Beočin zu. Der Glimmerschiefer besteht hier beinahe ganz aus Glimmer, indem die Quarzkörnchen sehr klein und untergeordnet sind, in Folge dessen das Gestein sehr locker ist und auf der Oberfläche bald zu Glimmerblättchen und Schüppchen zerfällt. Dieser Glimmerschiefer ist es wahrscheinlich, welcher das Material zu dem jüngsten neogenen Sande dieses Gebirges lieferte, welcher zwischen Čerevicz und Beočin entwickelt ist und oft auffallend viele und grosse Glimmerblättchen enthält.

Eingelagerte Kalksteine. Indem ich von Čerevicz aus das Gebirge überschritt, fand ich vier parallele Einlagerungen des Kalksteines vor. Eine aus mehreren mit Thonglimmerschiefer wechsellagernden Schichten bestehende Einlagerung von etlichen Klafter Mächtigkeit zieht sich entlang des Gebirgskammes, und ist durch den sogenannten „Venac“ Weg ziemlich weithin entblösst. Zwei weniger mächtige Einlagerungen ziehen sich parallel und nahe zu der erwähnten an beiden Abhängen entlang. Die vierte mächtigste Einlagerung, welche sowohl in stratigraphischer als petrographischer Hinsicht gänzlich abweicht, befindet sich am nördlichen Abhange, nahe der Grenze des Phyllites. Das Material der drei ersteren eingelagerten Schichten ist ein dunkelgrauer, feinkörniger, glimmerig-schieferiger Kalkstein, welcher nach allen Richtungen durch weisse Kalkspathadern durchsetzt wird. Die schieferige Structur kommt vom Glimmer her, welcher in papierdünnen Lagen mit Schichten des reinen Kalkes wechselt: das Gestein ist also ein unvollständiger Kalkglimmerschiefer. Die entlang des nördlichen Abhanges streichenden Schichten fallen unter 50° gegen NNO., die am südlichen Abhange aber unter ähnlichem Winkel gegen SSW. ein.

Das Material der am nördlichen Abhange eingelagerten mächtigsten Schichten ist ein bräunlichrother, dichter, im Bruche flachmuscheliger Kalkstein, in welchem man mittelst Loupe hie und da kleine schimmernde Glimmerschüppchen bemerkt. Die Schichtenflächen sind uneben, knotig und mit thonigem Eisenoxydstaub überzogen. Die Lagerungsverhältnisse sind auch eigenthümlich. Das Einfallen der Schichten ist 50—60° gegen SSW., also dem allgemeinen Einfallen der Phyllite gerade entgegengesetzt. Die 1—4' dicken Schichtenbänke streichen in SSW. Richtung durch beide Zweige des Banostorer Baches, und setzen wahrscheinlich gegen Westen und Osten weiter fort. Gegen Osten halte ich den Kalkstein des „Veliki breg“ bei Beočin für die Fortsetzung. Die Mächtigkeit der Kalksteineinlagerung beträgt in den „Grkova voda“ benannten Zweige des Banostorer Baches gegen 10 Klafter, und übergeht sowohl in Hangendem als auch im Liegenden, vermittelt rothbraunen oder braungelben sandigen oder kieseligen Kalken und kalkigem Sandsteine allmählig in den quarzreichen Phyllit.

Der Kalkstein des „Veliki breg“ fällt genau in die Streichungsrichtung der besprochenen rothen Kalksteinschichten. Dieser Berg erhebt sich als auffallend regelmässig geformte, gegen Norden sehr steil abfallende Kuppe aus dem flachen Thonglimmer-Schieferrücken des Gebirges, fällt deshalb von Weitem schon in die Augen und ist nach dem „Oštra Glavica“ bei Rakovacz wahrscheinlich der höchste Punkt des Gebirges. Dieser Kalkstein ist fleischroth, durch weisse und gelbe Kalkspathadern und Drusen buntgefleckt, feinkörnig; kann also im technischen Sinne für einen schönen bunten Marmor gelten. Seine Schichtung kann man nicht ausnehmen, indem er sowohl auf der Oberfläche, als auch in einem längst verlassenem Steinbruche nur mit Rissen durchgezogene Blöcke und Bänke bildet.

Sowohl dieser hellbunte, als auch der dunkelrothe Kalk wurde einstens in mehreren Brüchen gewonnen, aber blos zum Kalkbrennen verwendet; ich zweifle nicht im Geringsten daran, dass der Marmor des „Veliki breg“ auch als Werkstein sich gut bewähren würde; zu dem Zwecke müsste aber ein ordentlicher Steinbruch eröffnet und vorerst ein gut fahrbarer Weg bis hinauf angelegt werden.

Thonschiefer und Rotheisenstein. An dem Gebirgswege, welcher von Beočin auf den „Černi Čott“ oder zu der, unter dem Namen „Ikonica“ wohl bekannten alten Buche führt, fand ich nahe dem Gebirgskamme einen ziemlich mächtig entwickelten, dunkel- oder zimtbraunen Thonschiefer eingelagert in Glimmerschiefer. Dieser Thonschiefer ist gegen das Liegende stellenweise durch blätterigen oder schuppigen Eisenglimmer erfüllt, grössere Massen oder selbst ein Lager konnte ich aber im Gesteine nicht auffinden. Noch näher zum Gebirgskamme aber fand ich ein kopfgrosses Stück eines sehr schönen blätterigen Rotheisensteines, dessen Spaltungsflächen blos mit einer dünnen Malachitschichte überzogen sind. Da man nicht annehmen kann, dass dieses Stück von unten heraufgebracht wurde, vermute ich, dass an dieser Stelle, nahe dem Gebirgskamme, der Eisenglanz in grösseren Massen vorkommen muss, und ist es möglich, dass sich hier bei genauer Untersuchung ausbeutungswürdige Lager oder Stöcke dieses Eisenglanzes vorfinden werden.

Der blätterige oder schuppige Eisenglimmer findet sich aber auch anderorts in einzelnen Stücken unter den Bachgeschieben, so besonders im Potorány Bache zwischen Čerevicz und Banostor, und im Banostorer Bache; die Lagerstätte konnte trotzdem bisher nicht aufgefunden werden, wird aber wahrscheinlich auch hier in den Phylliten nahe dem Gebirgskamme liegen.

Ausser dem Rotheisensteine findet man in den meisten Bächen, und zwar viel häufiger noch, Geschiebe von Brauneisensteinen, welche aber mit dem Serpentin in Beziehung stehen müssen, da ich an einem Stücke deutlich bemerkte, dass daran einige Blättchen des im Serpentin häufig vorkommenden ölgrünen Bastites hafteten.

Hier muss ich noch erwähnen, dass ich zwischen den Geschieben des Potorány Baches ein chloritschiefer-artiges Gestein fand, auf welchem gelblichweisser Albit aufgewachsen ist. Das Mineral spaltet ausgezeichnet in zwei Richtungen, ritzt den Apatit leicht, das Glas kaum, schmilzt vor dem Löthrohre zu einem blasigen Glase und zeigt in der Flammenreaction blos die Na Farbe. Salzsäure wirkte auf das Pulver nicht ein. Hie und da bemerkte ich auch einige sehr kleine tafelige Krystalle, die aber nicht genau bestimmt werden konnten. Merkwürdig ist an diesem Albite noch, dass er dem Aussehen nach, und besonders das Muttergestein betreffend, dem Tiroler Periklin sehr ähnlich ist.

2. Grauer krystallinischer Kalkstein. Im Kamenitzer Thale befinden sich neben der nach Iregh führenden Landstrasse mehrere Steinbrüche in diesem Gestein, welches zur Schotterung der Strasse und zum Kalkbrennen verwendet wird. Der krystallinische Kalk bildet hier einen aus der Umgebung hervortretenden besonderen Bergzug, welcher gegen Westen sich bis nahe Ledince hinzieht, und gegen Osten sich auch nicht weit zu erstrecken scheint. Die Breite dieses Zuges misst im Thale ungefähr 600 Klafter, und wird an anderen Punkten kaum mehr ausmachen. Dort, wo der Kamenitzer Bach diesen Kalkzug durchbricht, ist das Thal eingengt und der krystallinische Kalk bildet steile Abhänge und in diesen befinden sich die Steinbrüche.

Von Kamenitz kommend beobachtet man in dem ersten kleineren Steinbruche links die 5—6' dicken zerklüfteten Schichtenbänke des Kalkes, welche unter 50° nahe gegen N. einfallen, indem das Streichen deutlich ein NWWW. ist. In dem gegenüber liegenden grösseren Steinbruche sind die Schichtungsverhältnisse dieselben. Der Kalkstein ist in beiden Steinbrüchen bis 3—4° Tiefe zu einer gelblichgrauen bröckeligen Masse verwittert, die Schichtungsflächen sind aber auch tiefer noch mit einer gelblichgrauen Verwitterungsrinde überzogen. Das frische Gestein ist vollständig krystallinisch, besitzt ein gleichmässig grosses Korn und eine schöne dunkelgraue Farbe. Einer qualitativen Analyse unterworfen zeigte sich der Kalk sehr rein. In Salzsäure löste er sich mit Hinterlassen eines sehr geringen schwarzen Rückstandes, welcher durch Glühen bei Luftzutritt verbrannte, folglich sehr fein zertheilte Kohle ist, wovon auch die dunkelgraue Farbe herrührt. Diese Farbe verschwindet auch, sobald man den Kalk in Stückchen ausglüht. In der Lösung fand sich blos Ca mit sehr wenig Mg.

Ueber sein geologisches Alter lässt sich nichts Bestimmtes sagen; nur so viel kann man im Kamenitzer Thale beobachten, dass sich auf der nördlichen Seite dieses Kalkzuges unmittelbar der weisse kreidige Mergel der sarmatischen Stufe anlehnt, auf der südlichen Seite aber thonige Sandsteine, Schieferthone und Mergel mit Kohlenschmitzen folgen, welche sehr wahrscheinlich den bei Vrdnik nachgewiesenen Sotzka-Schichten entsprechen. Ich kann mir diesen Zug krystallinischen Kalkes inmitten jungtertiärer Schichten nicht anders erklären, als dass ich annehme, es sei dies eine Klippe in jenem Meere gewesen, aus welchem sich die erwähnten jüngeren Schichten rings umher abgelagerten.

3. Granit in Geröllen. Hier muss ich noch ein granitartiges Gestein erwähnen, welches sowohl auf der südlichen, als auf der nördlichen Seite des Gebirges in Geschieben weit verbreitet ist, und vielleicht in den Phylliten Adern und Gänge bildet. Ich selbst fand dieses Gestein zwischen den Geschieben der Bäche von Beočin, Rakovač und Vrdnik, Prof. A. Popovich in Neusatz fand und übergab mir solche auch aus den Bächen von Ledince und Kamenitz.

Dieses granitische Gestein ist grosskrystallinisch und besteht vorherrschend aus kryst. Orthoklas- und Quarz-Körnern und ganz untergeordneten Biotit- oder grünlichen Glimmer-Schüppchen. In dem Beočiner Geröllstück ist der Orthoklas bräunlichgrau, der Quarz gelblichgrau, und bildet der Orthoklas den vorwiegenden Gemengtheil. Ausser diesen zwei Hauptgemengtheilen sieht man hie und da schwarze feinkörnige Flecken und Adern. Unter dem Mikroskope zeigte es sich, dass diese schwarzen Flecken ein Gemenge von Magnetit und Biotit sind. Der Magnetit liess sich durch Salzsäure entfernen, wodurch die parallelgestreiften, lichtbraunen Längsschnitte des Biotites besser hervortreten und bei Drehung eines Nicols den auffallenden Dichroismus sehr gut zeigen. Das Gestein ist ausserordentlich hart und zähe, und die bis kopfgrossen Gerölle liessen sich nur mit schwerer Mühe zer schlagen.

Im Vrdniker grosskrystallinischen Gesteine ist der vorwiegende Gemengtheil ein schöner bläulicher Orthoklas ausserdem ein weniger spaltender weisslicher oder gelblicher Feldspath, welcher sich bei näherer Prüfung auch als Orthoklas erwies. Der graue Quarz ist ziemlich untergeordnet. Zwischen den Orthoklas- und Quarz-Körnern zeigen sich hie und da die grünlichen Schuppen des Glimmers. Ausserdem enthält das Gestein als accessorische Beimengungen eingesprengt kleine gelblichrothe Limonit Würfel (Pseudom. nach Eisenkies), an den glänzenden Flächen mit den Combinationsstreifen.

Die bei Ledince und Kamenitz gefundenen Gerölle gleichen in der Zusammensetzung dem Beočiner Gestein, blos in der Farbe und Structur weichen sie etwas davon ab. In dem einen ist der Orthoklas fleischroth, der Quarz wasserhell oder grau und der Glimmer, spärlich eingesprengt, bildet grünliche oder braune Flecken. In einem zweiten Gerölle ist der Orthoklas grau und weiss, und inniger mit dem grauen Quarze gemengt, so dass er einer Grundmasse ähnlich ist, aus welcher einzelne grössere Orthoklaskrystalle hervortreten. Die Schüppchen des weissen Glimmers sind spärlich eingestreut und zwischen den grosskörnigen Gemengtheilen eingezwängt. Ein drittes Gerölle sieht dem

Vrdniker Gesteine ähnlich. Bläuliche gut spaltende grosse Orthoklas-Körner herrschen in dem aus gelben oder grauen Orthoklas und Quarz bestehenden Gemenge vor. Zwischen den grosskörnigen Gemengtheilen sind kleine grünliche Glimmer-Schüppchen ziemlich häufig eingesprengt. Auch der pseudomorphe Limonit ist vorhanden, aber deutliche Krystalle sind selten.

Anstehend wurde dieses granitische Gestein noch nicht beobachtet, nach dem ziemlich häufigen Vorkommen unter Geröllen muss es aber weitverbreitet sein, wenn es auch nicht in grösseren Massen vorkommen mag.

II. Mesolithische Bildungen.

Sandsteine, Conglomerate, Serpentinuffe und Breccien, Schieferthon und schieferiger Mergel, dichter kieseliger Magnesiakalk mit Chalcedonadern, und eingelagerter Serpentin (Gosau-Schichten). Alle diese verschiedenen Gesteinsschichten fand ich wechsellagernd mit einander mächtig entwickelt im Čereviczer Potok (Bach), welcher den ganzen Schichtencomplex der tertiären und der Gosau-Bildungen (und vielleicht auch noch tiefere Kreide und paläozoische Gebilde) bis zum Glimmerschiefer quer durchschneidet und grösstentheils auch gut entblösst. Es bildet somit der Čereviczer Potok einen sehr lehrreichen Durchschnitt durch die ganze nördliche Flanke des Gebirges, den ich in genauer Beschreibung hier mittheilen will. Ich muss jedoch bemerken, dass dieser Durchschnitt noch bedeutend genauer aufgenommen werden müsste, da ich den obersten Theil des Baches nur einmal und ziemlich schnell beging, und blos im unteren Theile, dort nämlich, wo ich Versteinerungen auffand, genauer untersuchte und aufzeichnete.

Beschreibung des I. Durchschnittes entlang des Čereviczer Potok.

Der Durchschnitt beginnt erst ziemlich tief im Thale, am Fusse des bewaldeten Lippa-Berges, wo man gut entblösst sieht:

1. Grauen oder gelblich weissen schieferigen Mergel, härtere und mürbere Schichten wechsellagernd (Sarmatische Stufe);

2. Porösen gelblichgrauen Kalk, welcher beinahe ausschliesslich aus *Amphistegina Hauerina d'Orb.* und aus Nulliporen besteht (Leithakalk).

Die Schichten beider Stufen verflachen an der Contactgrenze unter 60° gegen NNO. Der Leithakalk reicht noch weit hinauf im Thale, ist aber im Thalboden durch alluviale Geschiebe und Thon bedeckt. Bei der ersten Einengung des Thales, wo der Weg über einen weit hineingeschobenen Hügel führt, herrscht noch immer Amphisteginenkalk. Indem das Thal sich etwas erweitert, folgt:

3. Breccie mit folgenden Einschlüssen: eckige oder etwas gerundete Stücke von herrschenden weissen und farbigen derben Quarzen, von untergeordneten Glimmerschiefern, Phylliten, Kalksteinen, Serpentin,

Sandstein und Conglomerat, sämtliche Gesteine, welche von den älteren und am Abhange des Gebirges weiter hinauf folgenden Schichten herkommen. Das Bindemittel ist grauer Mergel, häufig rother Eisenthon und stellenweise auch Kieselsäure. Den Abhang hinauf zu, also tiefer in der Schichtenfolge, werden die Einschlüsse der Breccie kleiner und spärlicher, das rothe thönige Bindemittel aber herrscht vor. Stellenweise übergeht dieselbe in einen grauen, ziemlich lockeren, grobkörnigen Sandstein, so besonders bei Beočin, wie aus dem II. Durchschnitt ersichtlich ist. Die Mächtigkeit dieser Breccie ist im Čereviczer Thale nicht ersichtlich, denn bald bedeckt das alluviale Gerölle den Thalboden.

Diese Breccie fand ich in der allgemeinen Streichungsrichtung der Schichten zwischen Banostor und Beočin in jedem Thale, und stellenweise, besonders im Thale des Potorany- und des Banostorer-Baches ist sie ziemlich stark entwickelt und kann auf 20 Meter geschätzt werden. Im westlichen Zweige des Banostorer-Baches, vor der sogenannten „Grkova voda“ befindet sich an der Lehne des Berges ein verlassener Steinbruch in dieser Breccie. Die Einschlüsse bestehen auch hier aus denselben Gesteinen, bilden aber grosse Blöcke, welche sehr häufig einen halben Meter im Durchmesser haben. Das Bindemittel ist hier ein durch Eisenoxydhydrat rostgelb gefärbter Mergelkalk. Wo diese Breccie fester zusammenhält, bildet sie Schichtenbänke, deren Einfallen 20–30° gegen N. beträgt. Versteinerungen enthält sie zwar nirgends; weil sie aber im engen Zusammenhange mit den folgenden tieferen Schichten steht, rechne ich sie bereits zur Kreide, indem ich sie als die oberste Schichte der hierortigen Gosaubildung betrachte.

Dr. Lenz in seiner oben citirten Arbeit (S. 304) erwähnt bei Vrdnik ein Conglomerat als Liegendes der dortigen kohlenführenden Schichten, welches aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt ist und wahrscheinlich dieser Breccie entspricht. Wenn dies der Fall wäre, so ist es auch sehr wahrscheinlich, dass zwischen dem Leythakalke und dieser Breccie im Čereviczer Thale dieselben oder entsprechende Schichten liegen, welche aber durch Alluvionen verdeckt dem Blicke des Forschers entgehen.

