

8. Beiträge zur Geologie der Balkan-Halbinsel.

VON HERRN H. SANNER in Bonn.

Hierzu Tafel XXI u. XXII.

Einleitung.

Die nachstehenden Mittheilungen sind das Ergebniss einer Reise, welche ich im Sommer und Herbst des Jahres 1882 durch einen grossen Theil Ostrumeliens und einige angrenzende Bezirke Bulgariens ausgeführt habe.

Der nächste und ursprüngliche Zweck dieser Reise waren bergmännische Interessen. Es galt, in der Rhodope und im Balkan einige Erz- und Kohlenlagerstätten, für welche deutsche Industrielle die Bergbau-Concessionen zu erwerben beabsichtigten, zu untersuchen. Auf den Reisen zu diesen Lagerstätten hatte ich Gelegenheit, einige Gegenden kennen zu lernen, über welche zum Theil Mittheilungen in der geologischen Literatur noch nicht gemacht sind. Ich hoffe daher mit der Darlegung der Ergebnisse meiner Reisen einen Beitrag zur Erweiterung unserer Kenntnisse über den geologischen Bau der Balkan-Halbinsel geben zu können.

Da die Verhandlungen über den Erwerb der Bergwerks-Concessionen noch nicht zum Abschluss gelangt sind, so glaube ich im Interesse meiner Auftraggeber verpflichtet zu sein, in den Mittheilungen über die Minerallagerstätten selbst mir eine gewisse Reserve aufzuerlegen. Dies wird jedoch, hoffe ich, der Ausführlichkeit der rein geologischen Mittheilungen keinen Abbruch thun.

Den Herren Dr. BEYSLAG zu Berlin, Professor Dr. VON FRITSCH zu Halle a. d. Saale und besonders meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. TOULA in Wien bin ich für wirksame Förderung bei der Vorbereitung zu meiner Reise und bei der Bearbeitung des gesammelten Beobachtungsmaterials zu lebhaftem Danke verpflichtet. Herr Prof. TOULA hat auch in freundlicher Weise die Bestimmung einer merkwürdigen von mir aus dem Balkan mitgebrachten Pelecypodenfauna übernommen. ¹⁾

¹⁾ Siehe den nächstfolgenden Aufsatz.

Durch einen kurzen Ueberblick über die Routen¹⁾, auf welchen ich das Land durchreist habe, glaube ich das Verständniss der nachfolgenden Darlegungen wesentlich zu erleichtern.

Der Ausgangspunkt der einzelnen Excursionen war Philippopel, die romantisch auf und zwischen einigen, unvermittelt aus der Maritzaebene aufragenden Syenitklippen gelegene Hauptstadt der autonomen türkischen Provinz Ostrumelien. Von hier aus führte mich der erste Ausflug in das Innere der Rhodope und zwar zu dem die Stromgebiete der Arda und der Maritza scheidenden Gebirgsrücken des Tschil-Tepe und Kumenista. Hierauf besuchte ich einige am Nordrande der Rhodope auftretende Kohlenlagerstätten und brach dann nach dem Balkan auf, um die östlich vom Schipkabalkan auftretende Kohlenformation zu untersuchen. Den Weg nahm ich durch eine geologisch bisher unbekannte Partie des Karadscha-Dag und ging von Kasanlik über den Schipka-Pass nach Bulgarien, um dieses interessante Gebirgsprofil aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Darauf untersuchte ich das Kohlengebiet im Trawna-Balkan eingehend durch planmässige Schürfarbeiten und zahlreiche Excursionen und ging dann längs des Balkan südflusses in das Flussgebiet des Tscham-Dere, wo die Untersuchungsarbeiten sich auf einem bisher unbekanntem Kohlengebiete bewegten. Dabei bot sich Gelegenheit, auf zwei bisher noch unbeschriebenen Routen die östlichen Ausläufer des Karadscha-Dag, den Bair-Dag und die Mëdschelik-Planina zu überschreiten und über Slivno hinaus längs des Südfusses des Wodo-Balkan bis in das Gebiet der Eruptivgesteine von Burgudschuk vorzudringen, sowie auch die Ausläufer des vulkanischen Gebietes Jamboli-Aidos kennen zu lernen. Endlich wurde noch eine Reise in das Trachytgebiet zwischen Tatar-Bazardschik und Pestere, und eine Excursion durch das Thal der Topolnizza in das Innere der Sredna-Gora, dieses in geologischer Beziehung noch am wenigsten bekannten Theiles der Balkanhalbinsel, ausgeführt. Die vollständige Durchquerung der Sredna-Gora machte das inzwischen eingetretene Winterwetter unthunlich.

Als Reisekarte dienten die Blätter Sofia, Philippopel und Burgas der vom k. k. militär-geogr. Institute zu Wien herausgegebenen Generalkarte von Central-Europa (im Maassstabe von 1 : 300 000). Zur Orientirung in den Grenzgebieten Ost-umeliens leistete das treffliche von H. KIEPERT redigirte Kartenwerk: *Cartes des nouvelles frontières entre la Serbie, la Bul-*

¹⁾ Auf der begleitenden Uebersichtskarte (Tafel XXI) sind die Routen durch roth gestrichelte Linien bezeichnet.

garie, la Roumélie orientale etc. (échelle de 1 : 300 000, Berlin 1878, D. REIMER) vortreffliche Dienste.

An geologischem Kartenmaterial lag mir für das bereiste Gebiet v. HOCHSTETTER's geologische Uebersichtskarte des östlichen Theiles der europäischen Türkei¹⁾, Maassstab 1 : 1 000 000, sowie einige im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt von SCHRÖCKENSTEIN und PELZ mitgetheilte Kartenskizzen vor. TOULA's geologische Uebersichtskarte der Balkan-Halbinsel²⁾ (Maassstab 1 : 2 500 000) und desselben Forschers Uebersichtskarte über die im Bereiche der Balkan-Halbinsel geologisch untersuchten Routen³⁾ (Maassstab 1 : 2 500 000) lagen beim Beginn meiner Reise noch nicht vor, doch hatte Herr TOULA die Güte, mir Einblick in seine Manuscriptkarten zu gewähren und die Entnahme von Notizen und die Auftragung von geognostischen Details auf meine Reisekarte zu gestatten.

Die beim Beginn meiner Reise vorhandene geologische Literatur über das von mir besuchte Gebiet besteht aus den mit den Nummern (82), (85), (88), (91), (94), (101), (102), (105), (107), (108), (126), (137), (148), (154) in FRANZ TOULA's „Materialien zu einer Geologie der Balkan-Halbinsel“⁴⁾ zusammengestellten Publicationen. Später kamen ausser den Texten zu den beiden oben erwähnten Uebersichtskarten noch hinzu:

- A. PELZ und E. HUSSAK. Das Trachytgebiet der Rhodope (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 115 ff.).
- C. v. JOHN. Untersuchungen verschiedener Kohlen von Bulgarien (Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1883, pag. 99 ff.).
- A. PELZ. Reise-Notizen aus Mittelbulgarien (Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1883, pag. 115 ff.).

Bezüglich der Schreibweise bulgarischer Ortsnamen bemerke ich, dass ich im Texte der nachfolgenden Arbeit im Gegensatz zu der nach der österreichisch-ungarischen Generalkarte gefertigten Uebersichtskarte (Taf. XXI), welche die sog. neuslavische Orthographie zur Anwendung bringt, die Namen so zu schreiben vorgezogen habe, wie sie gesprochen werden, also an Stelle von Cam-Dere Tscham-Dere geschrieben.

Das Gebiet, welches ich auf meinen Reisen kennen gelernt habe, umfasst im Grossen und Ganzen die westliche Hälfte der autonomen türkischen Provinz Ostrumelien, das obere

¹⁾ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XX, 1870.

²⁾ PETERMANN's geographische Mittheilungen 1882, Heft X.

³⁾ Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1883.

⁴⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XXXIII, 1883, pag. 61 ff.

Stromgebiet der Maritza und des bedeutendsten Nebenflusses derselben, der Tundscha. Die Gebirge, welche dieses Stromgebiet bilden, sind im Norden der Balkan, im Süden die Rhodope, zwischen beiden das rumelische Mittelgebirge. Die weite Ebene, welche nördlich von dem Rhodopegebirge sich ausbreitet, wird durchströmt von der Maritza, welche an dem mächtigen Granitstocke des Rilo-Dag entspringend, an Tatar-Bazardschik und Philippopel vorüber, nach Osten und Südosten fließt und, nachdem sie zwischen Hermanly und Mustafa Pascha den aus altkrystallinischen Gesteinen bestehenden niedrigen Höhenrücken, welcher die Verbindung zwischen der Rhodope und dem Istrandscha-Gebirge bildet, durchbrochen hat, oberhalb Adrianopel in das Ergene-Becken eintritt, um nach südlichem Laufe, vereint mit der Ergene, in den Meerbusen von Enos sich zu ergießen. Die wichtigsten Nebenflüsse, welche der Maritza aus der Rhodope zuströmen, sind der Elü Dere, welcher bei Tatar-Bazardschik, der Kritschma Dere, welcher oberhalb, und der Tschepellü oder Staminaka Dere, welcher unterhalb Philippopel, der Ulu Dere, welcher bei Hermanly, und die Arda, welche bei Adrianopel in die Maritza mündet. Von Norden her strömen der Maritza zu die Topolnitza bei Tatar-Bazardschick, der Komlu- und Giopsu-Dere bei Philippopel, der Sazlu Dere bei Trnovo Seimenli, endlich die Tundscha bei Adrianopel. Die letztere entspringt an dem granitischen Höhenrücken, welcher bei Kalofer den Balkan mit dem Karadscha-Dag verbindet, durchströmt in westöstlicher Richtung die unter dem Namen „Rosenthal von Kasaulik“ bekannte obere Tundscha-Ebene, durchbricht bei Beikos in einem engen Defilee die Verbindung zwischen dem Bair-Dag und dem Slivno-Balkan, entwässert die weite Ebene von Slivno-Jamboli-Karnabad und vereinigt sich in den sumpfigen Niederungen von Adrianopel mit der Maritza.