4. Schieferiger rother Thon mit Grünerde Flecken (verwitterten Serpentin-Einschlüssen), scheint nur einige Meter mächtig zu sein, und findet sich stellenweise im Bachgraben zu einem rothen plastischen Thone aufgelöst. Versteinerungen fehlen.

5. Weisser oder gelblicher, dichter, kieseliger Magnesiakalk durchsetzt von Chalcedonadern tritt in massigen Schichtbänken auf. Dieser eigenthümlich umgewandelte Kalkstein zieht sich als ein mächtiger (stellenweise gegen 200 Meter breiter) Streifen entlang des ganzen Gebirgszuges und scheint stets mit einem Serpentinlager in Berührung zu stehen. Im Čereviczer Bache konnte ich, da weiterhin Gerölle den Boden bedeckt, das Serpentinlager zwar unmittelbar nicht beobachten, an anderen Punkten aber, besonders gegen Beočin (siehe II. Durchschnitt) und Banostor zu, findet man entweder ein Serpentinlager im Liegenden, oder auch mehrere wechsellagernd mit dem kieseligen dichten Magnesiakalke. Im Čereviczer Thale fand ich

einige unbestimmbare Abdrücke eines *Pecten sp.* darin. Ich will diese Schichte ausführlicher in Verbindung mit dem Serpentin besprechen.

Weiterhin findet sich gut aufgeschlossen wieder

6. Rother oder brauner Schieferthon mit Grünerde Flecken, übereinstimmend mit Schichte 4. Noch weiter, am Rande eines Wiesengrundes, folgt darunter:

7. Versteinerungsreicher schwarzer glimmeriger Thonmergel. Am besten sind seine Schichten in der Ecke aufgeschlossen, wo sich der Bach zum ersten Mal gegen Osten wendet und das Wasser die steile Wand des Mergels bespült. Das Gestein ist hier so sehr zerklüftet und an der Oberfläche zu losem Thon verwittert, dass man das Verflächen nicht ausnehmen kann; wahrscheinlich ist es aber auch hier nahe gegen Norden, indem man nach dieser Richtung viele Spuren von Abrutschungen an dem steilen bewaldeten Abhange bemerkt.

Der schwarze glimmerige Mergel ist gerade bei der Krümmung des Baches sehr reich an Versteinerungen. Die Schalen der Mollusken u. a. sind zwar vollständig erhalten, der Thonmergel klebt aber so fest daran, dass sie in den meisten Fällen davon nicht befreit werden können, ohne dass die Oberflächen-Verzierungen zerstört werden.

Dieser Fundort ist es, den ich in meinen Eingangs erwähnten Beiträgen kurz beschrieb, und den ich seitdem mehrmals besuchte und ausbeutete. In meiner Sammlung finden sich ausser den bereits mitgetheilten, von Herrn Th. Fuchs bestimmten Arten noch unzählige andere, die aber nicht alle eine genaue Bestimmung zuließen. Im Allgemeinen liessen sich aber Alle recht gut mit den Gosauversteinerungen vergleichen. Ich gebe hier das Verzeichniss der bisher bestimmten Versteinerungen, mit dem Bemerkten, dass alle jene Arten, welche wegen mangelhaften Erhaltungszustand nicht sicher identifizirt werden konnten, mit einem Fragezeichen versehen sind.

a) Gasteropoden.

* <i>Turritella disjuncta</i> Zek.	s.
* " <i>Fittoniana</i> Münst.	s.
" <i>cfr. Eichwaldana</i> Gottf.	s.
* " <i>cfr. laeviuscula</i> Sow.	s.
" <i>sp. indet.</i>	s.
<i>Nerinea cfr. Requieniana</i> d'Orb. (Bruchstück eines sehr grossen Exemplares).	
<i>Natica semiglobosa</i> Zek. (<i>N. lyrata</i> Sow.)	h.
* " <i>angulata</i> Sow.	h.
<i>Nerita Zekeliana</i> Stol. sp.	z. h.
<i>Turbo acinosus</i> Zek. sp. (?)	z. h.
<i>Delphinula</i> (<i>Turbo</i>) <i>granulata</i> Zek.	s.
<i>Solarium</i> (<i>Pleurotomaria</i>) <i>textile</i> Zek.	s.
<i>Rostellaria cfr. inornata</i> d'Orb.	h.
* <i>Pterocera</i> sp.	s.

* <i>Voluta</i> cfr. <i>squamosa</i> Zek.	s.
* " <i>sp.</i>	z. h.
* <i>Fusus</i> sp. (?)	s.
* <i>Cerithium</i> <i>torquatum</i> Zek.	z. h.
* " cfr. <i>simplex</i> Zek.	z. h.
* " <i>reticosum</i> Sow. sp. (?)	s.

b) Conchiferen.

* <i>Siliqua</i> cfr. <i>Petersi</i> Rss.	z. h.
* <i>Panopaea</i> sp. (eine sehr schöne Art)	s.
* <i>Pholadomya</i> <i>rostrata</i> Math.	s.
* <i>Psammobia</i> cfr. <i>Suessi</i> Zitt.	s.
<i>Venus</i> <i>Matheroni</i> Zitt.	h.
<i>Tapes</i> cfr. <i>fragilis</i> d'Orb.	s. h.
* <i>Circe</i> <i>dubiosa</i> Zitt. sp. (?)	z. h.
* <i>Cyprina</i> <i>bifida</i> Zitt. sp. (?)	s.
* <i>Cardium</i> sp.	s.
<i>Crassatella</i> <i>macrodonta</i> Sow.	z. h.
* <i>Astarte</i> <i>laticostata</i> Desh.	s.
* " <i>similis</i> Münst.	s.
<i>Trigonia</i> <i>limbata</i> d'Orb.	z. h.
* <i>Pectunculus</i> cfr. <i>Marottianus</i> d'Orb.	s. h.
* <i>Cucullaea</i> <i>Chimiensis</i> Gümb.	h.
* " <i>Gosaviensis</i> Zitt.	z. h.
* " sp. <i>indet.</i>	s.
* <i>Arca</i> sp.	s.
* <i>Lithodomus</i> <i>alpinus</i> Zitt.	z. h.
* <i>Pinna</i> sp. (Bruchstücke einer sehr grossen Art)	z. h.
* <i>Perna</i> <i>falcata</i> Zitt.	s.
* " <i>expansa</i> Zitt.	s.
* <i>Inoceramus</i> <i>problematicus</i> d'Orb. sp. (?)	z. h.
* <i>Lima</i> cfr. <i>rarisipina</i> Zitt.	s.
* " <i>Pichleri</i> Zitt. sp. (?)	s.
* <i>Pecten</i> cfr. <i>membranaceus</i> Nils.	s.
* " cfr. <i>sparsinodosus</i> Zitt.	h.
* " cfr. <i>decemcostatus</i> Münst.	z. h.
<i>Janira</i> <i>quadricostata</i> Sow.	z. h.
* " cfr. <i>striatocostata</i> d'Orb.	z. h.
* <i>Ostrea</i> sp.	s.
<i>Sphaerulites</i> <i>nov.</i> sp.	z. h.

c) Crustaceen.

Schecren und Rückenschild-Bruchstücke einer näher nicht bestimmten Form.

d) Anneliden.

<i>Serpula</i> <i>Amphisbaena</i> Goldf.	z. h.
--	-------

e) Echinodermen.

Ein kleiner irregulärer *Echinid* zerdrückt und mangelhaft erhalten z. h.

f) Anthozoen.

* <i>Placosmia consobrina</i> Reuss.	h.
* <i>Trochosmia inflexa</i> Rss.	s.
* <i>Brachophyllia glomerata</i> Rss.	s.
* <i>Stephanocoenia formosa</i> M. Edw.	s.
* <i>Cyclolites placenta</i> Rss.	h.
<i>Cyclolites</i> sp.	ss.

g) Rhizopoden.

* <i>Orbitulites</i> sp. (bis 17 Mm. im Durchmesser) . .	h.
<i>Alveolina</i> sp. (bis 20 Mm. lang und 4 Mm. breit) .	h.

Unter den aus dieser Schichte nun bekannten Versteinerungen kommt *Pectunculus* *cf.* *Marottianus* *d'Orb.* am häufigsten vor, und da ich diese Art blos in dieser Schichte fand, ist sie auch die bezeichnendste für dieselbe; ich nenne sie deshalb kurz die *Pectunculus*-Schichte. Auch die mit einem Sterne bezeichneten Arten kommen ausschliesslich in dieser Schichte vor.

Dr. Lenz meint in seiner Arbeit (S. 302) diesen Punkt gefunden zu haben; aus der Beschreibung aber, die er von der petrographischen Beschaffenheit der Schichten und den von ihm gesammelten Versteinerungen gibt, ersehe ich klar, dass er eine sehr weit im Liegenden befindliche, viel tiefer im Walde anstehende Schichte ausbeutete, in welcher auch ich dieselben Versteinerungen sammelte. Daraus erklärt es sich leicht, warum die von mir angeführte Liste nicht mit seiner Liste von Versteinerungen stimmt.

Auf den *Pectunculus*-Mergel folgen dann im Bache weiter hinauf anstehend

8. Hippuritenkalk-Bänke. Sie bestehen aus einem braunen, dichten oder feinkörnigen, bituminösen Kalke, welcher durch Kalkspathadern und durch die in weissen Calcit umgewandelten Schalen von Hippuriten weissgefleckt ist. Die oberflächliche Ausdehnung der dicken Schichtbänke kann etwa 40 Meter betragen. Dieser Kalkstein ist mit grösstentheils kleineren Hippuritenarten erfüllt, diese sind aber so fest im Kalke eingewachsen, dass man sehr schwer gute Exemplare bekommt. Die kleinere Art stimmt genau mit

Hippurites sulcatus Deufr.

Ein Bruchstück von einer grossen Art scheint

Hippur. cornu vaccinum Bronn.

zu sein, ist aber viel seltener, als die erstere.

Ausser diesen Hippuriten findet man häufig grosse Korallenstöcke von

Mycetophyllia antiqua Rss.

(auch bei Sct. Wolfgang im Hippuriten-Kalke).

Ulastraca cfr. *Edwardsi* Rss.

Trochoseris lobata Rss. (?)

9. Sphaeruliten - Thonmergel mit Serpentin-Einschlüssen. Der schwärzlich braune Mergel ist glimmerreich, enthält kleine gerundete Kiesel- und ziemlich viel Sandkörner. Ausserdem zeigen sich viele schwarz- oder ölgrüne Serpentineinschlüsse darin, welche oft bis haselnussgross sind, und grüne Bastit-Blättchen oder auch Chrysotil-Aederchen enthalten. Endlich finden sich hie und da auch schwarze oder rothe Kalksteinbröckchen eingeschlossen. Das Gestein braust mit Salzsäure stark auf. Unter Einwirkung der Atmosphärien und des Wassers verwittert es allmählig zu einem losen Thone; an solchen Stellen fallen dann die in grosser Menge eingeschlossenen Versteinerungen heraus und können in ziemlich gutem Erhaltungszustand gesammelt werden.

Die dem Bache ausgesetzten Schichten zerfallen am ehesten, deshalb kann man auch dort die meisten Versteinerungen sammeln. Tiefer wird das Gestein fester und die Versteinerungen lassen sich in kaum bestimmbarern Zustande herausarbeiten. Der Erhaltungszustand dieser Versteinerungen ist im Allgemeinen ein besserer zu nennen, als jener des Pectunculus-Mergels; die vollständige Befreiung vom Mergel ist aber auch hier noch schwierig und glückt nicht häufig. Auch hier brachte ich eine reichhaltige Sammlung zusammen, leider ist aber Vieles zur genauen Bestimmung zu unvollständig. Bisher konnte ich folgende Arten mehr oder weniger sicher erkennen:

a) Gasteropoden.

*	<i>Turritella quadricincta</i> Goldf.	s.
*	" <i>columna</i> Zek.	s.
	" <i>Eichwaldana</i> Goldf.	s.
	" <i>sp. indet.</i>	s.
	<i>Nerinea</i> cfr. <i>Requieniana</i> d'Orb.	s.
	<i>Natica semiglobosa</i> Zek. (<i>lyrata</i> Sow.)	h.
*	" <i>bulbiformis</i> Sow.	h.
	<i>Nerita Zekeliana</i> Stol sp.	h.
	<i>Delphinula</i> (<i>Turbo</i>) <i>granulata</i> Zek.	s.
*	" <i>acuta</i> Zek.	s.
	<i>Solarium</i> (<i>Pleurotomaria</i>) <i>textile</i> Zek.	h.
	<i>Rostellaria</i> cfr. <i>inornata</i> d'Orb.	s. h.
*	<i>Rostellaria</i> sp.	s.
*	<i>Pterodonta</i> cfr. <i>ovata</i> d'Orb.	s.
*	<i>Fusus Marottianus</i> d'Orb sp. (?)	s.

b) Conchiferen.

* <i>Panopaea</i> sp.	s.
* <i>Pholadomya granulosa</i> Zitt. sp. (?)	s.
* <i>Arcopagia</i> cfr. <i>biradiata</i> Zitt.	s.
<i>Tapes fragilis</i> d'Orb. sp. (?)	s.
<i>Venus Matheroni</i> Zitt. sp. (?)	z. h.
* <i>Cardium productum</i> Sow. sp. (?)	s.
* <i>Chama Haueri</i> Zitt.	s.
* <i>Fimbria coarctata</i> Zitt. sp. (?)	s.
<i>Crassatella macrodonta</i> Sow.	h.
* <i>Limopsis Calvus</i> Sow.	z. h.
* <i>Pectunculina complanata</i> d'Orb. sp. (?)	s.
* <i>Pachymya gigas</i> Sow. (<i>Pholadomya gigas</i> d'Orb)	z. h.
* <i>Mytilus anthracophilus</i> Zitt.	s. h.
* <i>Lama simplex</i> d'Orb.	s.
* " cfr. <i>striatissima</i> Reuss	s.
* <i>Pecten</i> cfr. <i>notabilis</i> Münst. sp.	s.
<i>Janira quadricostata</i> Sow.	z. h.
" <i>aequicostata</i> d'Orb. sp. (?)	z. h.
* <i>Spondylus</i> sp.	s.
<i>Gryphaea vesicularis</i> Lam.	s.
<i>Sphaerulites</i> nov. sp.	s. h.
* <i>Sphaer. styriacus</i> Zitt. sp.	s.
* <i>Caprina Aquilloni</i> d'Orb. sp. (?)	s.

c) Cephalopoden.

* <i>Scaphites Sturi</i> Redtenb.	s.
---	----

d) Echinodermen.

Ein kleiner unbestimmbarer regelmässiger *Echinid*.

e) Anneliden.

<i>Serpula Amphisbaena</i> Goldf.	h.
* " cfr. <i>quadricarinata</i> Münst.	s.

f) Korallen.

* <i>Cyclolites</i> cfr. <i>elliptica</i> Lam.	s.
--	----

g) Rhizopoden.

<i>Alveolina</i> sp. (Dieselbe Art, wie aus dem <i>Pectunculus</i> -Mergel)	h.
---	----

Den *Cyclolites* fand ich zwar unter den Geröllen, die daran haftenden Sand-Körner weisen aber auf diese Schichte. Die unter

Fragezeichen gestellten Arten konnten wegen mangelhaftem Erhaltungszustand wohl verglichen, aber nicht genau und sicher bestimmt werden. Ich erwähne sie blos, um einen vollständigeren Begriff von der Reichhaltigkeit dieser Schichte zu geben, und um zugleich zu zeigen, dass sich die meisten Arten sehr gut mit den Versteinerungen der Gosaubildung und überhaupt der oberen Kreide vergleichen lassen.

Unter diesen Versteinerungen herrscht *Sphaerulites sp.* in unglaublicher Menge vor und ist für diese Schichte sehr bezeichnend, obgleich einzelne Exemplare davon aus den übrigen Schichten nicht ausgeschlossen sind. Die in dieser Schichte bisher ausschliesslich vorgekommenen Arten sind mit einem Sterne versehen.

10. Orbituliten-Kalkstein. Es ist dies ein gelbbrauner, dichter Kalkstein, erfüllt mit einem *Orbitulites sp.*, welcher an den Verwitterungsflächen besonders gut hervortritt. Die dicktafeligen Schichten stehen im Bache gegen 20 Meter weiter weit an. Stellenweise scheinen die Orbituliten gänzlich zu fehlen, und es treten dafür gelblichweisse kleine Knollen von Nulliporen auf, wodurch der Kalk weisgefleckt erscheint.

11. Kalkiger, grober Serpentin-Sandstein. Kleine gerundete Serpentin Körner sind durch graugelbes oder braunes Kalkbindemittel zu einem festen Gesteine verbunden, welches wegen Vorherrschen der dunkelgrünen Serpentineinschlüsse und nicht selten auch der ölgrünen Bastit tafeln — dunkelgrüne Farbe besitzt. An der verwitterten Oberfläche aber hat das Gestein eine rostbraune Farbe und ist oft mit einer dünnen Kruste von Brauneisen überzogen. In den Schichtenbänken, welche im Bache anstehen, findet man stellenweise genug Versteinerungen, diese sitzen aber sehr fest im Gestein und können meistens nur in Bruchstücken herausgearbeitet werden. Nur wenige Arten sind vertreten, und zwar:

<i>Gryphaea vesicularis Lam.</i>	h.
<i>Trigonia limbata d'Orb.</i>	z. h.
<i>Janira quadricostata Sow.</i>	s.
<i>Sphaerulites nov. sp.</i>	z. h.

12. Rother glimmeriger Schieferthon mit Grünerdeflecken und weissen Adern von Magnesiakalk, ist versteinungsleer.

13. Wechsellagernde Schichten von Sandstein, Conglomerat und dunklem Schieferthon. Bei der Gabelung des Baches gut entwickelt und aufgeschlossen. Versteinerungen fehlen.

14. Rother glimmeriger Schieferthon etc., wie Schichte Nr. 12. An einer Stelle kommen eingelagert einige Meter mächtige Schichten eines leberbraunen, fettglänzenden Schieferthones vor, in welchem der Glimmer nur durch die Loupe sichtbar wird. Das Einfallen dieses feinen Schieferthones beträgt 20° gegen Norden. Weiter hinauf folgt darunter

15. Dicktafeliger, grauer, dichter Kalkstein mit weissen Kalkspathadern, welcher 1 $\frac{1}{2}$ —40 Meter mächtig mehrmals mit dem Schieferthone wechsellagert. Weder Schiefer, noch Kalkstein enthalten Versteinerungen.