Tundscha und Maritza sind zum Gütertransport brauchbar, die letztere meist das ganze Jahr hindurch, aber auch nur in ihrem mittleren Theile, da unterhalb Adrianopel die sumpfigen Niederungen des Ergene-Beckens die Entwicklung oder Aufrechterhaltung eines schiffbaren Flussbettes sehr erschweren. Tundscha und Maritza werden daher mit Ausnahme des Hochsommers zum Transport von Holz und Getreide benutzt. Auch die oberen Zuflüsse der Maritza dienen, wenn sie durch geschmolzenen Schnee stark angeschwollen sind, zum Transport von Holz aus dem Innern des Gebirges in die holzarme Ebene.

Sowohl die Maritza- als auch die Tundscha-Ebene zeichnen sich durch grosse Fruchtbarkeit und eine üppige Vegetation aus, welche auf den Reisenden besonders dann einen ausserordentlich wohlthuenden Eindruck macht, wenn er die

öden Steppen des Ergene-Beckens auf der Fahrt von Konstantinopel landeinwärts passirt hat und bei Hermanly in die obere Maritza-Ebene eintritt.

Was die Gebirge Ostrumeliens anbetrifft, so haben die Rhodope und der Balkan entschiedenen Hochgebirgscharakter. Die beträchtliche Höhe des letzteren in seinem mittleren Theile — dem Kodscha - Balkan (türk.), Stara - Planina (bulg.) — fällt besonders dann in's Auge, wenn man sich ihm von Süden her nähert und sein mächtiger Steilabhang wie eine gigantische Mauer vor dem Blicke sich aufthürmt. Auf der Nordseite zeigen seine sanft gerundeten buchenbewaldeten Hügel mit den in die Waldpartieen eingestreuten Kornfeldern, Weilern und Gehöften weit mehr den Typus eines Mittelgebirges, welches lebhaft an Mitteldeutschlands Landschaftsbilder erinnert. Die bedeutendsten Erhebungen scheinen der Jumruktschal (2376 m) und der Mara Gedjuk (2330 m) zu sein. Nach den Messungen der russischen Generalstabsoffiziere (1878) wird das Gebirge zu beiden Seiten des Jumruktschal niedriger, ist aber um Schipka (Büyük - Balkan) noch immer 2100—1500 m hoch, sinkt zwischen Schipka und Chotel auf 1500—900 m und übersteigt noch weiter östlich (Kütschük - Balkan) nirgends 900 m.

Ueber einige mir genauer bekannt gewordene Gebiete im Balkan werde ich weiter unten noch einige geographische Details mittheilen.

Die Rhodope ist, soweit ich in dieselbe eingedrungen bin, ein überaus wildes und unzugängliches Hochgebirge, dessen wald- und strauchlose Berge kahl und steil aus den engen Thälern sich erheben. Nur die Flussläufe bilden die schwerpassirbaren Zugangswege. Doch findet man selbst tief im Innern des Gebirges noch die Spuren alter Kultur, mächtige steingewölbte Steinbrücken, über welche in früheren Jahrhunderten die Heere der Eroberer ihren Weg von Süden her zur Maritza-Ebene und weiter nach Norden zur Donau nahmen. Auch die Ueberbleibsel der alten christlichen Herrschaft finden sich noch im Innern des Gebirges: griechische Klöster mit starken Mauern und reich gezierten Kapellen, wie das stattliche im Jahre 1022 gegründete Batschkowa - Monastir. Jetzt werden im Hochgebirge die Kinder der bulgarischen Pomaken durch fanatische Mullahs zum Mohamedanismus erzogen. Der Nordrand der Rhodope fällt zwischen Sarembey und Papasij steil in die Maritza hinab. Im Osten lehnt sich in der Umgebung von Hasskioj an das Hochgebirge ein niedrigeres Vorland, das Vorland von Uzundschowa, mit einer Einlagerung von tertiären Schichten an.

Das rumelische Mittelgebirge, unter welchen Namen von

HOCHSTETTER die zwischen Balkan und Rhodope sich erhebenden Gebirge zusammenfasst, wird durch die Thäler des Giopsu Dere und der Topolnitza in drei Theile zerlegt, nämlich von Osten nach Westen

1. den Karadscha-Dag mit dem Bair-Dag zwischen der Tundscha und dem Giopsu Dere,
2. die Sredna-Gora zwischen dem Giopsu Dere und der Topolnitza,
3. das sog. Ichtimaner Mittelgebirge zwischen der Topolnitza und dem Isker, welches sich im Westen an den mächtigen Syenitstock des Vitos anlehnt.

Nur die beiden unter 1. und 2. genannten Gebirge habe ich aus eigener Anschauung kennen gelernt.

Den Karadscha-Dag habe ich auf der Linie Philippopel—Rahmanli—Kasanlik, den Bair-Dag und die vorgelagerte Medschelik-Planina auf zwei Routen, einmal auf der Linie Jeni-Zara—Körten—Lidscha—Terzioba, das andere Mal auf der Linie Beikos—Kadahla—Jeni-Zara überstiegen. Der Karadscha-Dag ist ein steil aus dem Tundscha-Thale emporsteigendes Gebirge von 12—15 km Breite, welches sich in den Bergen südlich und südwestlich von Kasanlik zu 1000 m Meereshöhe erhebt. Im Westen bei Kalofer bildet ein Granitrücken die Verbindung mit dem Balkan. Oestlich von der Strasse Kasanlyk - Eski-Zara nimmt die Höhe des Gebirges allmählich ab. Im Süden sind niedrige Hügel und Plateaus vorgelagert, welche sich allmählich in die Ebene von Abraslar und Tschirpan verlieren. Nördlich von Rahmanli steigt der Südabhang steil an. Im östlichen Theile des Gebirges, nördlich von Jeni-Zara, hat die Tundscha bei dem Durchbruch durch das vorgelagerte Gebirge den nördlichen Höhenrücken, die Medschelik-Planina, von dem südlichen Bair-Dag abgetrennt, und es scheint, dass sie sich ihren Ausweg über der Bruchspalté gesucht hat, welche längs des Nordrandes des Karadscha-Dag verläuft und welche durch eine Reihe von warmen Quellen angedeutet ist.

Die Medschelik-Planina ist ein flacher Höhen-Rücken, welcher nur in dem östlichen Theile bei Beikos einige hervorragende Bergspitzen von ca. 800 m Höhe aufweist. Der Bair-Dag steigt aus der Alluvial-Ebene von Jeni-Zara allmählich an, sein Nordabhang nach der Tundscha ist steil, besonders bei Jürükler. Die mittlere Höhe dürfte 500 m betragen. Weiter nach Osten bildet ein flacher, plateauförmig sich ausbreitender Rücken die Verbindung mit den vulkanischen Bergkegeln des Tausan-Tepe bei Jamboli.

Die Sredna-Gora, dieser geographisch wie geologisch noch

gänzlich unerforschte Gebirgsstock, welcher zu den unbekanntesten Theilen der europäischen Türkei gehört, habe ich nur an ihrem östlichen Fusse, auf der Strasse von Kalofer über Banja und Tschukurlü nach Philippopel, sowie auf einem Ausfluge von Tatar-Bazardschik zum Kairak-Bair kennen gelernt. Von der Höhe bei Kalofer übersieht man den nordöstlichen Theil des Gebirges: die höchsten Erhebungen liegen am Nordrande, doch werden die höchsten Spitzen noch um ca. 300 m von den steilen Bergen des Trojan-Balkan überragt. Die Höhe des letzteren hat v. FRITSCH zu ca. 2000 m bestimmt, so dass die nördlichen Berge der Sredna-Gora ca. 1700 m hoch sein dürften. Nach Süden hin flacht sich das Gebirge allmählich ab und verläuft in die Ebene von Philippopel und Tatar-Bazardschik. Auf der Fahrt zwischen diesen beiden Städten sieht man die inneren Bergzüge der Sredna-Gora über dem Vorgelände in einigen scharf markirten kuppenreichen Gebirgsketten sich erheben. Von Tatar-Bazardschik thalaufwärts ist das Topolnitza - Dere flach und weit. Erst bei Semenli auf dem rechten und bei Denekioj auf dem linken Topolnitza-Ufer treten die Berge näher an den Fluss heran. Bei Gölwere wird das Thal ganz eng; die Strasse steigt zur Höhe des Kairak-Bair hinauf, von welcher man nordwärts einen hübschen Blick in das enge, vielfach gekrümmte Thal von Petritschevo hat.

I. Die Rhodope.

HOCHSTETTER hat 1870 die Detailangaben in VIQUESNEL's ¹⁾ Itinerarien und seine eigenen Beobachtungen über den Bau der Rhodope in folgende Sätze gefasst ²⁾:

„In geologischer Beziehung haben wir in der Rhodope einen uralten krystallinischen Gebirgsstock, der durch alle geologischen Perioden hindurch bis zur Tertiärzeit Festland gewesen zu sein scheint. In der älteren Tertiärperiode drang das eocäne Meer von Osten her ein und überfluthete die niederen östlichen Gebirgtheile, während gleichzeitig massenhafte Trachyteruptionen stattfanden, die wahrscheinlich bis in die ältere Miocänzeit fort dauerten, und deren Producte jetzt ausgedehnte Terrains im Gebiete der Rhodope zusammensetzen. Der jüngeren miocänen Tertiärperiode gehören locale Süswasserbildungen an, die man auf den Schultern des Gebirges in verschiedener Meereshöhe, selbst bis zu Höhen von 1000 m und darüber antrifft, sowie theilweise die massenhaften jüngeren Geröll- und Sandbildungen, welche alle Hauptthäler erfüllen.“

¹⁾ AUG. VIQUESNEL, Voyage dans la Turquie d'Europe, II. Bd. Paris 1868.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1870. Bd. XXII, pag. 442.

Seitdem ist unsere Kenntniss über den geologischen Bau der Rhodope nur durch die Mittheilungen von A. PELZ¹⁾ erweitert worden.

Da ich an mehreren Punkten in das Gebirge eingedrungen bin und zwar z. Th. in Gegenden, welche nach Ausweis von TOULA's Routenkarte selbst VIQUESNEL nicht besucht hat, so hoffe ich einige neue und vielleicht interessante Beiträge zur Geologie der Rhodope geben zu können.

Sämmtliche Excursionen in das Rhodopegebirge habe ich von Norden her, vom Maritzathale aus gemacht und zwar, von Westen nach Osten fortschreitend:

1. Von Belova, der zeitigen Endstation der Hauptlinie der orientalischen Eisenbahnen, das Maritzathal hinauf bis in das Braunkohlenbecken von Gabrovitza.
2. Von Tatar-Bazardschik bis Pestere.
3. Von Philippopel über Stanimaka bis zum Tschil-Tepe.
4. Von Stanimaka zum Tahtali-Pass und über das Vorland nach Hadschi-Ellis.
5. Von der Eisenbahnstation Kajadschik nach Hasskioj und in das Braunkohlenbecken von Kovanlik.

1. Von Belova in das Braunkohlenbecken von Gabrovitza.

Bei Kütschük-Belova verengt sich das Thal der Maritza, welches weiter östlich, in der Umgebung von Sarembey und Tatar-Bazardschik, eine Breite von ca. 8 km hat, durch das Herantreten der Rhodope und der Ichtimaner Gebirge mehr und mehr zu einem engen Felsdefilee. Bei Belova bestehen die Berge zu beiden Seiten des Flusses noch aus Gneiss- und Glimmerschieferschichten. Beim Vordringen auf der Strasse nach Banja stösst man jedoch bald auf Parteen von schneeweissem, krystallinischem Kalk und weiter auf wechselnde Schichten von Amphibolgneiss und schwarzglimmerigem, chloritischem Granitgneiss. Die Schichten streichen fast genau nordsüdlich und fallen flach nach Osten ein.

Bei dem Dorfe Kiskioj bildet das linke Flussufer eine schroff ansteigende, gegen 150 m hohe Felswand von weissem, stellenweise röthlich gefärbtem Kalk, in welchem hoch über dem Maritzabette zahlreiche Löcher und (nach der Volkssage weithin sich erstreckende) Höhlen von der auslaugenden Thätigkeit der Bergwässer Zeugniss geben.

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1872, pag. 313; 1873, pag. 61. — Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873, pag. 289—294; 1879, pag. 69; 1883, pag. 115—131.

Bereits ca. 2 km vor Gabrovo, einem aus 4—5 Häusern bestehenden Weiler, welcher an der Poststrasse einige hundert Schritte östlich von dem Einflusse der Gabrovitza-Rjeka in die Maritza liegt (auf der österreichischen Generalkarte ist der Ort unrichtig ca. 1 km südlich von der Strasse im Gabrovitzathale verzeichnet), trifft man wieder auf Hornblende-gneiss und Glimmergneiss in quer durch das Maritzathal streichenden Bänken.

Der Glimmergneiss hält auf der Strasse nach Gabrovitza an bis ungefähr 1 km nördlich von diesem Dorfe. Dann stellen sich flach gelagerte, aus SSO. nach NNW. streichende, mit 35 — 40 Grad westlich einfallende Bänke vom weichem, grobkörnigem Sandstein, gelben und grauen Mergeln und Thonschiefern ein. Auf diesen Schichten stehen die Häuser des Bulgarendorfes Gabrovitza. Am südlichen Ende des Dorfes setzen quer durch das Bett der Gabrovitza-Rjeka mehrere unreine Braunkohlenflötze. Das Hauptflötz ist an einer Stelle mehrere Meter mächtig, 6 m im Liegenden desselben tritt ein Flötz von 1 m Mächtigkeit und 160—180 m im Hangenden eine Anzahl schwächerer Bänke auf. Die Zwischenmittel bestehen aus bituminösen, braunen, dünnplattigen und starkglimmerigen Thonen. Das Hangende ist gelber Thon. Die Flötze sind nach Süden ca. 1500 m, nach Norden ca. 500 m weit an den Gehängen des Gabrovitza-Thales hinauf verfolgbar, doch nimmt die Mächtigkeit nach beiden Seiten hin stark ab, so dass in dem linken Seitenthale der Gabrovitza-Rjeka die Mächtigkeit des Hauptflötzes nur wenige Centimeter beträgt, während von den anderen Flötzen nur noch fingerdicke Spuren sichtbar sind. Hier besteht das Nebengestein aus bläulichgrünem mergeligem Sandstein mit Glaukonitkörnern.

Bereits 2 km südwestlich von Gabrovitza trifft man an dem steil anstehenden Grat des Singirli-Tepe wieder auf grobkörnigen Gneiss.

Das Braunkohlenbecken von Gabrovitza bildet somit eine ca. 3 km breite, von SSO. nach NNW. verlaufende Auflagerung tertiärer Gebilde auf krystallinischen Gesteinen.

Die Braunkohle, besonders diejenige des Hauptflötzes, ist dicht, fest, schwarzbraun, in Platten abgesondert, zeigt muscheligen Bruch, nur geringe Reste von Holzstructur, und ähnelt ihrem ganzen Habitus nach ausserordentlich der Braunkohle des Westerwaldes.

Die Flötze sind jedoch nicht rein; sie enthalten zahlreiche und starke Zwischenmittel von Thonschiefern, welche hin und wieder die Kohle ganz verdrängen; nur im Hauptflötz liegt am Liegenden eine verhältnissmässig schwache Schicht reiner Braunkohle.

Bergmännische Gewinnung fand zur Zeit meiner Anwesenheit nicht statt, erscheint auch nach dem Verhalten der Lagerstätte sehr gewagt und bei dem voraussichtlich geringen Absatz einstweilen noch kaum lohnend.

2. Von Tatar-Bazardschik nach Pestere.

Zu diesem Ausfluge war ich durch die Mittheilung veranlasst worden, dass die Kupferschmiede von Tatar-Bazardschik in der Nähe von Pestere in den Höhlen des krystallinischen Kalkes Kupfererze graben und auf Metall verschmelzen. Ich beabsichtigte daher, diese „Kupferschmiedelöcher“ (bulgarisch: „bakerschiski dubki“) zu besuchen, zumal auch PELZ¹⁾ diesen Kupferbergbau von Pestere nach ZACHARIEV erwähnt. Ich habe jedoch weder von irgend einem Kupfererz, noch von Vitriol (welches ZACHARIEV als noch anstehend erwähnt) die geringsten Spuren gefunden habe, obwohl ich die hauptsächlichsten dieser Kupferschmiedelöcher genau untersucht und auch das aus denselben entnommene Gestein chemisch auf Kupfergehalt geprüft habe.

Die neuerbaute breite Strasse von Tatar-Bazardschik nach Pestere führt an Basikara vorüber zuerst über die Ebene, steigt dann allmählich zu der Terrasse von Hodschali und nach Alikodschovo (Alikioj) hinauf und geht über Radolo (Radilovo), immer an der östlichen Seite des Bergabhanges sich haltend, direct nach Pestere.

Die Vorberge der Rhodope südlich von Tatar-Bazardschik bestehen aus einer schmalen Zone krystallinischen Kalkes; dann folgt bis ca. 1 km südlich von Radilovo granitischer Gneiss und Syenit, dann bis dicht vor Pestere Trachyt. Der Südabhang des weiten und flachen Thales von Pestere besteht aus krystallinischem Kalk, welcher südlich von Pestere eine breite Zone bildet.

Der Syenit von Radilovo ist sehr reich an Magneteisenkörnern; er verwittert leicht zu Grus und die Gebirgsbäche lagern an zahlreichen Punkten im Pestere-Thal Magneteisensand ab.

In früherer Zeit, als die Gegend noch holzreich war und das englische Eisen noch nicht durch die Eisenbahn bis in's Innere des Landes gebracht wurde, bildeten diese Magneteisensandlager, ebenso wie bei Samakow am Fusse des Vitos und bei Samakow am Schwarzen Meere, die Grundlage einer blühenden Eisenindustrie. Zahlreiche Eisenhütten, in welchen der von den Bächen zusammengeschwemmte Magneteisensand

1) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1879, pag. 72, Anm. 1.

verschmolzen wurde, waren noch in den sechziger Jahren bei Pestere im Betriebe. Man findet noch jetzt die Schlackenhaldden und die Reste der Aufschlaggräben primitiver Hammerwerke.

Der Trachyt, welcher zwischen Radilovo und Pestere eine ca. 3 km breite, ostwestlich streichende Zone bildet, ist ein röthlich graues, grobkörniges Gestein, welches in felsitischer Grundmasse zahlreiche Körner von Quarz und von orthotomen Feldspath (wasserhellem Sanidin mit Zwillingsstreifung) sowie vereinzelte Blättchen von schwarzem Biotit aufweist. Plagioklas tritt im Verhältniss zum Sanidin stark zurück, ist aber trotz der weit vorgeschrittenen Zersetzung an der deutlichen Zwillingsstreifung guter Spaltflächen wohl erkennbar.

Die trachytische Zone setzt nach PELZ¹⁾ nach Osten bis zum Kritschma - Dere fort; ob und wie sie mit den weiter südlich am Karlyk - Dag mächtig entwickelten Trachytmassivs der nordwestlichen Rhodope in directem Zusammenhange steht, ist noch unbekannt.

Der krystallinische Kalk südlich und südwestlich von Pestere ist schwach gelblich gefärbt und stark grusig-sandig verwittert.