16. Bläulichschwarzer, glimmeriger Thonmergel, schieferig, aber zerklüftet, ähnlich dem unter 7 beschriebenen Pectunculus-Mergel. Lässt sich im Bache sehr weit hinauf verfolgen, ist also eine bedeutend mächtige Schichte. Versteinerungen sind spärlich darin enthalten, ich fand blos

Turritella cfr. *granulata* Sow.

und unbestimmbare Echiniden-Reste darin.

17. Brachiopodenführende Serpentinbreccie. Sehr viele eckige Serpentinbröckchen sind durch einen dunklen thonigen Mergel gebunden; die Farbe des Gesteines ist deshalb grünlichschwarz. An der Oberfläche ist das Gestein ziemlich locker, und die Versteinerungen lassen sich gut herauslösen, tiefer aber ist das Gestein ziemlich fest und zähe. Diese Schichte enthält viele sehr interessante Versteinerungen, vorherrschend Brachiopoden, auch einige Cephalopoden; ausserdem aber auch andere Molluskenschalen in ziemlicher Menge. Es ist dies die versteinierungsführende Schichte, welche auch Dr. Lenz in seiner Arbeit ausführlich bespricht und aus welcher er schiefe *Terebrateln*, *Inoceramen*, *Pecten*, *Gryphaea*, ferner die charakteristische *Gosau-Actaeonella* und von Cephalopoden *Baculites Faujasi* und mehrere ausserordentlich verdrückte *Ammoniten* erwähnt.

In meiner Sammlung befinden sich aus dieser Schichte folgende Sachen:

<i>Gryphaea vesicularis</i> Lam.	s. h.
<i>Trigonia limbata</i> d'Orb.	s.
<i>Lima</i> cfr. <i>rarisipina</i> Zitt.	s.
<i>Ammonites</i> cfr. <i>Neubergicus</i> Hau.	s.
<i>Terebratula</i> cfr. <i>biplicata</i> Sow. (schöne grosse, aber sehr verdrückte Exemplare)	s. h.
<i>Terebratula</i> sp.	s.
<i>Rhynchonella compressa</i> Lam.	z. h.

18. Grauer, harter Kalkmergel, magnesiahaltig und von Kieselsäure durchdrungen, wesshalb er, mit kalter Salzsäure benetzt, nicht braust. Da die tafeligen Schichten dieses harten Gesteines den Erosionswirkungen des Baches mehr widerstanden, als die erwähnte Serpentinbreccie, bildete sich an der Kontaktstelle der beiden Schichten eine 4—6 Meter hohe Felsstufe, über welche der Bach, einen Wasserfall bildend, hinabstürzt. Versteinerungen fehlen.

19. Serpentin-Lager, dessen Mächtigkeit etwa 20 Meter beträgt.

20. Grauer schieferiger, glimmeriger Thonmergel mit eingelagerten dunklen Kalkmergel-Schichten und linsenförmigen Nestern. Das Einfallen der Schichten ist etwa 20—25° gegen NNON, wird aber stellenweise beinahe senkrecht. Von Versteinerungen fand ich in dem weicheren Thonmergel

Gryphaea vesicularis Lam.
Cyprina bifida Zitt sp. (?)

eine Krabben-Scheere und einen kleinen verdrückten unregelmässigen Echiniden, im harten Kalkmergel aber ein Bruchstück eines *Inoceramus sp.*

Die Gesamtmächtigkeit dieser Schiefer ist ziemlich gross.

21. Mächtiges Serpentin-Lager, im Bache durch mehrere hundert Meter anstehend.

22. Grauer lockerer Schieferthon mit einer $1\frac{1}{2}$ Meter dicken eingelagerten Kalkschichte. Der Serpentin ist an der Kontaktfläche zu einem gelben lockeren Thon verwittert.

23. Abwechselnde Schichten von Sandstein und Conglomerat, zwischen welchen hie und da untergeordnet auch rother Schieferthon ausgebildet ist. Der Sandstein ist gelblichbraun oder — wenn mehr verwittert — auch völlig roth gefärbt; das Bindemittel ist gewöhnlich ein durch Eisenoxydhydrat gefärbter Kalk oder Mergel, stellenweise aber auch Kieselsäure. Die einzelnen Schichten sind 3—40 Dm. dick. Bei einem zweiten und dritten Wasserfalle ist der Sandstein kieselig, sehr hart, und sind die Schichten beinahe aufgerichtet. An den übrigen Stellen verflachen die Schichten unter bedeutend kleineren Winkeln nahe gegen N. Die Einschlüsse des Conglomerates bestehen aus Quarz, das Bindemittel ist eisenschüssiger Mergel oder auch Kieselsäure.

24. Dunkler lockerer Schieferthon.

25. Brauner Kalkstein, erfüllt mit Bruchstücken von Rudisten und anderen Molluskenschalen, von welchen ich aber kein einziges deutliches Stück bekommen konnte.

26. Sandstein- und Breccien-Schichten wechsellagernd, etwa 200 Meter weit im Bache entblösst. Die Einschlüsse der Breccie sind grösstentheils Glimmerschiefer-Brocken, welche oft eine bedeutende Grösse erreichen.

27. Glimmerschiefer, eine kleine Strecke weit entblösst.

Darauf wiederholen sich in derselben Reihenfolge die 24, 25. und 26. Schichte, worauf endgültig der Glimmerschiefer und Phyllit zu Tage tritt. Offenbar befindet sich nahe dem Gebirgskamme eine Verwerfung entlang dem Streichen der Schichten, wodurch die Schichten 24, 25 und 26 zweimal zum Vorschein kamen.

Möglich ist es, dass auch an anderen, vielleicht an mehreren Stellen des Durchschnittes dergleichen Verwerfungen entlang dem Gebirgskamme vorkommen, da mehrere Schichten in der eben besprochenen Reihe sich petrographisch ziemlich in gleicher Weise wiederholen; wenigstens gleichen die Schichten 16, 17, 18 petrographisch sehr den Schichten 7, 9 und 10; da aber in den Versteinerungen bisher keine Uebereinstimmung gefunden wurde, so lässt sich einstweilen nichts Bestimmtes darüber aussprechen.

Man kann den ganzen soeben beschriebenen Schichtencomplex sehr wohl in 3 grosse Gruppen eintheilen:

1. Obere Gruppe von versteinerungsleeren Schichten, welche die Schichten 3 bis 6 in sich fasst;

2. Mittlere Gruppe von versteinerungsführenden Schichten, welche die Schichten 7 bis 20 in sich fasst; und

3. Untere Gruppe von versteinerungsleeren Schichten, welche mit dem unteren mächtigen Serpentin-Lager (Nr. 21) beginnt und bis

zum Glimmerschiefer, also von 21 bis 26, die Schichten begreift. (Nur Schichte 25 mit Spuren von Versteinerungen.) Diese Gruppe besteht also vorherrschend aus Sandsteinen und Conglomeraten.

Es erhellt aus diesem Durchschnitte, dass nicht nur die versteinерungsführenden Schichten (bis Nr. 20), sondern auch die ganze darunter liegende Schichtengruppe, sammt den zwei Serpentin-Lagern, bis zum Glimmerschiefer zur oberen Abtheilung der Kreide gezählt werden müssen, da die im Complexe beinahe tiefste Schichte Nr. 25 noch darauf hindeutet. Ob der ganze Schichtencomplex des Durchschnittees der Gosau-Bildung angehört, oder aber die tieferen Schichten, besonders die Sandsteine und Conglomerate mit dem zweiten mächtigen Serpentin-Lager, nicht vielleicht einer tieferen Etage der Kreidebildung entsprechen, darüber lässt sich nicht entscheiden, so lange aus der Schichte Nr. 25 keine sicher bestimmten Fossilien bekannt werden. Jedenfalls ist es aber sehr eigenthümlich und bemerkenswerth, dass die Kreideschichten hier unmittelbar auf krystallinischen Gesteinen ruhen, und dass von paläozoischen oder sonstigen mesozoischen Schichten keine Spur vorhanden ist; ausser, man wollte den Sandstein und die Glimmerschieferbreccie unter dem Rudistenkalke von den Kreidebildungen trennen und zu der Grauwacke oder zu dem Culm rechnen, wie es H. Wolf in Betreff der Sandsteine und Schiefer zwischen Rakovátz und Karlowitz in seinen Aufnahmsberichten¹⁾ that. Ich will die Möglichkeit des Vorhandenseins paläozoischer Schichten in der Frusca Gora nicht absolut läugnen, muss aber bemerken, dass selbe meinen Untersuchungen nach gegen die Kreidebildungen sehr in den Hintergrund treten.

Wir wollen noch einige zwischen Čerevicz und Kamenitz aufgenommene, weniger vollständige Durchschnitte kurz beschreiben, aus welchen sich zeigen wird, wie weit meine Ansicht, das vorherrschende Auftreten von Kreidebildungen betreffend, gerechtfertigt ist.

Beschreibung eines II. Durchschnittees.

Dieser Durchschnitt ist auch sehr interessant, weicht aber in vieler Hinsicht von dem beschriebenen I. Durchschnitte ab, da besonders die versteinерungsführenden Schichten gänzlich fehlen. Dieser Durchschnitt beginnt bei Beočin mit dem Erdell-Berge, geht über den Rücken dieses Berges entlang des Waldweges, welcher auf den Gebirgskamm hinauf führt und bei der „Ikonica“ benannten alten Eiche in den Venac-Weg einmündet. Da aber an diesem Waldwege die Schichten nicht überall so deutlich und vollständig aufgeschlossen sind, als im Čereviczer Bache, kann dieser Durchschnitt auch nicht so ausführlich und genau sein, als der erste.

Die Reihenfolge der Schichten beobachtete ich folgendermassen:

1. Mergel, deren oberer Theil den Congerien-Schichten und deren unterer Theil den Cerithien-Schichten (sarmatische Stufe) angehört.
2. Cerithienkalk (Sarmatisch).

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1861—62, p. 158, und 1870, p. 213.

3. Amphisteginen-Mergel } obere Mediterran-Stufe.
 4. Leithakalk }
5. Breccie, bestehend aus Phyllit- und Serpentin-Brocken, ähnlich der 3. Schichte des I. Durchschnittes. Weiter übergeht diese Breccie in bröckeligen thonigen Sandstein.
6. Gelbbrauner kieseliger Magnesiakalk mit Chalcedonadern, und stellenweise mit stängeligem Amethyst.
7. Serpentinlager mit Chalcedonadern durchwoben, 2 Meter mächtig.
8. Gelblicher und weisser kieseliger Magnesiakalk mit Chalcedonadern. Er bildet 1–2 Meter dicke Schichtenbänke, welche an der Berglehne hervorragten. Verflachen gegen NW.
9. Serpentinlager gegen 40 Meter weit auf der Oberfläche anstehend.
10. Kieseliger Magnesiakalk mit Chalcedonadern, welcher bald in einen schieferigen, mit Serpentinstückchen erfüllten grauen Magnesiakalk übergeht, der stellenweise zu einer Serpentinbreccie wird.
11. Serpentin, sehr mächtig entwickelt, entsprechend dem Lager (Nr. 21) im I. Durchschnitte.
12. Sandstein- und Conglomeratschichten wechsellagernd, ganz ähnlich den entsprechenden Schichten (Nr. 23) des I. Durchschnittes.
13. Glimmerschiefer.
14. Rothbrauner oder grauer Thonschiefer, stellenweise mit eingesprengtem Eisenglimmer (Eingangs beschrieben).
15. Glimmerschiefer bis zum Gebirgskamme hinauf.
- Dieser Durchschnitt unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, dass die mittlere versteinерungsführende Gruppe der Schichten hier fehlt oder vielleicht nicht aufgeschlossen ist. Die stratigraphische Lage des mächtigen Serpentinlagers auf der oberen Grenze von wechsellagernden Sandsteinen und Conglomeraten ist hier ganz dieselbe, wie im I. Durchschnitte.

Beschreibung eines III. Durchschnittes.

Dieser Durchschnitt beginnt bei dem Beočiner Kloster der Kaluđer's und geht entlang dem Bache hinauf über die Berge Mermer und Veliki breg bis zum Gebirgskamme.

1. Bei dem Kloster und in dessen Umgebung stehen plattige Kalkmergel an, welche wahrscheinlich der sarmatischen Stufe angehören.

2. Oberhalb der Gabelung des Baches, im westlichen Zweige, folgen darunter gelblichgraue Thonmergelschichten mit Foraminiferen des Badener-Tegels. Darunter folgt

3. Rother Schieferthon mit Grünerde-Flecken, ganz ähnlich der 4. und 6. Schichte des I. Durchschnittes, nur eine kleine Strecke weit anstehend.

4. Serpentinbrocken enthaltende Magnesiakalkbreccie, welche, Schichtbänke bildend, quer über den Bach streicht. Stellenweise wird der Magnesiakalk dunkelgrau, breccienähnlich, da die Klüfte und Spalten mit schneeweisser Eisenblüthe ausgefüllt sind.

5. Massiger Serpentin, mächtig entwickelt und dem Bache entlang weit hinauf noch durch Serpentinbreccie bedeckt. Von hier dann auf den nördlichen Abhang des Mermer Berges, an welchem überall massiger Serpentin und Serpentinbreccie (eckige Serpentinbrocken durch Magnesiakalk verbunden) anstehen. Tiefer im Walde auf dem Waldwege, welcher an der östlichen oberen Lehne des Berges weiter hinauf führt, steht in grossen Blöcken ein schwach serpentinisirtes Olivin-Enstatit-Gestein an, das ich petrographisch später ausführlich beschreiben will. Der Waldweg führt in den östlichen Zweig des Beočiner Baches hinunter, und hier folgen

6. Aufgestellte Schichtenbänke eines feinkörnigen, weiss und grau gefleckten Kalkes, welche in NWW-Richtung durch den Bach streichen. Weiter hinauf folgen dann

7. Wechsellagernd Sandstein- und Conglomeratschichten, ganz ähnlich denen des I. und II. Durchschnittes, denen schieferige thonige Sandsteine mit Spuren von Pflanzenabdrücken eingelagert sind. Weiter gegen den Veliki breg folgt dann

8. Glimmerschiefer, reich an Quarzlagen und -Nestern.

9. Der bereits besprochene krystallinische Kalk des Veliki breg, und endlich am Gebirgskamme abermals

10. Glimmerschiefer.

Auch in diesem Durchschnitte fehlt also die ganze Reihe der mittleren versteinierungsführenden Schichten des I. Durchschnittes, während die obere und die untere versteinierungsleere Gruppe mit dem mächtigen Serpentinlager repräsentirt sind.

Beschreibung eines IV. Durchschnittes.

Dieser Durchschnitt geht entlang des Dumbova-Thales (erstes grosses Querthal gegen Rakowacz zu) bis zum Gebirgskamme hinauf. Ich beginne aber blos an der unteren Grenze der neogenen Schichten.

1. Gelblichgrauer Thonmergel mit Foraminiferen des Badener-Tegels. Die Grenze zur nächsten Schichte ist durch Gerölle verdeckt. Weit im Walde schon folgt

2. Dunkelgrauer Thonschiefer und Schieferthon, dieser stellenweise etwas sandig. Der Thonschiefer enthält grössere und kleinere Knollen derselben Masse mit fettig glänzender Oberfläche. Sowohl Thonschiefer, als Knollen brausen schwach mit Salzsäure, welche einen kleinen Theil Kalkes auflöst. Specifisches Gewicht des Thonschiefers 2.56, der Knollen 2.7, es sind also keine thonige Sphärosiderite, mit denen sie Aehnlichkeit haben.

In dem sandigen Schieferthone fand ich einen sehr schlecht erhaltenen Steinkern eines Gasteropoden, ähnlich einer Windung von *Turritella* sp.

Diese Schichten erinnern jedenfalls schon sehr an die Culmschiefer, wie selbe beschrieben werden, allein sie unterscheiden sich auch nicht besonders von den dunklen Thonschiefeln, Schieferthonen und schieferigen Thonmergeln, welche im Cereviczer Potok unzweifelhaft der Gosaubildung angehören.

3. Glimmerreicher grauer Sandstein, ziemlich weit entblösst.

4. Schwarzgrauer, eisenkieshaltiger Schieferthon, eine kleine Strecke weit entblösst, an der Grenze einer 8—10 Meter hohen Stufe, über welche der Bach, einen Wasserfall bildend, herabstürzt. Auch dieser Schieferthon braust etwas mit Salzsäure.

5. Serpentinbreccie. Eckige Serpentinstückchen durch grauen und weissen Magnesiakalk und bläuliche Chalcedonadern fest gebunden, wodurch das Gestein bunt gefleckt und geadert erscheint, bildet massige Schichten, welche quer über den Bach streichen und die erwähnte Stufe bilden. Es entspricht diese Breccie der 4. Schichte des III. Durchschnittes.

6. Massiger Serpentin, mächtig entwickelt und weit hinauf entblösst; jedenfalls dasselbe mächtige Lager, wie in den vorigen Durchschnitten. Gegen die Mitte des Serpentinlagers fanden sich auch grosse Blöcke des halb serpentinisirten Olivin-Enstatit-Gesteines durch den Bach entblösst. Jenseits des Serpentinlagers folgen dann

7. Wechsellagernde Schichten von Sandsteinen und Conglomeraten mit grossen Glimmerschieferbrocken, ähnlich jenem Conglomerate des I. Durchschnittes, 26. Schichte. Diese Schichten wähen bis nahe zum Gebirgskamme, worauf

8. Glimmerschiefer folgt und den Gebirgskamm bildet.

Dieser Durchschnitt steht jedenfalls denen von Beočin am nächsten; nur dass die im Hangenden des Serpentinlagers befindlichen Schichten mächtiger sind und mehr Abwechslung bieten.

Beschreibung eines V. Durchschnittes.