In dem flachen Thale von Pestere lagern mächtige Diluvial- und Tertiärschichten, welche letzteren an einigen Stellen schmale Braunkohlenflötze enthalten sollen. Im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Philippopol wurden mir Kohlenproben, angeblich von Pestere, gezeigt. Die Qualität war eine erdige mit ziemlich gut erhaltener Holzstructur.

3. Von Philippopol über Stanimaka bis zum Tschil-Tepe.

Auf dieser Reise bin ich bis zur Wasserscheide zwischen der Maritza und der Arda in das Rhodopegebirge vorgedrungen und zwar auf einer bisher noch nicht bekannten Route.

Da die österreichische Generalkarte in diesem Gebiete ungenau ist, so ist dieser Theil der beiliegenden Uebersichtskarte (Taf. XXI) unter Zugrundelegung des Blattes I von KIEPERT's Grenzkarte²⁾, welche die Flussläufe des in Frage stehenden Gebietes im Grossen und Ganzen richtig angiebt, gezeichnet worden.

Die nördlichen Gehänge der Rhodope, südlich von Philippopol, bestehen bei Vodina, dem Monastir Pavaskevi und Stanimaka (griechisch Stenimachos, „enger Schlund“, von der engen Thalöffnung des Tschepelü-Dere) aus wechselnden Schichten von dünnplattigem Gneiss, Glimmer- und Hornblendeschiefer.

1) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1849, pag. 69 ff.

2) Siehe pag. 471 unten.

Dazwischen finden sich Einlagerungen eines dunkelgrünen Gesteins, welches ich, HOCHSTETTER's¹⁾ Angaben folgend, für Serpentin hielt, das sich jedoch bei genauerer Untersuchung als ein Plagioklas-reicher Diorit herausstellte.

Bei der Untersuchung zeigte das Gestein nämlich vorwiegend Hornblende, deren lichtgrüne, tafelförmige Krystallindividuen zu strahlenförmigen Bündeln gruppiert und an den Enden stark angefrant sind. Die kleinen Oligoklaskrystalle sind weisslich bis schwach gelblich gefärbt und lassen im polarisirten Licht ihre polysynthetische Zwillingungsverwachsung deutlich erkennen. Quarz scheint in vereinzelt Körnern vorzukommen. Eisenglanz ist im Innern der Hornblendeindividuen und an den Rändern nicht selten. Auf Sprüngen und Klüften sind kalkige Zersetzungsproducte ausgeschieden.

Oberhalb des Monastirs Pavaskevi bestehen die Spitzen der Berge aus weissem, krystallinischem Kalk. Auf dem Wege von Stanimaka nach Batschkowo trifft man dickbänkigen, grobkörnigen, schwarz- und weissglimmerigen Gneiss, sowie feinkörnigen Glimmerschiefer.

Vom Batschkowo-Monastir thalaufrwärts finden sich am Bachbette Einlagerungen von höchst feinkörnigem, dichtem Chloritschiefer und von Hornblendeschiefer in dickbänkigem Gneiss; auf letzterem lagert massiger, krystallinischer Kalk, schneeweiss, grobkörnig. In den Gneisspartien sind starke Quarziteinlagerungen ausgeschieden.

Wo der Jugowo-Dere von der rechten Seite in den Tschepelü-Dere einmündet, beginnt eine Zone von grobbänkigem Granitgneiss, welche ungefähr bis gegenüber Borowo anhält. Auch südlich und südwestlich von Jugowo bestehen die oberen Theile der Bergrücken aus Kalk; südlich von Jugowo kann man am Wege die Ueberlagerung der krystallinischen Silicategesteine durch den massigen Kalk deutlich beobachten.

Auf dem Hochplateau zwischen Jugowo und Drenova finden sich Schollen von schmutzig grauem, feinkörnigem, mergeligem Sandstein mit ganz feinen Glimmerschüppchen, dessen Schichten steil aufgerichtet sind und aus Südost nach Nordwest streichen. Ich möchte diesen Mergelsandsteinen tertiäres Alter zuschreiben und sie für die Reste der Ablagerungen halten, welche zur Zeit der submarinen Trachyteruptionen auf dem Boden des tertiären Meeres entstanden sind.

Südlich von Drenova tritt man in ein Gebiet von ausschliesslich grobkrystallinischem, dickbänkigem Marmor von schneeweisser Farbe ein, welcher die 200—300 m hohen, steil aus dem Flussthale aufsteigenden Felsen zusammensetzt. Diese

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 446.

Marmorzone hält bis ungefähr auf halbe Entfernung zwischen dem Zankova-Krischta genannten Weiler und dem Türkendorfe Lukavitza an. Von hier ab weiter nach Süden wechseln wiederum Schichten von Gneiss, Glimmer-, Chlorit-, Talk- und Hornblendeschiefer mit spärlichen und schmalen Einlagerungen von grauem und braunem Kalk. Die Schichten streichen quer durch das Thal, fast genau ostwestlich.

In der Nähe der Mühle von Lukavitza, welche östlich von dem hoch oben am Berggehänge gelegenen Dorfe in der Felschlucht des Daud-Dere liegt, treten sowohl im Kalk als auch im Gneiss mehrere Gesteins- und Erzgänge auf.

Die Erzgänge in der Umgebung von Lukavitza sind, wenigstens soweit sie zur Zeit meiner Anwesenheit bekannt bzw. zugänglich waren, sämmtlich unbauwürdig. Sie führen z. Th. manganreichen Stilpnosiderit, z. Th. Bleiglanz, Zinkblende und Schwefelkies, z. Th. scheinen sie Gesteinsgänge zu sein, welche durch Infiltration verschiedener Metallsolutionen in Erzgänge umgewandelt sind und als Hauptbestandtheil Brauneisenerz, Manganoxyd in untergeordneten Mengen, Schwefelkies und Bleiglanz führen.

Besonderes Interesse verdient nur ein schmaler Gang südlich von Lukavitza: derselbe liegt nahe am südlichen Rande einer Zone altkrystallinischen, weissen, grauen bis bräunlich-schwarzen Kalkes und führt in einer röthlichbraunen, theils schieferigen, lettenartigen, theils quarzitischen Gangmasse eine theils höchst innige, theils grobkörnige Mengung von geschwefelten Erzen: Bleiglanz, Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende in Begleitung ihrer Zersetzungsproducte, meist kohlenaurer Salze.

Die Erzausscheidungen in der Gangmasse sind meist nierenförmige Concretionen, in welchen die einzelnen Schwefelmetalle in verschiedenen Lagen abwechselnd über- und einander gelagert sind. In einzelnen dieser Erznieren beobachtete ich von aussen nach innen folgende Schalen: grossblättrige Blende oder vicarirend grossblättrigen Bleiglanz, grobkörnigen Schwefelkies, grossblättrige Blende, im Kern in feinen Drusenräumen Kupferkies- und Schwefelkieskrystalle, letztere nicht selten zu Brauneisenstein zersetzt.

Dicht bei der Mühle von Lukavitza steht ein $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ m mächtiger Gang von Sanidin-Trachyt an. Das Gestein enthält in einer grünlichgrauen, dichten Grundmasse grosse und wohlumgrenzte Sanidinkrystalle, Magnesiaglimmer, hie und da kleine schwarze Hornblendekrystalle, Magneteisenstein und Apatit.

In dem rechts einmündenden Seitenthale setzt im körnigen Kalk ein ebenfalls aus Sanidin-Trachyt bestehender Gang auf,

dessen lichtgrünlichgraue, felsitische Grundmasse nur undeutlich die stark zersetzten Feldspathindividuen erkennen lässt.

Auf dem übrigens aus Gneiss bestehenden Bergücken zwischen Lukavitzá und Srbrowo einerseits und Jurgewo andererseits befindet sich ein steiler Kegel von Quarz - Sanidin-Trachyt (Rhyolith). Das Gestein zeigt in schwärzlich - bis perlgrauer, feinkrystallinischer, fast kryptokrystallinischer Grundmasse von unebenem bis splittrigem Bruch kleine runde Quarzkörnchen (rauchgrau, fettglänzend) und zahlreiche grosse, orthotome Feldspathindividuen, theils einfache Krystalle, theils Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, welche sich durch ihre sehr rissige und z. Th. im Innern cavernöse Beschaffenheit, sowie durch den sehr starken Glasglanz als Sanidinkrystalle charakterisiren. Die schwarzen Glimmerblättchen sind vielfach in ein grünliches, chloritisches Mineral zersetzt. Die oben erwähnten Trachytgänge bei Lukavitzá sind aller Wahrscheinlichkeit nach Apophysen dieses Trachytkegels.

Im Norden umrandet denselben eine Ablagerung von feinkörnigem, rothbraunem Conglomerat, welches in seinem petrographischen Habitus den Conglomeraten aus unserem Unter-Rothliegenden sehr ähnlich ist.

Südlich von Kruschewo habe ich keine Kalkeinlagerungen mehr beobachtet. Der höchste Theil des Gebirges besteht ausschliesslich aus wechselnden Schichten des grobkörnigen, schwarz- und weissglimmerigen Gneisses, des Glimmer-, Chlorit- und selten des Hornblendeschiefers. Das Gebiet gehört offenbar zu den ältesten Partien der Rhodope, welche durch das Zurücktreten der Zwischenlagerungen von Amphibolschiefer und das Fehlen der Auf- und Zwischenlagerungen von krystallinischem Kalk wohl charakterisirt ist.

Meine Beobachtungen bestätigen somit an ihrem Theile die zuerst von VIQUESNEL¹⁾ und HOCHSTETTER²⁾ ausgesprochene Vermuthung, dass in der Rhodope zwei verschiedene Gneissformationen auftreten, eine ältere und eine jüngere, die sich mit der bojischen und hercynischen Gneissformation des böhmisch-bayerischen Waldgebirges vergleichen lassen, und von welchen die ältere zuunterst aus grobkörnigem Gneiss, darüber aus wechsellagerndem Gneiss und Amphibolit besteht, während die jüngere durch das Auftreten von krystallinischem Kalk, welcher mit Amphibol- und Glimmerschiefer, einzelnen Gneisslagen, Chlorit- und Talkschiefer wechsellagert, charakterisirt ist.

Südlich von Srbrowo (d. h. Silberdorf) beobachtete ich ein Bleierzvorkommen, welches, wenn auch bergmännisch kaum

¹⁾ Voyage dans la Turquie, II. Bd., pag. 394.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 442.

von Bedeutung, doch bezüglich der Gang- und Mineralbildung interessant ist.

An der fraglichen Localität lagert zuunterst ein durch reichliche Zwischenlager von glänzend schwarzem Glimmer und etwas Hornblende, sowie durch das verhältnissmässig starke Zurücktreten des lagenweise vertheilten Feldspaths wohl charakterisirter Gneiss. Durch die lamellaren Einlagerungen des schwarzen Glimmers hat das Gestein besonders auf den Schichtungsflächen eine glänzend grauschwarze Farbe, welche dasselbe vor anderen Gneissvarietäten leicht kenntlich macht. Die mässig starken Bänke dieses Gesteins sind fast horizontal gelagert; nur an einzelnen Stellen ist ein schwaches Einschieben der Schichten nach Südwesten bemerkbar.

Dieser dunkle Gneiss wird überdeckt von einer mächtigen Ablagerung grobkörnigen, weisslich- bis gelblichgrau gefärbten Gneisses, welcher sich von dem eben beschriebenen durch das Fehlen der lamellaren Einlagerungen von schwarzem Glimmer und das Vorwalten von Feldspath wohl unterscheidet und mit seiner helleren Färbung deutlich von der dunklen Unterlage abhebt. Das Quellgebiet des Daud-Dere ist aus diesem Material aufgebaut; das dunkle Grundgebirge tritt nur am Fusse der Berge hervor, wo der Kenanu- und Daud-Dere ihr Bett bis in die dunkle Gneisspartie eingegraben haben.

In der hellen Gneisspartie finden sich wallnussgrosse Krystalle von braunem Granat in ziemlicher Menge. Besonders häufig beobachtete ich die Combinationsform ∞O und $2 O 2$.

An einer Stelle, wo die Ueberlagerung des dunklen durch den hellen Gneiss deutlich sichtbar ist, wird das Bachbett und die Gneisschichten am Fusse eines ca. 6 m hohen Wasserfalls — der offenbar mit der Spalte in ursächlichem Zusammenhange steht — von einer Bleiglanz-führenden Gangspalte von nicht sehr grosser Mächtigkeit und ziemlich steilem (ca. 60 Grad) westsüdwestlichem Einfallen durchsetzt.

Die Erzführung beschränkt sich auf den dunklen schwarzglimmerigen Gneiss. Wie im Erzgebirge, Schwarzwald und an anderen Gebieten¹⁾ das Vorkommen edler Metalle genetisch an den schwarzen Eisenlithionglimmer gebunden ist, so scheint auch im Gneiss der Centralrhodope der schwarze Glimmer das Muttermineral des Bleiglanzes zu sein. In den weisslichgrauen, glimmerarmen Gneiss geht wohl die Gangspalte, nicht aber die Erzführung hinauf: die Spaltenausfüllung besteht in dem hellen Gneiss aus tauben Zersetzungsproducten des Nebengesteins.

¹⁾ Vergl. F. SANBERGER, Untersuchungen über Erzgänge, 1. Heft, 1882 und desselben Verfassers: Neue Beiträge für die Abstammung der Erze aus dem Nebengestein, 1883.

Im Zusammenhange mit der Aufreissung der Gangspalte scheint auch eine Dislocation der Gneisschichten stattgefunden zu haben. Das Hangende des Ganges besteht nämlich aus dem ebenerwähnten schwarzglimmerigen Gneiss, welcher ohne bemerkbares Besteg direct auf dem Ganggestein aufliegt, sowie durch die auslaugende Thätigkeit der Sickerwässer sehr stark zersetzt und in eine chloritische, gebräuche, fast lettige Masse von dunkelgrüner Farbe umgewandelt ist. Das liegende Nebengestein dagegen ist ein sehr feinkörniges Gemenge von Quarz, Feldspath, Glimmer und feinen Schwefelkieskryställchen, welches durch eine chloritische Beimengung grünlichgrau gefärbt ist. Weiter im Liegenden tritt dann der oben beschriebene, weissliche bis gelblichgraue Gneiss auf.

Die Ausfüllungsmasse der Gangspalte bildet neben krystallinischem, zerbröckelndem Quarz ein feinkörniges, fettglänzendes, schieferiges Gestein von hellgrüner bis grünlichgrauer Farbe, in welchem häufig erbsen- bis bohngrosse Schwefelkieskrystalle (meist Combinationsformen des Würfels mit dem Pentagondodecaëder) sowie Bleiglanzneren eingebettet sind. Die Bleiglanzausscheidungen sind von der Mitte der Gangspalte aus nach beiden Saalbändern hin vollkommen symmetrisch vertheilt.

4. Von Stanimaka zum Tahtali-Pass und über das Vorland nach Hadschi-Ellis.

Der Weg führt von Stanimaka an dem Nordabhang der Rhodope über Kozan und Alkas-Jeni-Mahale nach Tahtali, einem am Eingange zu der Passstrasse gleichen Namens gelegenen grossen Türkendorfe. Von hier aus drang ich ca. 5 km nach Süden vor, um eine Braunkohlenablagerung zu besichtigen. Den Rückweg zur Eisenbahnstation Hadschi Ellis nahm ich über Kotschbunar und Derbend-Jeni-Mahale über das flache Vorland der Rhodope.

Oestlich von Stanimaka führt der Weg zuerst über grusig verwitterten Granitgneiss; dann trifft man, nachdem Tscherweni und Tschauskioj — beide Orte liegen in Wirklichkeit etwas weiter östlich als die österreichische Generalkarte angiebt — passirt sind, auf grauen und weissen krystallinischen Kalk, welcher bis Alkas-Jeni-Mahale anhält und offenbar zu derselben Kalkzone gehört, welche bei Monastir Pavaskevi und südlich von Stanimaka beobachtet worden ist.

Die Berge südlich von Tahtali bestehen aus körnigem, granitischem Gneiss mit zahlreichen schwärzlichgrünen Glimmereinschlüssen. Die kahlen Felsen zeigen an mehreren Punkten metallisch glänzende Spiegelflächen mit rother Fär-

bung, welche den Anschein erregen, als ob ganze Felspartien aus compactem Rotheisenstein beständen.

In dem Thale südlich von Tahtali trifft man eine mächtige Conglomeratpartie, deren abwechselnd dicke und schwächere Bänke zuerst flach, dann steiler westsüdwestlich einfallen und die Bruchstücke von Gneiss, Kalk und Quarzit enthält.

Südlich von diesen Conglomeraten folgen horizontal gelagerte wechselnde Schichten von schwarzen Kalken und dünnbänkigen, grauen, sandigen Mergelkalken ohne Versteinerungen. Unter den Conglomerat- und Kalkschichten, welche an dem in halber Höhe des Thalgehänges sich hinwindenden Wege anstehen, sieht man unten im Bachbett krystallinischen Kalk anstehen.

Ungefähr 3 km südlich von Tahtali tritt man in das Trachytgebiet ein; dasselbe ist am Rande umsäumt von Tuffen und Conglomeraten.

Der Trachyt ist meist in dünne Platten und Bänke abgesondert und grünlich, röthlich oder weisslichgrau gefärbt. Es ist normal ausgebildeter Sanidin-Oligoklas-Trachyt; auffallend ist nur die Armuth an Quarz. Der Sanidin, sowie der verhältnissmässig reichlich vorhandene Plagioklas ist sehr stark zersetzt. Magneteisen findet sich reichlich in grösseren Körnern in und an den Feldspathen. Glimmer (Biotit) ist selten und immer stark zersetzt. Augit und Hornblende fehlen. Die Beschaffenheit dieses Trachyts ist dieselbe wie bei den von PELZ und HUSSAK¹⁾ aus den nördlichen Ausläufern des nordöstlichen Rhodope-Trachytmassivs beschriebenen Trachyten.

In einer nordwestlich von der Passstrasse sich abzweigenden Felsschlucht liegt, überdeckt von den Bänken des Trachyts, eine ganz schwache Bank schlechter erdiger Braunkohle.

Der Weg von Tahtali nach Hadschi-Ellis führt über eine allmählich zur Maritza sich senkende Terrasse, welche von mächtigen Lagen von Sand, Geröllen und Löss bedeckt ist. Anstehendes Gestein traf ich auf dieser Route nicht.

Wo der Weg durch das Thal des Kodschbunar-Dere geht, sieht man an dem Ufer des tief in die Humusschichten eingegrabenen Bachbettes beträchtliche Lössanhäufungen mit den charakteristischen Kalkconcretionen (Lösskindeln).

5. Von Kajadschik nach Hasskioj und in das Tertiärbecken von Kovanlik.

Südlich von Kajadschik steigt die Strasse ganz allmählich über die Tertiärterrasse zu dem breiten, niedrigen Bergrücken hinauf, welcher zwischen dem Thale von Hasskioj und dem

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1883, pag. 119.

Maritzathale sich ausbreitet. Anstehendes Gestein traf ich zuerst auf der Höhe des Gebirgrückens bei einem Brunnen. Es waren zuerst röthliche und schwärzlichgraue, fein- bis grobkörnige Kalke, dann weiter nach Süden feinkörnige chloritische Glimmerschiefer. Diese krystallinischen Gesteine sind auf TOULA's geologischer Uebersichtskarte als eine die eocänen Schichten des Beckens von Hasskioj und Kajadschik trennende, ostwestlich verlaufende Zone verzeichnet.