Dieser Durchschnitt führt entlang des Rakovaczer Thales bis zum Kamme des Gebirges. Das Dorf steht auf Leithakalk. Am Ende des Dorfes ist noch der

1. Weiche Kalkmergel dieser Stufe gut entblösst.

Weiter hinauf, jenseits der Gabelung des Baches, in beiden Zweigen desselben findet man

2. Grauen sandigen Thonmergel mit einigen schlecht erhaltenen Molluskenschalen und ziemlich vielen Foraminiferen des Badner-Tegels. Darunter folgt im östlichen Zweige des Baches aufgeschlossen

3. Blauer sandiger Thon ohne Versteinerungen, und

4. Weicher, bröckeliger, thoniger Sandstein, mit einander mehrere Male wechsellagernd; zuunterst wieder derselbe Sandstein mit Kohlenschmitzen und -Putzen. Sämmtliche Schichten versteinerungslos; ich rechne sie zu den Sotzkaschichten, welche am südlichen Abhange des Gebirges sicher nachgewiesen sind.

5. Feste Conglomerate und Sandsteine, mächtig entwickelt, deren Schichten sich gegen aufwärts immer steiler aufrichten. Die Querspalten sind mit Kalkspath ausgefüllt, welche oft bis 10 Dcm. dicke Adern bilden.

6. Dunkelgrauer Thonschiefer, etwas kalkhaltig, bisher ohne Versteinerungen. Die Schichten werden immer steiler und sind schliesslich ganz auf den Kopf gestellt.

7. Ein etwa 40 Meter mächtiger Gang eines eruptiven Gesteines, das früher als Trachyt galt, welches ich aber nach eingehender chemischer Untersuchung für einen Phonolith halte. (Darüber Ausführlicheres am Schlusse dieser Mittheilungen.) Im Bache frisch, unverwittert.

8. Abermals dunkelgrauer Thonschiefer in steil aufgerichteten Schichten.

9. Abermals Phonolith, etwa 20 Meter mächtig, gangartig eingezwängt, verwittert; darin eingeschlossen eine etwa 1 Meter dicke Schichte des dichten Magnesiakalkes mit Chalcedonadern; und gleich darunter

10. Dichter Magnesiakalk mit Chalcedonadern.

11. Serpentin, der bekannte mächtige Gang, welcher eine weite Strecke hinauf und besonders gut am Gradac-Berge entwickelt ist.

12. Abermals dichter Magnesiakalk mit Chalcedonadern, schon nahe dem Kamme; dann

13. Serpentin, den Kamm des Gebirges bildend, und am Venac-Wege gut aufgeschlossen. Dieser Serpentin gehört dem zweiten mächtigen Lager an, welches an dem südlichen Abhange des Gebirges entwickelt ist und an dieser Stelle den Kamm des Gebirges erreicht.

In diesem Durchschnitte vermessen wir die mächtigen versteinungsleeren Sandsteine und Conglomerate im Liegenden des mächtigen Serpentinlagers.

Beschreibung eines VI. Durchschnittes.

Dieser Durchschnitt führt durch das Ledinceer Thal hinauf auf den Berg Oštra Glavica und über den Gebirgskamm hinüber bis nach Vrdnik. Hier fand ich aufgeschlossen

1. Leithakalk am Ende des Dorfes, wo seine Schichten, beinahe ganz auf den Kopf gestellt, in den Steinbrüchen sichtbar sind. Dann folgen im Thale aufwärts

2. Wechsellagernde Schichten von dunklem Schieferthon, grauem Mergel, rothem Thon, weichen, thonigen Sandsteinen und Conglomeraten mit Kohlenschmitzen — den Sotzkaschichten entsprechend. Weiter am Abhange des Oštra Glavica bereits folgen

3. Graue Schieferthone mit eingelagerten Sandsteinen und Mergelschichten, ohne Versteinerungen — wahrscheinlich Kreidebildung. Den Gipfel des Berges bildet

4. Phonolith-Gestein, verwittert in kleine Brocken und Grus, anstehend. Auf dem Sattel, welcher diese Kuppe mit einer zweiten Spitze verbindet, findet man wieder

5. Gelblichgrauen Schieferthon und Sandstein; auf der zweiten Kuppe kommt abermals

6. Phonolith in sehr verwittertem Zustande zum Vorschein. Dann folgt gegen den Gebirgskamm zu wieder

7. Derselbe graue Schieferthon. Am Kamme selbst ist der

8. Dichte Magnesiakalk mit Chalcedonadern entblösst. Diesem folgt auf der südlichen Lehne des Gebirges

9. Serpentin, mächtig entwickelt, mit zerstreut herumliegenden Saussuritgabbro-Geröllstücken, jedenfalls das südliche Lager, welches

wir bei Rakovacz am Kamme antrafen. Gegen Vrdnik hinabsteigend fand ich wieder die grauen Schieferthone und Sandsteine, und im Thale weiter unten die wirklichen Sotzkaschichten mit Kohlenflötzen, über welche Ausführlicheres bereits Dr. Lenz mittheilte und auch ich noch Einiges hinzufügen werde.

Beschreibung eines VII. Durchschnittes.

Dieser Durchschnitt führt die Landstrasse entlang, welche von Kamenitz aus über das Gebirge nach Iregh führt. Man trifft hier

1. Weisse Mergel, deren oberer Theil der Congerien-, der untere Theil aber der sarmatischen Stufe angehört. Darauf folgt der bereits ausführlich beschriebene

2. Graue krystallinische Kalk ohne jegliche Schieferhülle. Hinter dem Kalkzuge findet man

3. Mergel-, Thon- und bröcklige Sandstein-Schichten mit Kohlen-
spuren — Sotzkaschichten. Darunter folgen

3. Bläulichgraue, feste, glimmerige Sandsteine, welche im sog. „Fleischhacker Graben“ unter 50° gegen NW. einfallen und bis zum Kamme hinauf andauern. Am Kamme tritt wieder der

5. Dichte Magnesiakalk mit Chalcedonadern zu Tage, welchen bald der

6. Serpentin folgt, welcher ebenfalls dem südlichen Lager angehört. Auch hier fand ich Spuren von Gabbro, worüber Näheres mitgetheilt wird. Weiter hinunter folgen dann dieselben Schichten, wie bei Vrdnik.

In den beiden letzteren Durchschnittten finden wir kaum eine Uebereinstimmung mehr mit den übrigen, westlich gelegenen Durchschnittten, namentlich fehlt hier die bei Čerevicz und Beočin zuunterst liegende Gruppe der versteinungsleeren Sandsteine und Conglomerate sammt dem mächtigen Serpentinlager, welches im Rakowaczer Thale abbricht. Die hier entwickelten Schieferthone und glimmerigen Sandsteine entsprechen hier jedenfalls der obersten Abtheilung des im Čereviczer Thale vollständig aufgeschlossenen Schichtencomplexes, und werden dieselben, namentlich der Sandstein zwischen Kamenitz und Iregh, bereits durch Herrn H. Wolf der oberen Kreide zugezählt.

Allgemeine Folgerungen.

Ich fand es für nothwendig, alle diese von mir aufgenommenen Durchschnittte kurz zu beschreiben, einerseits, um anzudeuten, auf welche Basis hin ich meine geologische Karte des mittleren Theiles der Frusca Gora entwarf, dass selbe folglich noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen will, sondern immer nur noch eine Uebersichtskarte ist; — andererseits, um nachzuweisen, was mich bewegen hat, in meiner Karte die durch Herrn H. Wolf angenommenen Grauwacken-Sandsteine und Culmschiefer wegzulassen und bloß Gosauschichten einzuzeichnen.

Aus dem I. Durchschnittte ist es nämlich ersichtlich, dass auch die versteinungsleeren Sandsteine und Conglomerate unter dem mäch-

tigen Serpentinlager sammt diesen und den eingelagerten dunklen Schieferthonen und Thonschiefern wahrscheinlich insgesammt der Kreide angehören, da ich zuunterst noch eine Kalkschichte (25. Schichte) mit deutlichen Spuren von Rudisten und sonstigen an Kreidepetrefacte erinnernden Steinkernen und Schalenresten vorfand. Bis zu dem mächtigen Serpentinlager fand ich Petrefacten, die sicher auf Gosaubildung schliessen lassen, mithin können das Serpentinlager nebst den darunter folgenden Schichten auch einer tieferen Etage der Kreide angehören. Da aber die in den übrigen Durchschnitten bezeichneten Sandsteine und Conglomerate mit den wechsellagernden Schieferthonen oder Thonschiefern eine ähnliche petrographische Beschaffenheit besitzen, ganz genau dasselbe Streichen einhalten, folglich in eine und dieselbe Zone fallen; endlich, da das mächtige Serpentinlager sammt dem dichten kieseligen Magnesiakalke mit Chalcedonadern bei Beočin und Rakovacz auf gleiche Weise eingelagert sind, wie im Čereviczer Thale, schloss ich, dass die benannten versteinerungsleeren Schichten und Serpentinlager, zusammen einen mächtigen Schichtencomplex bildend, ihrem geologischen Alter nach zum grössten Theil der alpinen Gosaubildung entsprechen.

Ich suchte bei meinen letzten Excursionen sichere Beweise für meine Ansicht, nämlich bestimmbare Versteinerungen zu erlangen, fand aber ausser dem erwähnten Bruchstücke einer *Turritella sp.* im Dumbova-Thale — leider gar nichts; dieser Fund erweckt aber doch die Hoffnung, dass in der Zukunft daselbst mehrere und besser erhaltene Petrefacten aufgefunden werden könnten. Fortgesetzten Detailuntersuchungen wird es vielleicht doch glücken, zu untersuchen, ob die fraglichen Schiefer, Sandsteine und Conglomerate sämmtlich oder theilweise dem Culm oder der Kreide zugezählt werden müssen.

Serpentin, Gabbro, Olivin-Enstatit-Gestein.

Aus den beschriebenen Durchschnitten ist es deutlich ersichtlich, dass der Serpentin inmitten der Gosauschichten nicht stockförmig, sondern in wirklichen, dem Streichen entlang sich ausdehnenden Lagern vorkommt. Die am nördlichen Abhange auftretenden dünneren und mächtigen Serpentinlager befinden sich überall innerhalb der Gosauschichten und ihr Detritus trug, wie wir sahen, zur Bildung versteinerungsführender Tuffe und Conglomerate bei. Aus diesen Lagerungsverhältnissen muss man schliessen, dass der Serpentin, eigentlich der Gabbro und das Olivin-Enstatit-Gestein, aus welchen der Serpentin durch Umwandlung später hervorging, während der Ablagerung der beschriebenen Schichten wiederholt zu Tage traten und am Grunde des Kreidemeeres Decken bildeten, und dass sich das Gebirge wahrscheinlich mit den Alpen und Karpathen zugleich erhob. Dafür, dass der Serpentin wirklich das Umwandlungsprodukt von Gabbro und Olivingesteinen ist, werde ich mehrere Beweise aufführen; dass er wirklich als eruptives Gestein aufgefasst werden muss, dafür ist der Peterwardeiner Festungsberg ein Beweis, dessen Gestein — ein nicht vollständig umgewandelter Serpentin — einen massigen Stock bildet.

Das entlang dem nördlichen Abhange des Gebirges auftretende mächtige Serpentinlager beginnt nach H. Wolf's Uebersichtsaufnahme westlich von Gergurewce, durchbricht in nordöstlicher Richtung den Thonglimmerschiefer, tritt nur nahe dem Gebirgskamme wieder zwischen Kreideschichten (?) und zieht sich dann wieder entlang der Streichungslinie jener Schichten direct gegen Osten. Meine eigenen Beobachtungen über dieses mächtige und weithin erstreckende Serpentinlager beziehen sich nur auf einzelne Punkte, wesshalb ich es in meiner Karte ganz nach der Uebersichtsaufnahme der k. k. geol. Reichsanstalt verzeichnete.

Petrographische Beschreibung des Serpentine. Der Serpentin variiert an verschiedenen Orten etwas in seinem Aeusseren und in seiner mikroskopischen Zusammensetzung.

Das Gestein des Peterward einer Festungsberges ist schon, mit freiem Auge betrachtet, nicht gleichartig, denn hellere und dunklere grüne Körner und braune oder schwarzgraue, perlmutterglänzende Schuppen bilden seine Gemengtheile. Die braunen Schuppen erwiesen sich ihren physischen Eigenschaften nach, besonders im polarisirten Lichte betrachtet, als Bronzit. Die beiden anderen Gemengtheile sind Umwandlungsprodukte. In Dünnschliffen sieht man unter dem Mikroskope eine wasserhelle, körnige oder faserige Grundmasse, in welcher grüne Krystalschnitte eingestreut liegen. Diese sind netzartig von dunkleren Adern durchzogen. Zwischen gekreuzten Nicols zeigten sowohl die helle Grundmasse, als auch die grünen Einschlüsse bunte Interferenzfarben, und nur die dunkleren Adern blieben in jeder Stellung dunkel. Daraus folgt erstens, dass die ursprünglichen Gemengtheile ihre Doppelbrechung noch theilweise beibehielten und das Gestein noch nicht vollständig serpentinisirt ist; zweitens, dass die grünen Einschlüsse wahrscheinlich halb serpentinisirte Olivinkörner sind, wie Dr. G. Tschermak¹⁾ und später R. v. Drasche²⁾ in ähnlichen Gesteinen nachgewiesen haben. Das ursprüngliche Gestein war also jedenfalls ein Olivingestein, ob Bronzit oder Enstatit den zweiten Hauptgemengtheil bildete, bleibt sich ziemlich gleich; der dritte Gemengtheil war nicht zu ermitteln.

Dieser unvollständige Serpentin bildet neben dem Kamenitzer Thore hervorragende Felsblöcke.

Weiter gegen die Schiffbrücke, wo einige Steinbrüche eröffnet wurden, ist das Gestein äusserlich gleichartiger, aber doch noch feinkörnig, Bronzitschuppen zeigen sich nicht, nur hie und da Magnetitkörner. Die Absonderung geschieht in unregelmässig parallelepipedischen Blöcken, stellenweise auch in dickeren oder dünneren Tafeln und Platten. Interessant ist auch hier, dass ein mehrere Klafter langes Stück röthlichgrauen Thonglimmerschiefers in den Serpentin eingeklemt vorkommt, und dass im Hangenden dieses Schiefers der Serpentin selbst schieferig ist, weiter aber wieder massig wird. Dieses Stück Thonglimmerschiefer wurde jedenfalls vom eruptiven ursprünglichen Olivin-

¹⁾ Beobachtungen über die Verbreitung des Olivins in den Felsarten. Ueber Serpentinbildung. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1867. B. LVI. S. 274.

²⁾ Ueber Serpentine und serpentinähnliche Gesteine (Mineralog. Mittheil. von G. Tschermak. 1872. 1. Heft).

gestein umschlossen und emporgerissen. Es beweist zugleich, dass dieser Serpentinstock mit dem südlichen Serpentinzuge der Frusca Gora in naher Beziehung, wenn nicht vielleicht gar in direkter Verbindung — unter der tertiären Decke — steht.

Zu erwähnen ist noch der weisse Kalkspath und Quarz, welche zusammen 3—4 Fuss und noch dickere Adern im massigen Gesteine bilden und stellenweise in grosser Menge vorherrschen. Der Quarz füllt gewöhnlich den mittleren Theil der Ader oder des Ganges aus, der Kalkspath aber ist an den beiden Seiten vorherrschend ausgebildet. Im Kalkspath, und selbst im Serpentin, ist stellenweise viel Eisenkies eingesprengt, welches die Combination des dominirenden ∞O_{∞} mit dem ∞O_2 zeigt. Auch fand ich in der Sammlung des Herrn Professor Popovich in Neusatz einige gut ausgebildete ölgrüne Pistazit-Krystalle in den Kalkspathadern eingewachsen.

Bei Rakovacz sammelte ich am Gradac und am Sondevrit-Berge Serpentin-Handstücke. Hier finden sich sehr mannigfaltige Abänderungen in Farbe und Ansehen, welche aber dem eigentlichen Serpentin ähnlicher sind, als dem eben besprochenen unvollständigen Serpentin. Vorherrschend kommt hier der dunkel- bis schwarzgrüne Serpentin vor, welcher in tafeligen, plattigen Stücken sich absondert. An den Absonderungsflächen bildet ein grünlichweisses, fettglänzendes, dichtes, stellenweise faseriges, steatitähnliches Mineral, welches sich nach genauer Prüfung auch als Serpentin erwies, also den sog. Pikrolith bildet, 3—10 Dem. dicke Krusten und Ueberzüge.

Zu erwähnen ist ferner der stängelige Serpentin. Es ist dies ein hell bläulichgrüner, lamellar-stängeliger Serpentin, dessen ganz dünne Lamellen und Fasern weiss erscheinen und dem Serpentinasbest ähnlich sind. Es ist dies also ein Uebergang vom dichten Serpentin zum Chrysotil. Zwischen den Fasern und Lamellen finden sich 3 bis 6 Min. dicke Chalcedonadern, welche bei der Umwandlung des ursprünglichen Gesteines sich bilden mussten. Auch vollständiger Chrysotil kommt hie und da in 3—6 Mm. dicken Adern im dunkelgrünen Serpentin vor, obwohl nicht so häufig, wie am südlichen Abhange des Gebirges.

Die schönste Abänderung bildet ein apfelgrüner, schwarzgefleckter Serpentin. Die Hauptmasse dieser schönen Varietät ist vollständig dicht, homogen und besitzt eine schöne apfelgrüne Farbe; darin sind dann dendritische schwarze Flecken zerstreut, welche dem Gesteine ein sehr schönes Ansehen verleihen. In der Mitte eines jeden schwarzen Fleckens ist ein schwarzes, metallglänzendes, magnetitähnliches Mineral dendritisch ausgeschieden, welches sich bei näherer Prüfung, indem es die Boraxperle schwach smaragdgrün färbte, als Chromeisen herausstellte. Grössere Mengen fand ich wohl nirgends eingesprengt, wahrscheinlich ist es aber ziemlich verbreitet. Dir. Hantken fand zwischen Gergurewce und Grabovo auf dem Gebirgskamme einen Serpentin, in welchem das Chromeisen feine, netzartig durchwobene Adern bildete (Szabó, Notiz über Chromeisen und Magnesit in der Frusca Gora. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1867. p. 211).

Die Dünnschliffe des dunklen Serpentin zeigen unter dem Mikroskope das Bild des eigentlichen Serpentin (siehe R. v. Drasche: Ueber

Serpentine), nämlich ein Netzwerk von dunkelgrünen Adern mit helleren Maschenfeldern dazwischen.

Die Dünnschliffe des apfelgrünen Serpentin zeigen sich auch nicht vollständig gleichartig. In einer graulichgrünen, einfachbrechenden Grundmasse sind dunkelgrüne kleine Splitter, Schuppen und Fasern eingestreut, welche alle noch doppeltbrechend sind und bunte Interferenzfarben zeigen. Angeschliffen nimmt sich dieser Serpentin sehr schön aus und könnte gut zu verschiedenen Gegenständen bearbeitet werden. In grösseren Massen kommt er wohl nicht vor, aber er bildet im dunklen Serpentine sehr häufig faust- bis kopfgrosse Knollen und Nester.

Der Serpentin des Beočiner und des Čereviczer Thales ist dunkelgrün, im frischen Bruche oft schwärzlichgrün, an den verwitterten Oberflächen aber dunkel ölgrün. In der homogen erscheinenden Grundmasse des Gesteines sind bloss 2—4 \square Mm. grosse Blättchen eines öl- oder lauchgrünen Minerals mit metallartigem Perlmutterglanz eingestreut. Eine genaue Prüfung zeigte mir, dass dieses Mineral weder Bronzit, noch Diallag ist, wie es Dr. Lenz angenommen, sondern dass es Bastit sei. Die Härte ist nämlich kaum grösser, als 3, da die Blätter sehr leicht durch einen Eisennagel geritzt werden. Im Kolben setzte das Mineral ziemlich viel Wasser ab. Vor dem Löthrohre geglüht, nahmen die grünen Blätter eine Bronzfarbe an und wirkten schwach auf die Magnetnadel. Nur ganz dünne Blätter konnten vor dem Löthrohre an den Kanten geschmolzen werden. Mit Borax und Phosphorsalz geschmolzen war die heisse Perle gelblichgrün (Eisen), beim Auskühlen verlor sich diese Farbe und es blieb bloss eine schwache grasgrüne Färbung (Chrom) zurück. Im Phosphorsalz blieb ein Kieselskelet zurück. Das Pulver wurde in Schwefelsäure vollständig, in Salzsäure unvollkommen zersetzt. Schliesslich muss ich noch bemerken, dass dieser Bastit nach seinem Aeusseren und dem Vorkommen nach vollkommen dem Bastite des Harzes ähnlich ist, welcher bekanntlich auch im Serpentin eingewachsen ist. Im Čereviczer Bache finden sich oft Stücke, die dicht erfüllt sind mit diesem Bastite; derselbe könnte daher behufs einer quantitativen Analyse leicht in genügender Menge gesammelt werden; leider konnte ich noch nicht dazukommen, eine solche vorzunehmen.

Dünnschliffe zeigen unter dem Mikroskope das Bild des eigentlichen Serpentin R. v. Drasche's, nämlich das Netzwerk von dunkleren Adern mit helleren unregelmässigen Feldern. Die dunkleren Adern zeigen bloss einfache Brechung, und sieht man häufig Magnetit- oder vielleicht auch Chromit-Körner in Reihen ausgeschieden. Es ist dies unzweifelhaft vollständiger Serpentin. Die helleren Felder zwischen den Adern zeigen hie und da noch Interferenzfarben, ein Beweis, dass die Umwandlung des Olivin in Serpentin noch nicht gänzlich beendet ist. Der Bastit endlich bildet unregelmässige grosse lichtgraue und durchscheinende Schnitte, welche durch parallele Spalten erfüllt sind, einen kaum merklichen Dichroismus zeigen, auch keine lebhaften Interferenzpunkte annehmen und sich wie rhombische Krystalle verhalten.

Da der Bastit bekanntlich durch Aufnahme von Wasser aus dem Enstatit hervorgeht, ist zugleich das ursprüngliche Gestein des Serpentin,

nämlich Olivin-Enstatit-Gestein gegeben. Während meiner letzten Excursionen gelang es mir auch, denselben in ziemlich ursprünglichem Zustande am Mermer-Berge bei Beočin und schon ziemlich serpentinisirt auch im Dumbova-Thale aufzufinden. Da die Umstände des Vorkommens bereits beschrieben sind (III. und IV. Durchschnitt), übergehe ich sogleich zur petrographischen Beschreibung des Olivin-Enstatit-Gesteines. Das Gestein besteht aus einer dunkelgrauen feinkörnigen, gleichartig scheinenden flimmernden Grundmasse, in welcher blos grünlichbraune Krystallkörner mit rissigen, perlmutterglänzenden Flächen ausgeschieden sind. Die grössten dieser Krystallkörner messen 5 Mm. in der Länge und 3 Mm. in der Breite, haben eine annähernd länglich viereckige Form, sind aber fest mit der Grundmasse verschmolzen und uneben begrenzt. Die Spaltungsflächen bilden oft Winkel, welche wegen rissiger Beschaffenheit nicht genau gemessen werden konnten, aber augenscheinlich nahezu 90° betragen (87° beim Enstatit). Aus dem Gestein herausgelöst sind seine Splitter durchscheinend und schmutzig gelb oder grünlich. Die kleinsten Splitter schmolzen in der Bunsen'schen Flamme nach anhaltendem Glühen nicht im Mindesten. Endlich ritzen die scharfen Splitter sogar Glas ein wenig, den Apatit aber deutlich. Es kann daher dieses Mineral nur Enstatit sein, was durch das mikroskopische Verhalten auch bestätigt wurde. Die Menge ist ziemlich gross, auf jeder Bruchfläche des Gesteines sieht man genug davon ausgeschieden, und lässt sich die Menge etwa auf $\frac{1}{10}$ Theil des ganzen Gesteines schätzen.

Das Gestein selbst ist sehr fest und zähe, da es sehr schwer formatisirt werden konnte; den Feldspath ritzt es gut, stellenweise sogar den Quarz, was auf ein sehr hartes Mineral schliessen lässt. Das specifische Gewicht ist nach dem Mittel von zwei Messungen 3.

Die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe ergab Folgendes.

Der grösste Theil des Schliffes zeigt die für den eigentlichen Serpentin bezeichnende netzartige Structur. Die Wände des Netzwerkes sind ziemlich dünn, haben eine grünlichgraue Farbe, sind durchscheinend, bleiben zwischen gekreuzten Nikol's in jeder Stellung dunkel und zeigen eine feine faserige Structur. Entlang sind ferner dunkle Magnetit-Körner in Reihen geordnet darin ausgeschieden. Die durch das Netz eingeschlossenen, unregelmässigen Felder sind beinahe wasserhell, ziemlich frei von Einschlüssen und zeigen eine etwas rauhe Oberfläche. Im polarisirtem Lichte zeigen sich sehr intensive Interferenzfarben, jedes Feld blos eine Farbe. Nach dem Aussehen und diesem Verhalten geschlossen kann es nur Olivin sein, in dessen Spalten die Umwandlung in Serpentin bereits begonnen hat. Dafür spricht übrigens auch das mikrochemische Verhalten. Einen Theil des Dünnschliffes setzte ich längere Zeit der Einwirkung heisser Salzsäure aus, und fand hernach, dass aus den Netzwänden der Magnetit verschwunden sei, der Serpentin keine Veränderung erlitt, die Olivinfelder aber dunkler, die Oberflächen rauher wurden, was deutlich dafür spricht, dass selbe Olivin sind, welcher durch Säure leicht angegriffen und zersetzt wird.

In dem Netzwerke des serpentinisirten Olivin sieht man ferner grosse, viereckige, aber uneben geränderte, bräunlichgelbe Krystalschnitte eingeschlossen. Diese Schnitte sind parallel den längeren Seiten durch zahlreiche Risse erfüllt, welche der Spaltungsrichtung des Enstatites ganz gut entsprechen. Es zeigen sich aber auch Querrisse, in welchen sich Serpentinmasse befindet. Zwischen gekreuzten Nikol's sind diese Schnitte stets dunkel, wenn ein Nikolschnitt parallel mit den Spaltungsrichtungen gestellt ist, der andere aber natürlich unter 90° darauf gestellt ist; bei allen anderen Stellungen zeigen sich schöne Interferenzfarben und auch farbige Streifen längs der Spaltenrichtung. Dieses Verhalten weist auf das rhombische System hin und kann somit das Mineral mit Recht als Enstatit gelten. Salzsäure wirkte nicht im Mindesten darauf ein.

Im serpentinisirten Olivinnetze sieht man ungleichmässig eingestreut, d. i. stellenweise ziemlich dicht gruppirt, kleinere und grössere unregelmässig gestaltete Körner von besonderen Eigenschaften. Diese sind bei auffallendem Lichte schwarz, glasglänzend, bei durchfallendem Lichte aber bräunlichgelb oder braunroth. Nach dem, was Zirkel und Rosenbusch über die Olivingesteine, speciell über den Lherzololith, schreiben, kann dieses Mineral nur Picotit sein. Dafür spricht auch die aussergewöhnliche Härte des Gesteines an einzelnen Stellen. Salzsäure hatte nicht die geringste Einwirkung darauf.

Endlich sieht man noch zwischen diesen Gemengtheilen regellos eingestreut kleinere und grössere wolkenartige Flecken, welche bei durchfallendem Lichte bräunlich erscheinen und ein feinkörniges Gefüge besitzen, bei auffallendem Lichte graulichweiss sind, und auf das polarisirte Licht nicht merklich wirken. Salzsäure griff sie auch nicht merklich an. Ihrem Aussehen und Verhalten nach sind sie ganz analog den in verwitterten Feldspäthen auftretenden Kaolinflecken, und es ist nicht unmöglich, dass sie auch hier die Spuren eines Feldspathes bezeichnen, um so mehr, da ich Gabbro innerhalb des südlichen Serpentinlagers wirklich fand.

Der Picotit und die fraglichen Kaolinflecken spielen indessen nur eine Nebenrolle neben Olivin und Enstatit.

Schliesslich unterwarf ich das Gestein einer theilweisen chemischen Analyse, um der Sache desto sicherer zu sein. Das feingepulverte Gestein wurde ausgetrocknet und gewogen (0.3155 Gr.), dann geglüht und der Verlust zu 0.0181 Gr. gefunden. Das geglühte Pulver wurde mit Salzsäure behandelt, welches den Olivin zersetzte und gallertige SiO_2 ausschied. Die Lösung wurde abfiltrirt und SiO_2 mittelst kochender kohlensaurer Na-Lösung in die Lösung hinübergeführt. Das zurückgebliebene nicht aufgelöste Pulver betrug noch 0.1665 Gr. In der Lösung wurde ausser SiO_2 viel Fe_2O_3 und MgO qualitativ nachgewiesen. Auf Percente berechnet ist also die Zusammensetzung des Gesteines:

Glühverlust (H_2O)	6.814
In Salzsäure löslich	47.227
„ „ unlöslich	45.959
	<hr/>
	100.000

Da unter den oben nachgewiesenen Gemengtheilen blos der frische Olivin und der in Serpentin ausgeschiedene Magnetit aufgelöst werden konnte, geben die 47·227 Perc. annähernd — mit Abzug des Magnetites — die Menge des noch unveränderten Olivin, während die 45·959 Perc. auf den Enstatit, Serpentin, Picotit und den Kaolin (?) entfallen, der Glühverlust 6·814 Perc. aber grösstentheils den Wassergehalt des Serpentin bildete. Wenn wir den ganzen Glühverlust für H_2O nehmen und blos auf den Serpentin beziehen, so müsste — den H_2O -Gehalt des Serpentin für 12·89 Perc. angenommen — 52·94 Perc. Serpentin im Gesteine enthalten sein; da aber sämtliche unlösliche Gemengtheile nur 45·959 Perc. ausmachen, ist wahrscheinlich auch sonst noch gebundenes H_2O zugegen, und dieses könnte auf den fraglichen Kaolin entfallen.

Auch das gefundene specifische Gewicht des Gesteines (3) entspricht sehr wohl dem Mengungsverhältnisse des Olivin, Enstatit, Picotit, Serpentin und Kaolin (?). Da nämlich das

specifische Gewicht des Kaolines . . .	2·2
„ „ „ Serpentin . . .	2·5—2·7
„ „ „ Olivins . . .	3·2—3·5
„ „ „ Enstatits . . .	3·1—3·29
„ „ „ Picotits . . .	4·408

ist, fällt das specifische Gewicht des Gesteines (3) so ziemlich in die Mitte.

Die mineralische Zusammensetzung des Gesteines ist also: Olivin (theilweise in Serpentin umgewandelt), Enstatit, Picotit, Kaolin (?). Wir können dasselbe daher treffend als in Umwandlung begriffenes Olivin-Enstatit-Gestein bezeichnen. Am nächsten liegt ihm noch der Lherzolith (Olivin, Enstatit, Picotit, Diopsid), nur enthält dieser auch Diopsid, welches Mineral in unserem Gestein nicht nachweisbar ist, dafür aber die kaolinartige Masse. Wenn wir aber blos auf die drei Hauptgemengtheile (Olivin, Enstatit, Picotit) Gewicht legen wollen, können wir auch unser Gestein einen in Serpentin übergehenden Lherzolith nennen.

Die Auffindung dieses Gesteines inmitten des Serpentin der Frusca Gora stellt die Bildung des letzteren daraus ausser Zweifel. Der Enstatit übergeht durch Wasseraufnahme in Bastit, der Olivin in Serpentin; und wirklich ist der Serpentin mit Bastitblättchen erfüllt. Es ist aber deshalb die Serpentinbildung aus Gabbro-Gesteinen dadurch nicht ausgeschlossen, wofür wir gleich Beweise sehen werden. Es ist Aufgabe der weiteren Specialuntersuchungen, noch mehrere Fundstellen des Olivin-Enstatit-Gesteines aufzufinden. Im IV. Durchschnitte wurde erwähnt, dass das Gestein auch im Dumbova-Thale vorhanden ist, aber bereits im sehr serpentinisirten Zustande; und es ist auch zu erwarten, dass eine ganze Reihe von Uebergangsstufen vorhanden sei, wenn sonst nirgends, so doch sicher im Beočiner Thale.

Gabbroartige Gesteine. Innerhalb des südlichen Serpentinlagers fand ich an der Landstrasse zwischen Kamenitz und Iregh, nahe dem am Rücken des Gebirges stehenden Wirthshause, ein eigenthümliches Gestein anstehend. Das Gestein ist graulichweiss und grün gefleckt und kommt in tafelligen Stücken vor, deren Oberfläche

gewöhnlich eine Kruste von körnigem Quarz oder erdigem Eisenoxydhydrat bedeckt. Der graulichweisse Gemengtheil des Gesteines ist ein Feldspath, welcher durch concentrirte Salzsäure nach längerem Digeriren zersetzt wurde; und da die Flammenreaction bloß Na zeigte, in der Lösung aber Ca in ziemlicher Menge nachgewiesen werden konnte, ist es sehr wahrscheinlich Labradorit. Der grüne Bestandtheil bildet feine Schüppchen, welche sehr weich sind und durch gelindes Aufdrücken in ganz dünne Blättchen zerfallen. Concentrirte Schwefelsäure zersetzte das Pulver allmählig, in Salzsäure blieb es unverändert. Alle Eigenschaften deuten auf Chlorit. Es ist wahrscheinlich, dass dieses Gestein einzelne Lagen oder Nester im Serpentin bildet, und dass der Chlorit ein Umwandlungsprodukt eines Magnesiasilikates ist. Gabbro kann man dieses Gestein wohl nicht nennen, da Diallag oder Smaragdit gänzlich fehlt; da es aber in Gesellschaft von Serpentin vorkommt, musste ich es hier aufführen.

Bei Vrđnik fand ich gegen den Gebirgskamm hinaufschreitend abgerollte Stücke eines wirklichen Gabbros. Das Gestein ist mittelkörnig und besteht aus einem gelblich-graulichweissen und einem dunkelgrünen Mineral. Das graulichweisse Mineral bildet gerundete Körner, zeigt wenig Spaltungsflächen und neigt zum Fettglanz. Concentrirte Salzsäure zersetzte das Pulver nur unvollständig, die Lösung enthielt ziemlich bedeutend Ca. Unter dem Mikroskope zeigten viele Körner auch Zwillingsstreifen, sehr viele aber nur eine Interferenzfarbe. Daraus schliesse ich, dass dieser Gemengtheil zum Theil Labradorit, zum grössten Theil aber Saussurit sei, welches Mineral bekanntlich in vielen Gabbros den Labrador vertritt. Das dunkelgrüne Mineral lässt sich sehr leicht in dünne Lamellen spalten und verhält sich in allem, wie Diallag. Olivin bemerkte ich in diesem Gabbro nicht. Das Gestein hat übrigens ein recht frisches Aussehen und deutet darauf hin, dass es bei Vrđnik, nahe dem Gebirgskamme anstehend vorkommen muss; jedenfalls muss es innerhalb des südlichen Serpentinlagers gesucht werden.

Aus allen dem ist ersichtlich, dass dieses kleine Gebirge auch für den Petrographen und Mineralogen viel Interessantes bietet, und dass auch in dieser Hinsicht eine genaue Durchforschung, besonders der beiden Serpentinlager, die Mühe sehr lohnen würde.

Braunspath und dichter kieseliger Magnesiakalk mit Chalcedonadern.

Im Jahre 1864 brachte ich ein grünlichgelbes, krystallinisch-körniges Mineral aus den Thälern von Čerevicz, Beočin und Rakovac mit, wo ich es ziemlich häufig unter den Geröllen der Bäche fand. Ich erwähnte es in meiner Arbeit „Beocsin környékének földtani leírása.“ (M. földt. társ. munkálatai) als krystallinischen Magnesit. Später brachte Director Hantken ein weisses dichtes Mineral aus der Gegend von Čerevicz mit, welches Prof. Szabó (Notiz über Chromeisen und Magnesit in der Frusca Gora. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1867, p. 211) für dichten Magnesit bestimmte, welcher dem bei Hrubcschitz in Mähren vorkommenden Magnesit ähnlich sei,

nur dass er unrein wäre. In beiden Fällen geschah die Bestimmung nur nach den gewöhnlichen Mineral-Bestimmungsmethoden, folglich wurden die Verunreinigungen weder qualitativ, noch quantitativ angegeben.

Ueber das eigentliche Wesen dieser Magnesite und über die Umstände des Vorkommens war bisher kaum etwas bekannt; erst im Sommer 1871 hatte ich Gelegenheit, dieses Mineral in seiner ganzen Verbreitung zu verfolgen, die Verhältnisse seines Vorkommens zu studieren und darauf auch die chemische Zusammensetzung genauer zu prüfen. Nach diesen ist der erwähnte kryst. körnige Magnesit nichts anderes, als

a) Krystallinisch-körniger Braunspath von SiO_2 durchdrungen. Er kommt in kleineren Mengen, aber doch häufig entlang der Serpentinlager vor, ist mit Chalcedonadern durchwoben und von SiO_2 ganz durchdrungen. Seine Farbe ist gelblich, gelblich-bis grasgrün; er ist durchscheinend, besitzt einen perlmutterartigen Glasglanz, an faserigen Stellen auch Seidenglanz. Die Härte beträgt 4.5—5. Grössere reine Massen findet man nicht. Er sitzt stets auf derben weissem Quarze oder auf bläulichweissem Chalcedon und ist mit dem dichten kieseligen Magnesiakalke verbunden. Unmittelbar auf Chalcedon aufgewachsen besitzt er eine auf dessen Oberfläche vertical-faserige Structur, weiter davon wird er körnig, und beim Uebergang in den dichten Magnesiakalk nimmt er sogar eine schaalige Structur an.