Weiter nach Süden senkt sich die Strasse in eine flache Mulde und steigt dann wieder langsam zu dem Höhenrücken hinauf, welcher den nördlichen Rand des weiten und flachen Thales von Hasskioj bildet. Der letztgenannte Höhenrücken besteht aus dickbänkigen, weissen und gelben Nummulitenkalken und Kalkmergeln..

Südlich von Hasskioj breitet sich zwischen dem Hasskioj-Dere und dem Ulu-Dere ein flaches mit Strauchwerk bestandenes Plateau aus, welches aus Nummulitenschichten besteht.

Südwestlich von Hasskioj tritt im Thale das krystallinische Grundgebirge, bestehend aus Gneiss und Glimmerschiefer, zu Tage. Von hier rühren auch offenbar die Gneissgeschiebe her, welche man bei Hasskioj im Flussbett findet und welche vielfach zum Bau der Häuser etc. Verwendung gefunden haben.

Südlich vom Ulu-Dere ist die österreichische Karte wenig zuverlässig. Das ziemlich grosse Dorf Kovanlik ist nicht aufgetragen; ich habe die Lage desselben daher nach meinen eigenen Beobachtungen eingezeichnet.

Die nach PELZ¹⁾ mitgetheilte Karte giebt die Situation ziemlich genau an und beweist, wie zuverlässig die Beobachtungen und Mittheilungen von PELZ sind.

Ich überschritt von Hasskioj aus direct südlich das Plateau, erreichte den Ulu-Dere etwas östlich von Pasakioj, folgte dem Thal des Ulu-Dere ungefähr 10 — 11 km weit westlich, und drang dann ca. 9 km weit direct südlich in das Becken von Kovanlik ein. Das Dorf Kovanlik liegt ca. 2 km nördlich von Doghantscha, ungefähr in der Mitte zwischen Begkioj und Ibrahim-Beiraktarkioj.

Bei der Mühle zwischen den Dörfern Uludere und Hiasdscha fand ich anstehenden Trachyt. Es ist weisslichgrauer, stark zersetzter Quarz-Sanidin- (Oligoklas?) Trachyt. Weiter nach Süden traf ich nochmals eine Insel des krystallinischen Grundgebirges (Glimmerschiefer), welche auch auf der Karte von PELZ verzeichnet ist. Dann kommt man auf tertiäre Sandsteinschiefer- und Thon- und Mergel-Schichten.

In diesen Schichten stehen bei Kovanlik einige schwache

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873, Bd. XXIII, Heft 3.

Flötze von Braunkohlen an, das eine westlich vom Dorfe am linken Bachufer in St. 8 streichend, mit 40° östlich einfallend, das andere ist unter den Häusern des Dorfes in einer dem Hauptbache von links zugehenden Schlucht aufgeschlossen. Beide Flötze führen erdige Braunkohle mit einigen Schnüren Pechkohle.

Von Versteinerungen habe ich mit Ausnahme von schlecht erhaltenen Cardien und *Nucula* (in einem sehr festen dichten Sandstein) nichts gefunden. Doch dürfte man wohl nicht fehlgehen, wenn man das Alter der Braunkohlenablagerung, ebenso wie dies von HOCHSTETTER und PELZ in Bezug auf die übrigen Braunkohlenbecken des nördlichen Rhodoperandes geschehen ist, für eocän hält.

Das Tertiärbecken von Kovanlik scheint, wie es auch von PELZ (s. o.) angegeben ist, weiter nach Süden zu reichen; wenigstens wurde mir in Hasskioj mitgetheilt, dass schmale Braunkohlenflötze auch bei Sabankioj und Geren beobachtet worden seien.

II. Das rumelische Mittelgebirge.

HOCHSTETTER¹⁾ hat zuerst darauf hingewiesen, dass die zwischen dem Balkan im Norden und der Rhodope im Süden liegenden Gebirge: die Sredna-Gora, der Karadscha-Dagh und die Syenitklippen von Philippopel als die westliche Fortsetzung des Tundscha-Massivs und als die Reste des ausgedehnten Gebirges zu betrachten sind, welches an den langgestreckten Dislocationsspalten, deren Verlauf sowohl am Nordfuss der Rhodope als auch am Südfusse des Balkan durch zahlreiche Thermen bezeichnet ist, wahrscheinlich in tertiärer Zeit, in der Periode der gewaltigen Eruptionen vulkanischer Gesteine in der Rhodope und am Balkan, in die Tiefe gesunken und jetzt am Karadscha-Dagh von jüngeren Schichten umsäumt und von den tertiären und diluvialen Bildungen des Maritza- und Tundscha-Thales bedeckt ist.

1. Zur Kenntniss des geologischen Baues der Sredna-Gora hat meine Reise nur geringe Beiträge geliefert.

An dem Ostabhange des Köseler Bair sah ich an den Strassenböschungen verwitterten Granit mit grossen Quarzausscheidungen anstehen, welcher die Höhenzüge und Plateaus am Ostrande zusammensetzt.

An der Topolnitza beobachtete ich bei Semetli dickbänigige Gneisschichten, welche mit ca. 50° nach Norden einfallen.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 423 ff. u. 399.

Auf der linken Seite des Thales treten wechselnde Schichten von meist dünnbänkigem Glimmerschiefer und von Gneiss zu Tage. In den Trümmern der zerstörten Häuser von Gölwere sah ich zahlreiche Bruchstücke von Amphibolit mit schiefriger Ausbildung.

Der Kairak-Bair besteht ganz aus Gneiss und Glimmerschiefer. In demselben wurden einige schmale Adern von Kupferkies mit Malachit beobachtet.

Die Grabsteine auf den Friedhöfen einiger verlassener Türkendörfer bestehen aus dünnplattigem Gneiss von grauer Farbe, mit Ausscheidungen von grossen Glimmerlamellen.

Westlich von Duruklar, einem Haufen elender Reisighütten, in welchem die Reste der Bewohner von vier umliegenden, im letzten Kriege zerstörten Türkendörfern sich zusammen angesiedelt haben, und welcher an der nordwestlichen Abdachung des Kairak-Bair, ungefähr 2 km östlich von dem auf der österreichischen Karte mit Dughanli bezeichneten Orte liegt, traf ich auf einige gangartige Vorkommen von Eruptivgesteinen. Das schwer verwitternde Ganggestein ragt riffartig aus dem umgebenden weicheren Glimmerschiefer hervor. Die Mächtigkeit wechselt sehr stark und schnell, beträgt an einigen Stellen bis zu 20 m, meist nur 3—5 m.

Das Gestein des einen Ganges ist ein krystallinisch-körniges Gemenge von orthotomem Feldspath (Sanidin), Quarz (nicht sehr reichlich), Hornblende und deren zu concentrisch-strahligen Gruppen vereinigten Zersetzungsproducten, viel Magneteisen und Eisenglanz (letzterer ganze Schnüre bildend). Trikliner Feldspath ist nicht ganz sicher erkennbar. Diese Gemengtheile sind verbunden durch eine glasige, stark zersetzte Zwischenmasse von dunkelgraugrüner Farbe. Das Gestein gehört somit zu den Quarz-Hornblende-Trachyten.

Die Gesteine von zwei anderen Gängen sind an der Oberfläche sehr stark zersetzt. Es gelang mir daher nicht, zur mikroskopischen Untersuchung geeignete Handstücke zu gewinnen.

Das eine derselben zeigt in einer sehr feinkörnigen bis dichten, gelblichgrauen Grundmasse Quarz in wasserhellen, scharfbegrenzten Körnern mit muscheligen Bruche und Glasglanz, Feldspath (Sanidin) in kleinen wohlumrandeten Körnern, wenig Glimmer und Hornblende. Das andere meiner Handstücke zeigt tuffartigen Habitus und enthält dieselben Gemengtheile wie das eben beschriebene Gestein, jedoch in einer feinkörnigen, grünlichschwarzen Grundmasse. Die Feldspathkrystalle haben Bohnen- bis Erbsengrösse. Biotit ist etwas häufiger, auch Einsprenglinge von Eisenkies sind sichtbar. Beide Gesteine dürften als Liparite zu bezeichnen sein.

TOULA erwähnt in seinen „Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan“ (pag. 22) aus dem nordwestlichen Theile des Gneissgebietes der Sredna-Gora Eruptivgesteine, welche bei Tschelopetsch gangförmig auftreten und aus weissem Feldspath, dunkelgrünem Amphibol, Quarz und Glimmer in einer grauweißen Grundmasse bestehen und bezeichnet dieselben als Quarz-Amphibol-Andesite. Die von mir bei Duruklar beobachteten Gesteine stehen somit bezüglich ihres Charakters und des gangförmigen Auftretens den Eruptivgesteinen von Tschelopetsch sehr nahe.

Zwischen Panajurische und Kopriwischitza verzeichnet v. HOCHSTETTER auf seiner geologischen Uebersichtskarte des östlichen Theiles der europäischen Türkei einen Zug mesozoischer Gesteine, welche nach Osten bis zum Köseler Bair und nach Westen bis Taschkesen und weiter reichen sollen. Auf Grund welcher Anzeichen er das Vorhandensein dieser jüngeren Gesteine vermuthet, giebt er nicht an. Er sagt nur¹⁾: „Auf diesem krystallinischen Grundgebirge (der Sredna-Gora) lagern aber ohne Zweifel mesozoische Schichtensysteme von demselben Alter und petrographischem Charakter, wie im Karadscha-Dag. Im rumelischen Mittelgebirge haben wir somit einen ursprünglich zusammenhängenden, jetzt durch tiefe, bis in das krystallinische Grundgebirge eingerissene Querthäler getrennten ostwestlichen Zug von triassischen (z. Th. vielleicht auch jurassischen) und cretacischen Bildungen südlich vom Balkan und parallel mit diesem Gebirge. Die speciellere Gliederung dieser mesozoischen Bildungen ist eine noch in der Zukunft zu lösende Aufgabe.“

TOULA hat diesen Zug von Gesteinen unbestimmten Alters von HOCHSTETTER auf seine neue geologische Uebersichtskarte der Balkanhalbinsel herübergenommen.