Der reichste Fundort dafür ist das Rakovaczer Thal, wo er vom Sandevriti und Gradac Berge, über welche das Serpentinlager und die damit verbundenen Magnesiakalke streichen, in den Bach hineingelangt. Hier fand ich sogar ein Conglomerat davon, in welchem ein jedes Gerölle aus dichtem Magnesiakalke besteht, welche mit einer 2—4 Mm. dicken Kruste von grünen kryst. körnigen Braunspath überzogen und durch dasselbe Bindemittel zusammengekittet sind.

Es ist dieses Conglomerat, und überhaupt der kieselige körnige Braunspath schon durch Beudant beobachtet worden und in seinem Reisewerke als knollen- und stalaktiten-förmiger Miemit beschrieben. Es findet sich aber auch im Beočiner, Čereviczer und in dem Potorány Thale häufig und schön. Die im Vergleich mit Magnesit und Braunspath bedeutendere Härte (5) deutete schon auf fein zertheilte SiO_2 . In kalter Salzsäure braust es in Stücken gar nicht, erwärmt aber desto besser und löst sich dann auch grösstentheils auf. Der Rückstand ist reine SiO_2 und etwas FeO . Auch grössere Stücke lösen sich in heisser Salzsäure allmählig auf, und die SiO_2 bleibt sodann als ein fein netzförmigzelliges Skelet zurück. Eine quantitative Analyse, welche im Laboratorium Prof. Wartha's durch Hrn. Assist. Vadašz ausgeführt wurde, ergab folgendes Resultat:

In Salzsäure unlösliche SiO_2	. . . 14.62
CaCO_3	. . . 46.95
MgCO_3	. . . 28.54
FeCO_3	. . . 9.79
	<hr/>
	100.00

Nach Abzug der SiO_2 , welche wie ersichtlich, nur eine Beimengung ist, bleibt, indem man die Carbonate auf 100 berechnet:

CaCO_3	54·86
MgCO_3	33·69
FeCO_3	11·40

Aus dieser Zusammensetzung geht deutlich hervor, dass unser Mineral nichts anderes als Braunspath ist, welcher von SiO_2 durchdrungen ist.

b) Dichter, kieseliger Magnesiakalk mit Chalcedonadern. Dieses Gestein zieht sich, wie ich in der Beschreibung der Durchschnitten schon erwähnte, mit einem oder mehreren Serpentinlagern in Berührung in ziemlicher Mächtigkeit entlang des ganzen Gebirges. Am nördlichen Abhange entlang des untersten Serpentinlagers tritt ein weniger mächtiges, von Rakovacz gegen Osten aber am Gebirgskamme ein bedeutendes Lager auf. Westlich von Beočin fand ich das betreffende Serpentinlager wohl nicht anstehend, es ist aber sehr wahrscheinlich, dass es auch hier, wenn auch bedeutend geringer, vorhanden sei, vielleicht eben so dünn, wie das erste Serpentinlager bei Beočin (II. Durchschnitt 7. Schichte). Diese beiden Magnesiakalklager sind überall mehr oder minder von SiO_2 durchdrungen, die Spalten und Höhlungen aber zum Theil mit Quarzkrystallen, grösstentheils aber mit traubigem oder nierenförmigem Chalcedon ausgefüllt; bei Beočin am Berge Elešova fand ich auch krystallinischen Amethyst. Die Härte des Gesteines (4—6) zeigt die Menge der SiO_2 am deutlichsten an.

Im reinsten Zustande ist das Gestein gelblich- oder graulichweiss, glanzlos, dicht; die Härte beträgt 4. Ein solches Gestein fand ich im östlichen Zweige des Banoštorer Baches, am Abhange des Berges Srednya und an der gegenüber liegenden Lehne, wo es in grossen Felsblöcken emporragt, in welcher Form es überhaupt auch an anderen Stellen auftritt und sich dadurch leicht bemerklich macht. Eine qualitative Analyse des reinsten Stückes zeigte aber, dass ausser einem bedeutenden SiO_2 -Gehalt ziemlich viel Kalk neben der vorherrschenden Magnesia im Gesteine enthalten ist, dass es also kein Magnesit, wohl aber ein kieseliger dichter Magnesiakalk oder Dolomit sei. Die weniger reinen Abänderungen besitzen eine gelbliche, röthliche und bräunliche Färbung von wenig beigemengten Eisenoxyd. Oft ist das Gestein äusserlich ganz den übrigen Kreidekalksteinen dieses Gebirges ähnlich, in solchen Fällen ist es aber leicht daran zu erkennen, dass es mit kalter Salzsäure benetzt, nicht aufbraust.

Es ist zwar nicht unmöglich, aber kaum wahrscheinlich, dass sich irgendwo in diesem Gebirge auch reiner Magnesit auffinden liesse; Dr. Lenz erwähnt wohl einen grosskrystallinischen Magnesit von schneeweisser Farbe, welcher südlich vom Orte Banostor eine etliche Zoll dicke Lage im Serpentin bildet; da er aber keine näheren chemischen Beweise führt, glaube ich, dass jenes weisse Mineral auch nur Magnesiakalk ist, um so mehr, da ich selbst im Beočiner Thale ein ähnliches Vorkommen genau prüfte und keinen reinen Magnesit fand.

Chalcedon. In mineralogischer Hinsicht ist der im Magnesiakalke vorkommende Chalcedon recht interessant, und sammelte ich

davon prachtvolle traubige Exemplare. Weniger schöne dünne Krusten davon findet man in jedem Bache, denn der Magnesiakalk ist überall mit 3—9 Mm. dicken Adern dieses Mineralen erfüllt; ausgezeichnet schöne fand ich aber bloß im Čereviczer und im Rakovaczzer Thale.

Im Rakovaczzer Bache fand ich ein etwa 2 Dcm. dickes tafeliges Stück, dessen äussere Seite warzig nierenförmig ist, und dessen Farbe von einer dünnen Schichte durchschimmernden Eisenoxydes röthlich erscheint. Ebenda fand ich auch bis 3 Mm. lange Bergkrystalle in Drusen aufgewachsen. Den schönsten traubigen Chalcedon und auch eine Pseudomorphose nach Calcit fand ich bei Čerevicz, an der Lehne der hintersten Kuppe des Šakotinac, über welche ein Holzweg in das Thal hinunter führt. Der Chalcedon bildet hier bis 1 Dcm. dicke Tafeln, welche die Spalten einer Serpentinbreccie auskleiden, so zwar, dass sie nicht zusammenreichen. An der äusseren Oberfläche dieser plattigen Stücke sind 1 bis selten 2 Dcm. weit hinausragende Halbkugeln dicht gruppiert oder an einander gereiht und folglich an ihrer Basis in einander fliessend verwachsen. Solche Halbkugelreihen gehen oft parallel zu einander, oder es kommt vor, dass die Reihen sich gabeln oder verästeln.

Die Halbkugeln, besonders die sehr hervorragenden, neigen sich alle nach einer und derselben Seite und zeigen somit eine verticale Richtung der Spalten an, indem die gallertartige SiO_2 jedenfalls abwärts fließen musste. Die Oberfläche der Halbkugeln ist ferner wellig, wodurch auch die Richtung, aus welcher das Kieselgallert herbeisickerte, angegeben ist. Dieser schöne traubige Chalcedon hat eine bläuliche Milchfarbe, ist durchscheinend und besitzt den eigenthümlichen matt opalisirenden Glanz.

An demselben Orte fand ich ein Stückchen Chalcedon, an dessen Oberfläche deutliche Rhomboëder zu sehen sind, welche sogleich an Calcit erinnern. Ich fand mittelst eines Handgoniometers für die Endkanten den Werth 95—97 Grade, so dass wir jedenfalls das $\frac{1}{4}$ R. vor uns haben, dessen Kantenwinkel 95.5° messen. Eine genauere Messung ist nicht möglich, indem die Kanten ein wenig gerundet und die Flächen mit kleinen Wärzchen versehen sind. Die abgerundeten Kanten können nicht als Abstumpfung aufgefasst werden, denn an dem grössten Krystalle sieht man eine deutliche Abstumpfung der Endkanten, was einem spitzeren Gegenrhomboëder entspricht; endlich zeigen sich in derselben Zone noch die Spuren eines Skalenoëders.

Ich glaube nach diesem eine Verdrängungs-Pseudomorphose nach Calcit bestimmt annehmen zu können, um so mehr, da die Umstände des Vorkommens eine einfache Erklärung der Pseudomorphosen-Bildung zulassen.

Aus den beschriebenen Durchschnitten sind die stratigraphischen Verhältnisse des Magnesiakalkes klar, und lässt sich auch die Bildung desselben erklären. Dieser Magnesiakalk war ursprünglich ohne Zweifel eben solch ein Kalkstein, wie die erwähnten übrigen mehr oder minder mächtigen Kalkschichten der Gosaubildung, welche mit den Serpentinlagern nicht in unmittelbarer Berührung stehen. Die Umwandlung geschah auf die Weise, dass ein Theil des kohlensauren Kalkes weggeführt und durch kohlensaure Magnesia, und bei dem Braunsparthe auch durch etwas

Eisencarbonat vertreten wurde; zugleich enthielt die Lösung, welche den Kalk umwandelnd durchsickerte, eine bedeutende Menge Kieselsäure, welche sich grösstentheils in amorphem Zustande in die Spalten und Poren des Kalkes absetzte und überhaupt das ganze Gestein durchdrang.

Dieser Umwandlungsprocess steht im engen Zusammenhange mit der Bildung der Serpentinlager, welche unmittelbar mit dem Magnesiakalke in Berührung stehen. Der Serpentin ist bekanntlich ein Umwandlungsprodukt olivinhaltiger und auch anderer damit verbundener Gesteine, in der Frusca Gora aber, wie ich gezeigt habe, des Olivin-Enstatit-Gesteines, und besonders der Olivin ist es, welcher unter Einwirkung kohlenensäurehaltiger Lösungen allmählig in Serpentin übergeht, wobei ein Theil der Magnesia sich mit Kohlensäure verbindet, und wenn Eisen vorhanden ist, auch ein Theil davon als Eisencarbonat aufgelöst wird, wodurch SiO_2 frei und in der Lösung zugleich fortgeführt wird. Dieser Process dauert bis zur vollständigen Serpentinisirung des Olivins, wobei das Eisen als Magnesit, oder zuweilen mit Chromoxyd verbunden als Chromit sich ausscheidet. Sowohl Magnesit, als auch Chromit fanden wir im Serpentin ausgeschieden. Es geht nun ferner aus dieser Betrachtung klar hervor, dass die aus dem in Umwandlung begriffenen Olivingesteine fortgeführten Bestandtheile zunächst auf die unmittelbar folgenden Kalkschichten einwirkten und die oben besprochene Umwandlung hervorbringen mussten. Die Serpentinlager, welche mit dem Magnesiakalk in Berührung stehen, theilweise auch eingelagert sind, scheinen aber nicht mächtig genug, oder es waren die Umstände nicht günstig, um die vollständige Umwandlung des Kalkcarbonates in Magnesiacarbonat zu bewirken.

In der unmittelbaren Nähe des nördlichen Hauptserpentinlagers befinden sich bei Beočin und Čerevicz nur rothe und schwarze Schieferthone oder mächtige Sandstein- und Conglomerat-Schichten; aber auch in diesen findet man sichere Spuren der erwähnten Magnesiacarbonat- und Kieselsäure-Ausscheidungen. Die im Schieferthone befindlichen schneeweissen Adern bestehen fast aus reinem Magnesit, der rothe Schieferthon ist stellenweise, so besonders bei Čerevicz tief im Walde am Berge Kesten, ferner auch weiter gegen Westen am Srednya Berge durch die eingedrungene SiO_2 in wirklichen Jaspopal, die Grün-erdeflecken und Einschlüsse aber in braunen Opal umgewandelt.

Diese Verkieselungen bemerkt man auch an den Sandsteinen und an den die Serpentinlager einsäumenden Serpentinbreccien, in welchen ich auch die schönsten Chalcedone gefunden habe. Wo sich die Verkieselung an einem Gesteine hier zeigt, ist man sicher nicht weit weg vom Serpentin.

III. Känoolithische Bildungen.

Ueber die tertiären Bildungen der Frusca Gora habe ich nicht viel Neues zu meinen früheren Beiträgen hinzuzufügen. Ich will in möglichster Kürze Alles zusammenfassen, was ich seitdem beobachtete und fand.

1. Die durch Dr. Lenz ausführlich beschriebenen Sotzka-Schichten bei Vrđnik hatte ich auch Gelegenheit zu beobachten, namentlich an der „Majdan“ genannten Stelle, wo vor Jahren ein Bergbau auf die hier mächtig zum Vorschein kommenden Braunkohlenflötze betrieben wurde. Ich weiss nicht, ob Dr. Lenz diese Stelle besuchte, denn, was er über das allgemeine Einfallen der Sotzka-Schichten mit den Braunkohlenflötzen erwähnt (25—30° nach Süden), trifft an dieser Stelle nicht zu. Ich fand hier nämlich, dass die kohlenführenden Schichten sammt den Kohlenflötzen unter 60° beinahe gegen Norden einfallen. Man sieht hier im Bache aufwärts schreitend folgende Schichten entblösst:

1. Hellbrauner dichter Schieferthon mit Blattabdrücken ?
2. Braunkohlenflötz 4—5'
3. Schieferthon, wie oben 7—8'
4. Braunkohlenflötz 4'
5. Schieferthon, wie oben 6'
6. Braunkohlenflötz 6—7'
7. Schieferthon, wie oben 4'
8. Braunkohlenflötz 1½'
9. Schieferthon, wie oben; dann weiter hinauf Thonmergel mit harten Kalkmergel-Schichten wechsellagernd.

Weiter verfolgte ich die Schichten nicht.

In dem braunen Schieferthone, welcher jenem von Sotzka zum Verwechseln ähnlich ist, fand ich häufig Blätterabdrücke, von welchen ich einige sammelte. Herr Bergrath D. Stur, dem ich diese Abdrücke im Jahre 1872 vorzeigte, war so freundlich Folgendes davon zu bestimmen:

- Quercus Drumeja* Ung. (Sotzka)
Greivillea grandis Ung. „
Myrica banksiaefolia Ung. „
Cinnamomum Scheuchzeri Heer (hohe Rhonen)
Ephedrites Sotzkianus Ung. (Sotzka)
Casuarina Sotzkiana Ett.
Glyptostrobus Unger Heer (?) (Šagor, Parschlug)
Physogenia Parlatori Heer (?) (Altener Neogen)
Sapotacites minor Ung. (Sotzka)
Pinus cfr. tetraeformis Ung. (Parschlug).

In dieser Liste kommen also noch 9 Arten zu den durch Stur und selbst Dr. Lenz mitgetheilten 24 Arten dazu, welche genügend beweisen, dass die Vrđniker Kohle dem Complex der Sotzka-Schichten angehört.

Am nördlichen Abhange des Gebirges fand ich sehr wahrscheinliche Vertreter dieser Bildung im Kamenitzer, Ledince'r und Rakovaczer Thale.

Im Kamenitzer Thale folgen nach dem bereits Anfangs beschriebenen grauen krystallinischen Kalk Schichten, welche petrographisch ganz ähnlich jenen von Vrđnik sind und besonders in dem gegen Südosten verlaufenden Uglya-Bache gut aufgeschlossen sind.

Nahe der Mündung des Uglya-Baches findet man grauen Thon, bröckeligen Sandstein und Breccien-Schichten aufgescholssen, welche gegen SSSO. streichen.

Weiter gegen Osten folgen wechsellagernde Schichten von grauem Thonmergel, dunklem Schieferthon (NOSW. Streichen) und bröckeligem, kalkigem Sandstein (50° Verflächen gegen NO). Noch weiter ist ein härterer grauer, glimmerigsandiger Thonmergel anstehend. Versteinerungen fand ich in keiner Schichte, auch in den Schlämmrückständen nicht; blos in der letzten Schichte zeigten sich schwache Kohlenadern und Schmitzen und schlecht erhaltene Pflanzenreste. Die Kohle ist fest, blätterig, glänzend und der Vrdniker Braunkohle sehr ähnlich. Jenseits der Gabelung des Baches sind feste, tafelige Sandsteinschichten aufgeschlossen, welche schon der Kreide zugezählt werden müssen.

Im Hauptzweige des Baches kommt zuerst Thon zum Vorschein, weiter hinauf herrscht weicher Sandstein vor, dessen Schichten beinahe aufgestellt sind und nach ONO. streichen — darin sind rothe Schieferthone eingelagert. An einer Stelle des Baches, gerade am Fusse des Černi Čott Berges, wurde vor Jahren am Ausbisse einer 18—20 Dcm. dichten Kohlschichte ein Stollen in das Gestein getrieben, aber ohne Erfolg. Die Spuren des Stollens sieht man noch, er ist in OSO. Richtung, also entlang dem Streichen hineingetrieben und musste natürlich fehlschlagen. Im Liegenden findet man thonige Sandsteine, im Hangenden aber rothe Thonschichten, ähnlich jenen des Uglya-Baches, aufgeschlossen.

Weiter hinauf folgen auch hier feste, glimmerreiche Sandsteine und halten bis zum Gebirgskamme an.

Aus dem verschiedenen Streichen und Verflächen der beschriebenen Schichten kann man schliessen, dass selbe hier sehr zusammengeworfen und gestört sind. Dieses wird auch noch durch den Umstand bewiesen, dass dieselben weichen thonigen Sandsteinschichten auch bei Kamenitz, am Ufer der Donau plötzlich aus den jüngst-tertiären Schichten empor-tauchen, einen schmalen Saum entlang des herrschaftlichen Gartens bilden und sich ziemlich weit gegen Peterwardein zu verfolgen lassen.

Im Ledince'r Thale sind am unteren Abhange des Oštra Glavica und im Bache ähnliche Schichten entwickelt. Im westlichen Zweige des Baches, nahe dem Vereinigungspunkte, wurde vor Jahren ein Schacht auf die Kohle abgeteuft, welche sich in Spuren im anstehenden Sandsteine und Conglomerate zeigt. Das Streichen der Schichten ist hier OW., Verflächen 31° nahe gegen N. Von hier aus wechsellagern bis zum Dorfe schieferiger dunkler Thon, grauer Mergel, rother Thon und Conglomerate, auf welche dann die Leithakalk-Schichten folgen. Ausser schlecht erhaltenen Pflanzenresten fanden sich keine Versteinerungen vor.

Im Thale von Rakovacz wurden bereits im V. Durchschnitte ähnliche Schichten erwähnt. Vielleicht gehören die durch Dr. Lenz bei Rakovacz beobachteten Thonschichten mit Blätterabdrücken und kleinen Süswassermollusken auch dieser Bildung an; Schade, dass nichts davon bestimmt werden konnte.

Im folgenden Thale gegen Westen, nämlich im Dumbova-Thale beobachtete ich dergleichen Schichten nicht mehr; wahrscheinlich keilen sie sich bei Rakovac aus.

Aus allem dem scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass die Sotzkaschichten auch am nördlichen Abhange stark entwickelt sind und vielleicht auch abbauungswürdige Braunkohlenflötze enthalten. Eben deshalb habe ich auch auf meiner Karte die Sotzkaschichten als einen Gürtel um den östlichen Theil des Gebirges gelegt und bis über Rakovac ausgedehnt.

2. Im Leithakalke des Erdell und Fašinara Berges bei Beočin habe ich seit meinen ersten Beiträgen noch Folgendes gesammelt:

Pecten aduncus Eichw.? Deckelschale in einen Feuersteinknollen halb eingewachsen.

Lucina columbella Lam.

„ *Haidingeri* Hörn.

Pecten latissimus Brocc. (auch bei Ledince).

Echanolampas conoideus Páv.

Im Beočiner Thale fand ich durch den Bach aufgeschlossen, nahe der Grenze der Kreideschichten einen thonigen Mergel (III. Durchschn. 2. Schichte) mit Spuren von Mollusken und ziemlich vielen Foraminiferen, darunter am häufigsten:

Globigerina bulloides d'Orb.

Rotalina Dutemplei d'Orb.

Textilaria carinata d'Orb.

Rosalina viennensis d'Orb.

welche den Thonmergel dem Badener Tegel gleichstellen.

Denselben Thonmergel fand ich noch reicher an Foraminiferen im Rakovaczer Thale aufgeschlossen (V. Durchschn. 2. Schichte); daraus bestimmte ich:

Pecten cfr. *duodecimlamellatus* Bronn. h.

Cardium cfr. *edule* L. s. s.

Corbula gibba Olivi z. h.

und von Foraminiferen:

Globigerina regularis d'Orb. h.

„ *bulloides* d'Orb. h.

Rotalina Dutemplei d'Orb. s. h.

Nonionina communis d'Orb. z. h.

„ *granosa* d'Orb. z. h.

Rosalina simplex d'Orb. z. h.

„ *viennensis* d'Orb. z. h.

Textilaria carinata d'Orb. h.

Dentalina Verneuili d'Orb. s.

Spiroloculina canaliculata d'Orb. s.

Polymorphina digitalis d'Orb. z. h.

Es entspricht also dieser Thonmergel dem typischen Badener Tegel.

Im Čereviczer Bache fand ich ferner ein sehr gut erhaltenes Exemplar von

Pecten Beudanti Bast.

zwischen deren Schalen der gelblichgraue dichte Kalkmergel von den aufgeschlossenen Leithakalken ganz abweicht. Da diese Art im Wiener

Becken in den untersten Schichten des Neogens vorkömmt, welche zur unteren mediterranen Stufe gerechnet werden, ist es wahrscheinlich, dass auch im Čereviczer Thale tiefere Neogenschichten zu finden wären, welche vielleicht den Uebergang zu den Sotzkaschichten bewerkstelligen.

Erwähnen muss ich noch, dass bei Ledince die Leithakalk-Schichten beinahe senkrecht aufgestellt sind, wieder ein Beweis dafür, dass gegen Peterwardein zu grosse Schichtenstörungen stattfanden.

3. Sarmatische Stufe. In dem Cerithienkalke des Erdellberges fand ich ausser dem

Cerithium pictum Bast.

noch folgende Arten ziemlich häufig, aber schlecht erhalten:

Cerith. rubiginosum Eichw.

„ *nodosoplicatum* Hörn.

Mactra podolica Eichw.

Cardium cfr. *multicostatum* Brocc.

Fusus sp.

Turritella sp.

Trochus patulus Brocc.

In dem unmittelbar darüber folgenden gelblichgrauen kreidigen Mergel fand ich bei Beočin nichts, auch im Schlämmrückstande nichts; es ist aber wahrscheinlich, dass die unteren Schichten noch zur sarmatischen Stufe gerechnet werden können, wogegen die oberen Schichten (Cementmergel) ohne Zweifel zur Congerien-Bildung gerechnet werden müssen. Diese Ansicht bestätigte der bei Kamenitz entwickelte gelblich- oder weissgraue Mergel, in welchem ich, nahe dem oft erwähnten krystallinischen Kalke, nebst spärlich eingestreuten kleinen Quarzgeröllen, folgende Versteinerungen fand:

Cerithium pictum Bast.

Cardium obsoletum Eichw.

Circe minima Mont.?

Fusus sp.

und im Schlämmrückstande bloß einige abgeriebene Exemplare von *Amphistegina Hauerina* d'Orb., welche wahrscheinlich aus den Leithakalke eingeschwemmt wurden.

Möglich, dass die untersten Schichten dieses Mergels hier schon der mediterranen Stufe angehören, da der Leithakalk hier sonst gänzlich fehlt.

Doleritischer Phonolith.

Ueber das bei Rakovacz auftretende trachytartige Gestein habe ich meine Untersuchungen bereits in meinen älteren Beiträgen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1871. 21. Bd. 1. H.) mitgetheilt und gefunden, dass dasselbe aus Sanidin, Amphibol, Augit, Biotit und Nephelin zusammengesetzt sei und die Grundmasse mikrokrySTALLINISCH, jeder amorpher Glasmasse baar sei. Ich hob damals schon hervor, dass das Gestein den Phonolithen ähnlich sei, stellte es aber einstweilen unter die Sanidintrachyte.

In der Eingangs citirten Arbeit des Dr. Lenz ist auf S. 303 die Untersuchung desselben Gesteines von Dr. Doelter mitgetheilt. Dr. Doelter fand in einer krystallinisch scheinenden, etwas zersetzten und auf das polarisirte Licht nicht mehr einwirkenden (?) Grundmasse sehr viel Hornblende, Sanidin, Plagioklas mit ausgezeichneter Lamellarstructur, Magnetit, hexagonale Durchschnitte, vielleicht Nephelin, Biotittafeln sehr selten, aber keinen Augit, auch keinen Quarz, und erklärte das Gestein für eine Hornblende-Andesit.

In den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1874. Nr. 3. S. 60 bringt Dr. Doelter abermals eine kleine Mittheilung über das Trachytvorkommen in Syrmien, in welcher er im Wesentlichen die Resultate meiner mikroskopischen Untersuchung bestätigt. In dem rauchgrauen porphyrartigen Gestein ist nach ihm Sanidin häufig, Plagioklas ebenfalls vorhanden, Hornblende ist viel zu sehen, Biotit nicht selten; einige seltene blassgrüne Durchschnitte sind nicht dichroistisch, wären also dem Augit zuzuschreiben, sie sind sehr zersetzt. Quarz fehlt auch hier, ebenso Nephelin. Magnetit ist sehr häufig. Die Grundmasse ist krystallinisch. Ob dieses Gestein auch Hornblende-Andesit sei, darüber erwähnt diese Mittheilung nichts; ich aber kann nochmals behaupten, dass ich grasgrünen, schwach dichroistischen Augit ziemlich viel in meinen Präparaten habe, und dass ich die Gegenwart des Nephelins für sehr wahrscheinlich halte. In einigen neu angefertigten Präparaten fand ich wohl auch einzelne kleine, deutlich gestreifte Plagioklase, aber gegen den Sanidin so untergeordnet, dass ich das Gestein nicht für Andesit erklären würde, um so weniger, da dieser Plagioklas nicht genau untersucht werden konnte.

In den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1874. Nr. 1. S. 15 finden wir eine kleine Mittheilung von S. Nedeljkovic über die Verbreitung des Syrmier Sanidin-Trachytes, in welcher ausser den drei von mir nachgewiesenen Punkten noch vier Punkte des Trachytvorkommens angeführt werden. Von diesen vier Ausbruchsstellen des Trachytes konnte ich in meiner geologischen Karte natürlich keine Notiz (!) nehmen, da ich diese Stellen nicht besuchte und mit meiner Karte keinen Anspruch auf Vollständigkeit gemacht habe. Uebrigens habe ich in meinem ungarischen Berichte (Földt-Közlöny 1873. S. 108) deutlich gesagt, dass sich im Rakovaczer und Ledince'r Thale noch mehrere kleine Ausbrüche nachweisen lassen werden; hätte Herr S. Nedeljkovic meinen Bericht gelesen, würde er sich gewiss den erwähnten Vorwurf erspart haben.

Professor Szabo untersuchte die Trachyte von Ledince und von Peterwardein (Földt. Közlöny 1874. S. 96—97), und fand, dass sie Quarz-Orthoklas-Trachyte und Quarz-Orthoklas-Oligoklas-Trachyte seien.

Unter den vermischten Notizen der Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1874. S. 226 finden wir eine kleine Mittheilung von Prof. A. Popovič, dass die Felsmasse des Peterwardeiner Festungsberges durch Orthoklas-Oligoklas-Quarz-Trachyt durchbrochen ist. Die Ansicht, dass das gewöhnlich als Serpentin bezeichnete Gestein des Festungsberges ein in Umwandlung begriffener Grünstein oder Gabbro sei, ging eigentlich aus meiner Untersuchung hervor (Földt. Közlöny 1873. S. 124) mit dem Unterschiede, dass ich das Gestein für einen

unvollständigen Serpentin erklärte (siehe auch diese meine Beiträge S. 24).

Nach diesen wenig übereinstimmenden Angaben über das eigentliche Wesen dieses eruptiven Gesteines war eine chemische Analyse des ausgeschiedenen Feldspathes und des Gesteines selbst sehr erwünscht; diese Analysen wurden im chemischen Laboratorium der Universität hier durch mich ausgeführt und der ungarischen Akademie Ende des vorigen Jahres vorgelegt (Értekezések: Kiadja a. m. tud. Akademi 1874. V. K. XI. sz.). Ich will die Hauptresultate hier mittheilen:

a) Analyse des Feldspathes aus dem eruptiven Gestein von Rakovacz. Vorher wollen wir noch die morphologischen und physikalischen Eigenschaften dieses Feldspathes kurz besprechen. Die tafeligen Krystalle des glasigen, rissigen Feldspathes sind ziemlich sparsam im Gesteine ausgeschieden, so dass man oft an 5—6 Handstücken kaum einen bemerkt. Die 5—6 □Mm. kleinen Tafeln sind am gewöhnlichsten, grössere Tafeln seltener. Bisher, da ich bereits zum dritten Male an demselben Fundorte sammelte, fand ich blos drei etwa 25 □Mm. grosse Tafeln, deren Dicke etwa 4 Mm. betrug. Die Krystalle sind gut ausgebildet, scharf umgrenzt; da sie aber fest mit der Grundmasse des Gesteines zusammenhängen, zerspalten sie sich beim Herauslösen, so dass man die Gestalt nur aus den Umrissen bestimmen kann. Ich fand folgende Flächen entwickelt: ∞P , $2P\infty$, $\infty P\infty$, oP ; die Zwillingungsverwachsung nach dem Karlsbader Gesetze konnte man auch deutlich sehen, so an den Querschnitten, an welchen die Verwachsungslinie hervortritt, und besonders in den Dünnschliffen, an welchen man deutlich die complementären Individuen beobachten kann.

Die herausgeschlagenen Stückchen zeigten deutlich Spaltungsflächen, diese waren glänzend genug, um den Spaltungswinkel mehrere Male zu messen; ich fand jedesmal sehr nahezu 90° .

Im ganz frischen Gestein ist der Feldspath wasserhell, im verwitterten Gestein schmutzig gelblich durchscheinend, trotzdem aber noch stark glasglänzend. Die morphologischen und physikalischen Eigenschaften weisen also bestimmt auf Orthoklas (Sanidin) hin.

Das zur Analyse verwendete Material betreffend, muss ich bemerken, dass ich ausser den wasserhellen Stücken auch die gelblichen nehmen musste, um eine genügende Menge zu bekommen, ferner, dass die Dünnschliffe des Feldspathes mit fremden Einschlüssen erfüllt sind, welche nicht entfernt werden konnten. Ich unterschied darin: die Grundmasse erfüllt mit Magnetitstaub und auch grösseren Körnchen, grünlichgraue Bruchstücke von Augit, ferner an Apatit erinnernde lange Nadeln mit Querspalten, endlich entlang der Spalten des Sanidines ein graues Mineral, stellenweise angehäuft, welches bei Benetzung mit einem Tropfen Salzsäure stark aufbrauste und entfernt wurde — also jedenfalls kohlenaurer Kalk ist.

Aus diesen Ursachen ist es leicht erklärlich, warum die Resultate meiner Analysen nicht pünktlich übereinstimmen und die Zusammensetzung des Feldspathes nicht mit der typischen Zusammensetzung irgend einer Reihe des Orthoklas stimmt.

Die Resultate meiner Analyse sind:

Bestandtheile	I. Probe mit 0·387 Gr.	II. Probe mit 0·492 Gr.	III. Probe mit 0·557 Gr.	Mittel	O-Proportion
SiO ₂	63·05	64·38	—	63·72	33·98
Al ₂ O ₃ (mit Spuren von Fe ₂ O ₃)	16·86	17·71	18·96	18·51	8·63
CaO	3·87	3·66	2·87	3·47	0·95)
K ₂ O	—	—	8·15	8·15	1·38}3·78
Na ₂ O	—	—	5·62	5·62	1·45)
Glüh- und sonstiger Verlust	—	—	—	0·53	
			Summe .	100·00	

Das spezifische Gewicht betrug nach drei Messungen im Mittel 2·58.

$$\text{Die O-Proportion ist} = \text{RO} : \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2 \\ 1\cdot34 : 3\cdot05 : 12$$

In diesem Resultate haben wir eine kleinere Menge von SiO₂ und mehr Protoxyde, als es die Zusammensetzung der Perthit-Reihe des Orthoklases erheischt. Wenn wir aber die auffallend grosse Menge von CaO, welche zum grössten Theil jedenfalls mechanisch dem Feldspathe beigemischt ist, ausser Rechnung lassen, und die übrigen Bestandtheile auf 100 berechnen, so bekommen wir eine Zusammensetzung des Feldspathes, welche mit der theoretischen Zusammensetzung der Perthit-Reihe Tchernak's beinahe übereinstimmt; so z. B.

Theoretische Zusammensetzung der
Perthit-Reihe nach G. Tchernak

Zusammensetzung des Feldspathes
aus dem Rakovaczer Eruptiv-Gestein
mit Hinweglassung des CaO

SiO ₂	66·6	66·4
Al ₂ O ₃	19·0	19·3
K ₂ O	8·7	8·5
Na ₂ O	5·7	5·8
	<u>100·0</u>	<u>100·0</u>

Spec. Gew.

berechnet: 2·588 2·585 gemessen.

Bei einer abermaligen Analyse des Feldspathes sollte der kohlen-saure Kalk jedenfalls früher mittelst Essigsäure entfernt werden.

b) Analyse des eruptiven Gesteines aus dem Rakovaczer Potok (anstehend). Behufs Bauschanalyse des Gesteines schlug ich von 10 frischen Handstücken Stücke herab, zerkleinerte dieselben, mengte sie gut durcheinander und pulverisirte mehrere Gramme, wovon ich 1·108 Gramme zur Bauschanalyse nahm.

Ich muss bemerken, dass ich den Sanidin zuvor sorgsam aus dem Gesteine ausklaubte, und dass derselbe auch sonst sehr spärlich ausgeschieden

ist, dass das zur Bauschanalyse genommene Gesteinspulver kaum etwas davon enthielt, und dass sich die Analyse eigentlich auf das grösserer Sandinkristalle baare Gestein bezieht.

Die Resultate der Analyse sind:

Spec. Gew.: 2·7. (In meinem früheren Beitrage fand ich an dem bereits etwas verwitterten Gesteine nur 2·68.)

	A. In Salzsäure lösliche Bestandtheile	B. In Salzsäure unlösliche Bestandtheile	Summe von A u. B
SiO ₂	2·77	48·96	51·74
Al ₂ O ₃	0·65	16·10	16·75
Fe ₂ O ₃	2·17	7·30	9·47
CaO	2·17	5·04	7·21
MgO	—	5·53	5·53
K ₂ O, Na ₂ O	0·54	4·64	5·18
(Rest d. gefundenen Bestandtheile [auch etwas MgO])	—	—	4·12
Glühverlust	4·12	—	—
	12·42	87·57	100·00

Wenn wir diese Resultate der Analyse überblicken und mit jenen der Sandintrachyte und der Phonolithe vergleichen, fällt uns zugleich der grosse Unterschied, die Menge der einzelnen Bestandtheile betreffend, in die Augen; wir sehen, dass die Menge des SiO₂, des Al₂O₃ und der Alkalien sehr gering, die Menge der erdigen und schweren Metalle aber sehr gross für jene Gesteine ist, und dass unser Gestein seiner Zusammensetzung nach sich bereits den basischen Doleriten nähert. Dasselbe besagt auch das spezifische Gewicht des Gesteines, welches ebenfalls zwischen dem der Phonolithe und Trachyte und der Dolerite steht. Dies fällt am besten dann auf, wenn man die Mittelwerthe der Bestandtheile jener Gesteine zusammenstellt und mit jenen unseres Gesteines vergleicht, zu welchem Zwecke ich aus Jukes's „Manual of Geology“ die Mittelwerthe entnehme.