Mir scheint jedoch dieser ganze Zug mesozoischer Gebilde am Nordrande der Sredna-Gora, welcher ja an und für sich sehr problematisch ist, wenigstens in seiner Erstreckung bis zum Köseler-Bair durchaus nicht wahrscheinlich zu sein. Abgesehen davon, dass ich in den Thälern der von der Sredna-Gora herabkommenden Bäche nur krystallinische Gerölle, keine Trümmer von Sedimentgesteinen fand, wurde mir auch von einem in Philippopel lebenden Bergingenieur, welcher die Sredna-Gora über Panajurische und Kopriwischitza bereist hat, die Mittheilung gemacht, dass er auf dieser Route nirgends jüngere sedimentäre Gesteine, sondern nur Gneiss und Glimmerschiefer gefunden habe.

Auf HOCHSTETTER's Karte hat allerdings bei der schein-

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1870, pag. 431.

baren Symmetrie im Bau der Sredna-Gora und des Karadscha Dag der Zug von mesozoischen Schichten am Nordrande der Sredna-Gora noch einige Wahrscheinlichkeit für sich, indem die triassischen und cretacischen Gebilde einen von Taschkesen bis Eski-Zara in westöstlicher Richtung verlaufenden Zug bilden. Nachdem aber das auf HOCHSTETTER's Karte als triassisch u. s. w. bezeichnete Terrain am Höhenkamm des Karadscha-Dag als krystallinisch sich herausgestellt hat, und jüngere Formationsglieder nur den südlichen und südöstlichen Saum des Gebirges bilden, scheint mir die Existenz der mesozoischen Gebirgsglieder am Nordrande der Sredna-Gora kaum wahrscheinlich.

Bergmännisch verwerthbare Mineralien fand ich ausser den oben erwähnten Kupfererzen nicht. Doch ist das Topolnitzathal berühmt durch die Goldwäschereien, welche bis in die neueste Zeit stattgefunden haben. Die grossen Schuttmassen, welche die Topolnitza im Frühling aus der Stara Planina mitbringt, enthalten geringe Mengen Gold, welches sich an einigen den Goldwäschern bekannten Stellen, am Fusse von Wasserfällen u. dergl. ablagert. Früher alljährlich, jetzt seltener, kommen die Goldwäscher, z. Th. Makedonier, z. Th. Bulgaren aus der Nevrokop-Gegend, um in dem Flusse Gold zu waschen. Die Ausbeute ist gering und verlohnt sich nur wegen der sehr geringen Kosten, welche diese Arbeiter für ihren Lebensunterhalt aufwenden.

2. Unsere Kenntniss vom geologischen Bau des Karadscha-Dag beschränkt sich bisher auf den Theil zwischen Eski-Zara und Kasanlik, welchen BOUÉ zuerst besucht, dann VON HOCHSTETTER¹⁾ genau beschrieben und zuletzt auch VON FRITSCH (1879)²⁾ auf seinem Wege von Kasanlik nach Adrianopel passirt hat, sowie auf das Vorland des eigentlichen Gebirges, welches A. PELZ 1872—1873³⁾ genau untersucht hat. Zu vollständiger Gewissheit über das geologische Alter der den Südrand des Gebirges bildenden sedimentären Gesteine ist man noch nicht gelangt, da es keinem der genannten Forscher gelungen ist, charakteristische Petrefacten aufzufinden.

Aus diesem Grunde bezeichnet Prof. TOULA auf seiner geologischen Uebersichtskarte den ganzen Streifen von sedimentären Gesteinen, welcher sich längs des Südrandes des krystallinischen Grundstockes des Karadscha-Dag von Ham-salar über Eski-Zara und Jeni-Zara bis Jamboli hinzieht, als „Formationen unbestimmten Alters.“

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 427.

²⁾ Beitrag zur Geologie des Balkan, Halle 1879, pag. 8 u. 9.

³⁾ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1873, pag. 289 ff.

Um zur Klärung dieser Frage beizutragen, veranlasste er mich, den Weg von Philippopel zum Schipkabalkan quer über den Karadscha-Dag zu nehmen und eventuell auch den Bair-Dag zu übersteigen. Beide Routen führte ich aus.

Ueber die Ergebnisse dieser Reisen bemerke ich folgendes:

a. Von Philippopel über Abraslar, Rahmanli, Karagötli nach Kasanlik.

Die Ebene von Philippopel ist mit mächtigen Humusablagerungen bedeckt, so dass anstehendes Gestein auf dem Wege zum Karadscha-Dag nirgends sichtbar wird.

Erst bei dem Han von Jenibegtsche fand ich bei einem im Abteufen begriffenen Brunnen von 6 — 7 m Tiefe weisslichen bis gelbgrauen Kalk mit zahlreichen Nummuliten. PELZ¹⁾ hat als die westliche Grenze der eocänen Nummulitenformation im oberen Maritzathale den Akto-Bair bei Aktoëwo angegeben; nach dem Funde bei Jenibegtsche scheint es jedoch, als ob die Formation unter den Alluvialschichten sich noch weiter nach Westen hin erstreckt.

Bei Abraslar erreichte ich die Vorberge des Karadscha-Dag, nachdem niedrige Ausläufer schon bei Baltadschikioj rechts von der Strasse sichtbar waren. Auf dem Wege nach Kodschabeglü steigt man allmählich zu einem Plateau hinauf, dessen Rand aus einer schmalen Zone von grobkörnigem, grauem, selten röthlich gefärbtem Quarzit besteht. Den streichenden Verlauf dieser Quarzitzone vermochte ich wegen mangelnder Entblössung nicht zu beobachten.

Nördlich von dieser Quarzitzone folgte Glimmerschiefer mit grossen Blättchen von gelblich grauem Glimmer.

In der Nähe der Contactzone zwischen Quarzit und Glimmerschiefer fand ich einen schmalen Zug von krystallinischen, durch Contact metamorphosirten Schiefergesteinen von grünlichgrauer Farbe, sehr feinkörniger Structur, mit grösseren, grünlich oder auch weisslich gefärbten Quarzkörnchen und spärlich auftretenden, zersetzten Feldspathresten.

Die Grabsteine auf dem Friedhofe des türkischen Dorfes Kodschabeglü bestehen aus Platten von rothem, kalkigem Schiefer mit weissen Kalkspatheinlagerungen auf den Schieferungsflächen. Nachdem ich die sedimentäre Randzone des Gebirges bereits überschritten zu haben und mich im Gebiete der krystallinischen Gesteine zu befinden glaubte, überraschten mich diese rothen Schiefer, die ich bisher anstehend nicht angetroffen hatte, einigermassen. Bei weiterem Vordringen fand

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1873, pag. 290.

ich dieselben auch ca. 2 km westlich von Kodschabeglü anstehend; es sind graue und rothe kalkige Schiefer, welche von Südost nach Nordwest streichen und steil, nahezu senkrecht, nordöstlich einfallen. Dieselben scheinen demnach überkippt zu sein. Die Zone dieser Schiefer ist hier nicht breit, höchstens 1—1½ km. Auf dieselbe folgen, bereits vor Hamsalar, wieder krystallinische Gesteine und zwar am linken Ufer des Hamsalar-Dere, dem Dorfe gegenüber, eine ca. 200 m mächtige Partie von grobkörnigem, undeutlich geschichtetem, syenitischen Hornblendegneiss mit wenigen und sehr kleinen Glimmerblättchen, stark vorwaltendem, grünlichem Amphibol und sehr zurücktretendem Quarz und Feldspath (Plagioklas).

In der Schieferzone findet sich an einigen Stellen Travertin.

Vor Hamsalar und weiter das Thal hinauf bis zum Kamm des Kara Tepe fand ich steil aufgerichtete Bänke von Gneiss und Glimmerschiefer.

Bei Tekeler setzt quer durch das Thal des Hamsalar-Dere eine 300—400 m breite Einlagerungszone von typischem Amphibolit; es ist ein grobkrySTALLINISCHES, körniges Gestein von lauchgrüner Farbe. Die faserig ausgebildeten Hornblende-Krystallindividuen sind in den verschiedensten Richtungen ohne Parallelstructur durcheinander gewachsen. Im Dünnschliff erkennt man ausserdem (wenig) Plagioklas mit deutlicher Zwillingstreifung, ferner Biotit und die massenhaften Zeretzungsproducte der Hornblende.

Weiter thalaufwärts fand ich in den Gneisschichten äusserst feinkörnigen, quarzreichen Glimmerschiefer, welcher durch z. Th. zersetzten Glimmer und ein sericitisches Mineral gefärbt und schiefrig erscheint, sowie Ausscheidungen von feinkörnigem, glimmerhaltigem Quarzit.

Rahmanli liegt am Fusse des eigentlichen Gebirges in der weit geöffneten Thalbuchst z. Th. auf typischem Hornblendegneiss, in welchem der Glimmer bis auf ganz unbedeutende Mengen durch 3—4 mm grosse Körner von Amphibol verdrängt ist, z. Th. auf normal ausgebildetem, sehr grosskörnigem Gneiss mit Einsprengungen von Epidot und Turmalin.

Man erzählte mir, dass ebenso wie im Thale der Topolnitza in früherer Zeit auch im Thale von Rahmanli durch Makedonier Goldwäschereien betrieben worden seien.