Bestandtheil	Trachyt	Phonolith	Rakovaczer Gestein	Dolerit
	Mitt. sp. Gew. 2·6	Sp. Gew. 2·56	2·71	2·95
SiO ₂	66·5	57·7	51·74	51·0
Al ₂ O ₃	17·0	20·6	16·75	14·0
Fe ₂ O ₃	3·0	3·5	9·47	14·7
CaO	1·4	1·5	7·21	10·0
MgO	1·1	0·5	5·43	5·5
K ₂ O	5·0	6·0	} 5·18	0·2
Na ₂ O	4·0	7·0		3·4
Glühverlust	1·0	3·2	4·12	1·1

Aus dieser vergleichenden Tabelle ist ersichtlich, dass das Rakovaczer Gestein ziemlich in der Mitte zwischen den säueren Trachyten

und Phonolithen einerseits und dem basischeren Dolerite andererseits steht. Vom Dolerite unterscheidet es sich durch die abweichende mineralogische Zusammensetzung, besonders durch das Auftreten von Amphibol und Sanidin. Mit den beiden sauern Gesteinen verglichen, deutet Vieles mehr auf Phonolith, so besonders: die krystallinische Grundmasse, der bedeutende Glühverlust (4·12), die ziemliche Quantität der in Salzsäure löslichen Bestandtheile (12·42), das dichte Gefüge und der splitterige Bruch der Grundmasse, die tafelige (zwar klüftige) Absonderung des Gesteines, endlich der bedeutende Kalkspath- und geringe Zeolithgehalt. Wohl ist der mikroskopisch nachgewiesene Nephelinge halt sehr gering, der Magnetit- und der Augitgehalt sehr bedeutend darin, und ist etwas Plagioklas auch nicht ausgeschlossen; aber eben dadurch nähert sich das Gestein dem Dolerite. In vielen trachytischen Phonolithen (z. B. von Salesl, vom tollen Graben bei Wesseln, vom Marienberg etc.) Böhmens, ferner in den französischen (z. B. von der Roche Sanadoire) sind die mikroskopischen Nephelinkrystalle bei Weitem nicht so reichlich vertreten, auch lange nicht so gut erkennbar, wie in den eigentlichen, mehr oder weniger fettglänzend-schimmernden, homogen aussehenden und krystallarmen Phonolithen.¹⁾ Auch Plagioklas und Augit kommen in den trachytischen Phonolithen vor (z. B. die Phonolithe des Mont Dore nach v. Lasaulx's Mittheilung, Neues Jahrb. f. Min. 1872. S. 351).

Alle Phonolithe dieser Art nähern sich sehr dem Trachyte, sowohl in äusseren Eigenschaften, als in chemischer Beziehung, während unser Gestein sich ohne Zweifel mehr zum Dolerite hinneigt. Um diese Eigenschaft auch in der Benennung des Gesteines hervorzuheben, schlage ich vor, das Gestein Doleritischen Phonolith zu nennen. Es wäre also dieses ein analoges Verfahren, mit jenem von Abich, der die sehr basischen, dem Dolerite sich nähernden Trachyte — Doleritische Trachyte nannte, und wir hätten hier einen sehr interessanten Fall von dem Uebergange des Phonolithes in basische Gesteine, welcher bisher noch nicht nachgewiesen zu sein scheint (siehe Zirkel: Petrographie. II. Bd. S. 197).

* * *

Ich will noch die Gesteine der übrigen von mir entdeckten Ausbruchstellen kurz beschreiben, um nachzuweisen, dass sämtliche demselben doleritischen Phonolith zuzuzählen sind.

1. Gestein des oberen Ganges im Rakovaczer Graben (5. Durchschnitt, 9. Schichte). Das etwas verwitterte Gestein hat eine dichte gelblichgraue Grundmasse, darin ausgeschieden sind: a) Rissig-glasiger Sanidin, 6—12 □ Mm. grosse Tafeln, selten auch bis 2 □ Dcm. grosse Karlsbader Zwillinge. b) 5—6 Mm. lange und 1—2 Mm. breite schwarze glänzende Säulchen und Nadeln = Amphibol und Augit; die kleineren Krystalle sind theilweise zu Eisenocker verwittert.

¹⁾ Siehe Zirkel: Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. 1873. S. 392.

c) Biotit, glänzende schwarze Schüppchen, oft ziemlich grosse Nester bildend.

Sanidin und Amphibol-Augit sind in ziemlich gleicher Menge und dichter, wie im Gesteine des 1. Ganges, ausgeschieden.

Das spezifische Gewicht beträgt im Mittel nur 2·62, eine Folge des verwitterten Zustandes.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte mir, dass die Grundmasse dieselbe ist, wie bei dem doleritischen Phonolithe, nämlich krystallinisch, grösstentheils aus winzigen Sanidinkryställchen bestehend, hie und da ist auch ein hexagonaler oder rectangulär viereckiger Durchschnitt von Nephelin sichtbar. Die grossen Feldspathe sind blos einfache Zwillinge, unter den kleineren Schnitten aber fanden sich auch einige recht schöne gestreifte Plagioklase. Amphibol bildet bräunlichgrüne, stark dichroistische Krystallschnitte, Augit aber hell grasgrüne Schnitte mit ganz schwachem Dichroismus, aber lebhaften Interferenzfarben. Beide sind stark verwittert und ziemlich in gleicher Menge vorhanden. Magnetit in grossen Krystallkörnern ist ziemlich häufig, die kleineren sind beinahe ganz in rostgelbes Eisenoxydhydrat verwandelt. Mit Salzsäure befeuchtet zeigte sich an einigen Stellen ein schwaches Aufbrausen, was auf kohlen sauren Kalk hindeutet.

Dieses Gestein stimmt also ganz genau mit dem typischen doleritischen Phonolith.

2. Gestein von der vorderen Kuppe des Oštra Glavica zwischen Rakovac und Ledince. In der dichten grauen, etwas verwitterten Grundmasse ausgeschieden: a) viel Sanidin in grösseren und kleineren Tafeln und Leistchen, gelblichbraun, aber noch glasglänzend. b) Amphibol-Augit, schwarze Säulchen und Nadeln, ziemlich dicht ausgeschieden. c) Biotit in schwarzen, glänzenden Schüppchen ziemlich häufig. Spec. Gew. des Gesteins = 2·66.

Unter dem Mikroskope sieht man in einer der oben beschriebenen ähnlichen Grundmasse viel Orthoklas, einige Plagioklase, viel grasgrünen Augit, ziemlich viel zimmtbraune, parallel gestreifte Längsschnitte von Biotit, durch ihren starken Dichroismus leicht erkenntlich. Von Amphibol sah ich nur wenige Spuren in meinem Dünnschliffe.

Auf derselben Kuppe sammelte ich aber etwas mehr verwitterte Stücke, welche mehr dem Gesteine des Rakovaczer Potoks gleichen, indem darin ziemlich viel Amphibol, aber sehr wenig Biotit erscheint, Sanidin aber in gleicher Menge ausgeschieden ist.

3. Gestein von der hinteren Kuppe des Oštra Glavica-Berges. Die Grundmasse des sehr verwitterten Gesteines ist schmutzig gelblichgrau, erdig; darin sieht man a) ziemlich viele und grosse Sanidin-Zwillinge, schwarze Säulchen von Amphibol, Augit und sehr wenig Biotit ausgeschieden. Salzsäure bewirkt stellenweise ein schwaches Aufbrausen.

Alle jene Trachytgerölle, welche ich im Ledince'r Thale fand, machen nicht die geringste Ausnahme, was Aussehen und mineralische Zusammensetzung betrifft.

4. Im westlichen Zweige des Rakovaczer Potok, am östlichen Abhange des Stolice-Berges fand ich ebenfalls grössere

und kleinere Stücke eines sehr verwitterten ähnlichen eruptiven Gesteines. Das frischeste davon hat in einer violettgrauen, dichten Grundmasse gänzlich ausgeschieden: *a*) kleine und mittelgrosse gelblichweisse Feldspathkrystalle; *b*) schwarze, glänzende, aber halb verwitterte Säulchen von Amphibol und Augit; und *c*) schwarze Schüppchen von Biotit. Spec. Gewicht im Mittel 2.59.

Unter dem Mikroskope sieht man eine graue durchscheinende, gleichartig aussehende Grundmasse, erfüllt mit kleinen Pünktchen von Kaolin, Opacit und Ferrit; hie und da bemerkt man auch einige durchsichtige Rechtecke von Nephelin (?). Zwischen gekreuzten Nicols zeigt sich die Grundmasse als ein Mosaik, abwechselnd mit dunklen und lichten Flecken, aber jedenfalls krystallinisch und doppelbrechend, wie die Grundmasse der übrigen Phonolithe. Ausgeschieden sah ich *a*) grosse Sanidin-Schnitte; *b*) einige grosse, deutlich gestreifte Plagioklase; *c*) viele zu einer rostbraunen undurchsichtigen Masse verwitterte Augite und Amphibole; *d*) einige frische Längsschnitte von Biotit, und *e*) Magnetit-Krystalle ziemlich häufig. Mit Salzsäure benetzt, zeigte sich in den Spalten der Feldspathe und in den verwitterten Augiten und Amphibolen lebhaftes Brausen, woraus man auf Kalkspath schliessen kann.

Eben da fanden sich auch Stücke von anderem Aussehen. In einer aschgrauen, dichten, aber verwitterten Grundmasse sieht man vielen zu Kaolin verwitterten fleischfarbenen Feldspath und kleine grüne, halb verwitterte Augit-Kryställchen ausgeschieden. Das spec. Gew. beträgt 2.61.

Unter dem Mikroskope zeigt sich die Grundmasse auch hier als ein Mosaik von kleinen, unregelmässig begrenzten und in einander verfließenden doppelbrechenden Mineralien, aus welchen ausgeschieden kaolinisirter Feldspath (näher nicht bestimmbar), grasgrüner, schwach dichroitischer Augit, dann viel Magnetit und Ferrit sichtbar sind. Mit Salzsäure benetzt, zeigte sich kaum an einigen Stellen ein schwaches Brausen.

Ein drittes, sehr verwittertes Stück endlich besitzt eine schmutzig gelblichbraune, dichte Grundmasse mit spärlich ausgeschiedenen kleinen weissen, glänzenden Feldspath-Täfelchen, mit halbverwitterten Augit- und Amphibol-Säulchen und einigen Biotit-Schüppchen. Das Gestein braust stellenweise mit Salzsäure.

Es weichen diese verwitterten Stücke jedenfalls etwas im Habitus von dem eingehend beschriebenen frischen Hauptgestein des Rakovaczer Potok ab; im Wesentlichen aber kann man sie für dasselbe halten. Da die beschriebenen Stücke an der Lehne des Stolice-Berges vorkommen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass auch an diesem Berge sich eine Ausbruchsstelle des doleritischen Phonolithes befindet und bei genauer Durchforschung des Gebietes aufgefunden werden wird.

5. Endlich bekam ich auch aus dem Thale von Ledince von Hrn. Prof. A. Popovich einige Stücke desselben Gesteines, welches dort im sog. „Zovin dol“ in Steinbrüchen gewonnen und als Beschotterungsmaterial benutzt wird. Die kurze Beschreibung auch dieses Gesteines gebe ich hiermit.

In einer vorherrschenden aschgrauen, dichten, glanzlosen Grundmasse sind ausgeschieden: a) kleine und mittelgrosse Sanidin-Tafeln; b) schwarze glänzende Säulchen von Amphibol-Augit, c) Biotit-Schüppchen und d) Titanit, $1\frac{1}{2}$ Mm. lange honiggelbe Kryställchen, sowohl durch Farbe und Glanz, als auch durch die Krystallgestalt leicht erkenntlich — in Sanidin eingewachsen.

Eigenthümlich sind auch die haselnussgrossen krystallinischen Ausscheidungen, aus körnigem Sanidin und Amphibol-Krystallen bestehend, die letzteren in dem Sanidin eingewachsen. Specificisches Gewicht des Gesteines 2.69.

Unter dem Mikroskope sieht man in einer grauen, durchscheinenden, verschwommenen, krystallinischen Grundmasse deutliche Sanidin-Schnitte, einige kleinere Plagioklase, wenig gelblichgrüne Amphibol-Längsschnitte, viele grasgrüne, unregelmässige, zersetzte Schnitte von Augit, zimmtbraune Längsschnitte und braunrothe Querschnitte von Biotit und viele Magnetit-Krystalle und Körner. Endlich sieht man noch viele graue durchscheinende Körner in der Grundmasse und zwischen den Gemengtheilen eingestreut, welche bei Benetzung des Dünnschliffes mit Salzsäure lebhaft brausen und aufgelöst wurden, folglich nichts anders, als Calcit sind.

Dieses Gestein kann also jedenfalls auch als doleritischer Phonolith gelten. Interessant darin ist das accessorische Auftreten von Titanit, wovon ich aber bloß ein Kryställchen finden konnte. Hoffentlich wird aber die Untersuchung einer grösseren Menge des Gesteines, besonders an Ort und Stelle, auch mehr davon nachweisen können.

Verzeichniss

der in meinen Beiträgen beschriebenen Mineralien und Gesteine der „Frusca Gora“ mit Hinweisung auf die Seitenzahl, auf welcher sie zu finden sind.

Ä. B. == meine älteren Beiträge in dem Jahrbuche der k. k. geolog.
R.-A. 1871. I. H. S. 23—30
N. B. == die vorliegenden Beiträge.

I. Mineralien.

1.	Quarz, derber, in Serpentin Adern bildend	N. B.	S. 25
2.	„ als Gemengtheil des Granites	„	6
3.	„ Chalcedon, traubig und Pseudomorphosen nach Kalkspath	„	32—33
4.	„ Bergkrystall — Drusen bildend	„	31—32
5.	„ Amethyst — stängelig	„	18, 32
6.	„ Jaspis, rother	„	3
7.	„ Feuersteinknollen	Ä. B.	25
8.	Opal, gemeiner brauner	N. B.	34
9.	„ Jaspopal	„	34
10.	Kalkspath, Krystalldrusen im Leithakalke	Ä. B.	25
11.	„ krystallinisch, Adern und Gänge im Serpentin	N. B.	25
	„ und in Sandsteinen	„	20

12. Kalkspath, Körner im doleritischen Phonolith	ä. B. S.	29 n. B. S.	46
13. Braunspath	n. B.	"	30
14. Eisenkies, im unvollständigen Serpentin	"	"	25
15. Eisenglimmer mit Malachit-Ueberzug	"	"	4
16. Magnetit als Gemengtheil der Gesteine	ä. B.	"	29—30
	n. B. S.	6, 24—30, 43—46	
17. Chromeisen im Serpentin ausgeschieden	n. B. S.	6, 25—26	
18. Brauneisenstein	"	"	5
19. " Pseudomorphose nach Pyrit	"	"	6
20. Orthoklas als Gemengtheil des Granits	"	"	6, 7
21. " Sanidin als Gemengtheil des Phonolithes	ä. B.	"	28—30
	n. B. S.	38—46	
22. Plagioklas als Gemengtheil des Phonolithes	"	"	38—46
23. Labrador als Gemengtheil des Gabbros	"	"	30
24. Saussurit als Gemengtheil des Gabbros	"	"	30
25. Albit, Krystalldruse auf Chloritschiefer	"	"	5
26. Kaolin? in Gesteinen	"	"	28 u. 45
27. Epidot (Pistazit) mit Calcit im Serpentin	"	"	25
28. Brenzit im unvollständigen Serpentin	"	"	24
29. Diallag im Gabbro	"	"	30
30. Enstatit im Olivin-Enstatit-Gestein	"	"	27—29
31. Bastit im eigentlichen Serpentin	"	"	26
32. Olivin im Olivin-Enstatit-Gestein	"	"	27—29
33. Chlorit in Gesteinen	"	"	3 u. 30
34. Picotit im Olivin-Enstatit-Gestein	"	"	28
35. Serpentin, apfelgrüner, schwarzgefleckter	"	"	25
36. " stängeliger	"	"	25
37. " Chrysotil	"	"	25
38. " Pikrolith	"	"	25
39. Biotit als Gemengtheil des Phonolithes und des Granits	ä. B.	"	29
	n. B.	6, 44—46	
40. Titanit als accessor. Gemengtheil des Phonolithes	"	"	46
41. Augit als Gemengtheil des Phonolithes	ä. B.	"	29, 30
	n. B.	43—46	
42. Nephelin? als Gemengtheil des Phonolithes	ä. B.	"	30
	n. B.	44	
43. Arragonit (Eisenblüthe)	"	"	17

II. Gesteine.

1. Thonglimmerschiefer (Phyllit)	n. B. S.	2
2. Glimmerschiefer	"	3
3. Kalkglimmerschiefer	"	3
4. Thonschiefer	"	4, 18
5. Chloritschiefer	"	5
6. Krystallinische Kalke	"	3 u. 5
7. Quarzite	"	3
8. Breccien aus kryst. Gesteinen	"	16
9. " mit Serpentinbrocken	"	7, 8, 15, 18, 20
10. Schieferthone	"	9, 16, 19, 20, 35
11. Paludinen-Thone (Cong. Stufe)	ä. B.	27
12. Thonmergel	n. B.	9, 15, 19, 37
13. Sphaeruliten-Thonmergel	"	12
14. Kreidiger Thonmergel (Conger. u. sarmat. Stufe)	ä. B.	26 n. B. S. 38
15. Kalkmergel	n. B.	15
16. Amphisteginenmergel (Mediterrane Stufe)	ä. B.	25
17. Hippuritenkalk	n. B.	11
18. Orbitulitenkalk	"	14
19. Rudistenkalk	"	16
20. Versteinerungsleere Kreidekalke	"	14, 19
21. Leithakalk	ä. B.	24 n. B. S. 37
22. Amphisteginenkalk	"	26

23. Cerithienkalk	ä. B. S. 26, n. B. S. 38
24. Dichter, kieseliger Magnesiakalk mit Serpentin-Adern	n. B. " 32
25. Sandsteine (Kreide?)	" " 14, 16
26. Conglomerate (Kreide?)	" " 14, 16
27. Sand (Conger. Stufe)	ä. B. " 27
28. Löss und Löss-Sand	" " 28
29. Serpentin-Sandstein	n. B. " 14
30. Granit (in Geröllen)	" " 6
31. Unvollständiger Serpentin	" " 24
32. Serpentin eigentlicher	" " 25, 26
33. Saussurit-Gabbro	" " 30
34. Chloritisches Gestein aus dem Serpentin	" " 29—30
35. Olivin-Enstatit-Picotit-Gestein (Lherzolith?)	" " 27—29
36. Doleritischer Phonolith	ä. B. " 28—30 n. B. " 38—46
37. Braunkohle und Lignit	ä. B. " 27, n. B. 35—37