Der Kamm des Kara-Tepe besteht aus Granit. Es ist Orthoklas-armed, grobkörniger Granit von weisslichgrauer Farbe mit parallelen Einlagerungen von feinen, silberweissen Glimmerblättchen. In einzelnen Partien fehlt auch der Glimmer ganz. Diese Gesteine halten bis zum Ostabhange der Sivridag an. Hier stellt sich wieder Glimmerschiefer und Gneiss ein; die Glimmerschieferpartien sind oft nieren- oder linsen-

förmig, und mannichfach verzerrt und gewunden. Auch finden sich grössere Ausscheidungen von Quarz in Schnüren und Lagen. Die nördlichen Vorberge des Karadscha-Dag bestehen aus massigem Granit.

In Lidschakioj am Nordfusse des Gebirges entspringt eine heisse Quelle von 36° R., welche vielfach als Bad benutzt wird.

Das weite Thal der Tundscha wird durch einen breiten Hügelrücken, welcher sich von Karagötli über Kasanlik nach Djusevo in fast genau westöstlicher Richtung hinzieht, in ein oberes und ein unteres Becken getheilt. Dieser Rücken besteht, wie man sowohl an den Strasseneinschnitten westlich von Kasanlik, als auch auf dem Wege nach Djusewo gut wahrnehmen kann, aus Granit. Derselbe ist ziemlich weit in's Innere grusig verwittert.

Das Profil Philippopel-Rahmanli-Kasanlik ergiebt demnach Folgendes:

- a. Die Nummulitenkalke des oberen Maritzathales reichen unter der Alluvialdecke über Aktoëwo weiter nach Westen;
- β. die grauen und röthlichen Quarzite, welche weiter östlich am Oberlauf des Saridu- und Siütli-Dere stark entwickelt sind, reichen in schmalem Streifen bis Abraslar;
- γ. ebenso reichen die rothen kalkigen Schiefer bis Hamsalar;
- δ. im westlichen Theile besteht der Süd- und Nordabhang des Karadscha-Dag aus Gneiss- und Glimmerschiefer;
- ε. nur der Kamm der Gebirges, die Vorberge, sowie die Höhenrücken im Tundschatthale bestehen aus Granit.

b. Von Jeni-Zara über den Bair-Dag und die Medschelik-Planina.

Auf der Eisenbahnfahrt von Trnovo-Seimenli nach Norden beobachtet man in den Bahneinschnitten bis Karabunar Schichten von verwittertem Gneiss an den niedrigen Hügeln, welche als westlichste Ausläufer des krystallinischen Tundschamassivs über den Szalü-Dere hinüberreichen.

Auf der Station Radine-Mahale sah ich bedeutende Mengen Gyps in grossen Krystallen lagern, welcher ca. 10 km südwestlich aus Neogenschichten gewonnen und bei Adrianopel und Stanimaka bei der Weinbereitung in grossen Mengen verwendet wird. Jeni-Zara liegt in der fruchtbaren Ebene, welche vom Bair-Dag bis an das Tundscha-Massiv und die Rhodopischen Berge sich hinzieht. Der Weg zum Bair-Dag führt bis Körten über mächtige Humusablagerungen, aus welchen nirgends anstehendes Gestein hervorragt. Der Bach bringt aus dem Gebirge neben gelbem Sandstein auch Blöcke von schwarzem

andesitischem Gestein mit. Anstehend habe ich jedoch Eruptivgestein im Bair-Dag nicht gefunden; doch ist es höchst wahrscheinlich, dass in den vermuthlich neocomen Kalkschiefern des Bair-Dag ebenso, wie dies in denjenigen zwischen Eski-Zara und Kasanlik von HOCHSTETTER beobachtet worden ist, Andesitgänge auftreten.

Bei Körten, einem vom Kriege arg mitgenommenen Türkendofe, tritt die Strasse, welche von Jeni-Zara nach Twirdiza und zum Elena-Passe führt, in den Bair-Dag ein.

Auf dem Wege durch das Gebirge nach Norden beobachtete ich zuerst bei Körten flach südlich einfallende Schichten von dünnbänkigen, grobkörnigen, weichen und leicht verwitternden Sandsteinen von grauer und gelber Farbe; weiter nach Norden folgen dann — also im Liegenden der Sandsteine — dünngeschichtete, schwärzlich braun- bis grau gefärbte Mergel- und Kalkschiefer mit vielen weissen Kalkspathadern. Die Schichten sind sehr unregelmässig zusammengesetzt, geknickt und gewunden. Das Einfallen bleibt, soweit es beobachtbar ist, nach Süden gerichtet.

Diese Schiefer sind offenbar identisch sowohl mit den lichten Kalkmergeln, welche HOCHSTETTER weiter östlich in dem flachen, plateauförmig sich ausbreitenden Rücken zwischen Jeni-Zara und Jamboli beobachtet hat, als auch mit den von demselben Forscher und von v. FRITSCH weiter westlich in dem Profil Eski-Zara-Kasanlik ¹⁾ angetroffenen und von v. HOCHSTETTER als Neocom angesprochenen Kalken und Kalkmergeln.

Am Nordabhange des Bair-Dag, wo die Strasse sich zur Tundscha hinabsenkt, traf ich nochmals ganz flach südlich geneigte, dickplattige, graue, sehr harte Sandsteine, welche offenbar den von v. HOCHSTETTER und v. FRITSCH beobachteten Quarziten und Sandsteinen der Wasserscheide nördlich von Eski-Zara entsprechen.

Auf der Route Beikos — Jeni-Zara traf ich wechselnde Schichten von braungrauen Thonschiefern und Sandsteinen, welche ostwestlich streichen und südlich einfallen. Der ganze hier beobachtete Schichtencomplex erinnerte mich in seinem petrographischen Charakter lebhaft an die Gesteine, welche ich westlich von Sliwno beobachtet habe und welche v. HOCHSTETTER ²⁾ ebenfalls als Neocom angesprochen hat, sowie an die Gesteine des Magliska-Dere und von Lavarjeka im Balkan, auf welche ich weiter unten zurückkommen will.

Leider gelang es mir trotz eifrigsten Suchens auf langen Wegestrecken nicht, auch nur ein einziges Petrefact aufzu-

¹⁾ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 427.

²⁾ Ebendasselbst pag. 413.

finden, obwohl an der neu ausgebauten Strasse Körten-Lidscha zahlreiche Gesteinsentblössungen sichtbar waren.

Eine Entscheidung über das Alter dieser räthselhaften Schichtenreihe hat somit meine Reise nicht gebracht.

Die Medschelik-Planina, welche ich auf der Linie Lidscha-Terziola überstieg, ist ein flach gerundeter Gebirgsrücken, welcher aus flach nördlich einfallenden Bänken von Gneiss und Glimmerschiefer besteht.

Das Thalbecken der Bela rjeka ist gegen das Tundscha-Thal durch einen von Zapanli nach Twirdiza südnördlich verlaufenden granitischen Höhenrücken abgeschlossen, welcher die Wasserscheide zwischen der Bela rjeka und der Twirdiza rjeka bildet.

Der Name des auf der österreichischen Karte mit Olobar bezeichneten Ortes auf dem Nordabhange der Medschelik-Planina, ca. 3 km nordöstlich von Lidscha, ist Allahbas.

3. Was die Syenitklippen von Philippopel anbetrifft, so habe ich den treffenden Bemerkungen v. HOCHSTETTER's ¹⁾ nichts hinzuzufügen, es sei denn die Angabe, dass am Westfusse des Tschentem- und des Bunardschick-Tepe Kaolinlager aufgefunden worden sind, welche man zur Töpferei zu verwerthen beabsichtigt.

4. Auf dem Wege von Tropoklo nach Jamboli hatte ich Gelegenheit die Ausläufer des subbalkanischen Eruptionsgebietes kennen zu lernen. Ich traf zwischen Kizlar und Tatarkioj vulkanische Tuffe, sodann weiter südlich rothe, grünliche, gelbliche und graue Kalkmergel und schiefrige Kalke, deren Schichten regelmässig von Ost nach West streichen und nach Süden einfallen.

Diese bunten Kalkschiefer und Kalkmergel sind offenbar gleichalterig mit den bei Eski-Zara von v. HOCHSTETTER und v. FRITSCH, und mit den nördlich von Jeni-Zara bei Körten und Jürükler von mir beobachteten Schichten, welche v. HOCHSTETTER zum Neocom gestellt hat.

Dicht vor Jamboli überschreitet man dann noch die Ausläufer des vulkanischen Kirkarbair, dessen bräunlichrothes, porphyritisches Gestein v. HOCHSTETTER ²⁾ so genau und zutreffend beschrieben hat, dass ich dessen Angaben nichts hinzuzufügen habe.

¹⁾ a. a. O. pag. 424.

²⁾ a. a. O. pag. 395.

III. Der Balkan.

Meine Untersuchungen im Balkan haben sich im Wesentlichen auf die Kohlengebiete von Seldsche-Radiewce, Wlasatiliti und Tscham-Dere erstreckt. Ausserdem habe ich das Gebirge auf den Linien Kasanlik — Sweti-Nikola (Schipka-Strasse), Wlasatiliti—Hainkioj und von Hainkioj zur Drenska-Planina überstiegen. Auf dem Wege von Belo-Selo über Sliwno nach Burgudschuk habe ich die Umgebung von Sliwno kennen gelernt. Meine Mittheilungen beschränken sich demnach im Wesentlichen auf den östlichen Theil des mittleren Balkan (Schipka - Trawn- und Sliwno-Balkan).

Da die Details meiner Beobachtungen in dem Gebiete von Seldsche-Radiewce und von Tscham-Dere bei dem kleinen Maassstabe der Uebersichtskarte nicht deutlich zur Anschauung kommen, so habe ich für diese beiden Gebiete die beiden Kartenskizzen Taf. XXII beigelegt.

Im mittleren Balkan lässt sich eine südliche krystallinische Randzone von dem nördlich derselben sich ausbreitenden Gebiete der sedimentären Formationen und den innerhalb desselben auftretenden Stockmassen von (eruptiven?) Graniten unterscheiden.

1. Der krystallinische Südrand des Balkan.

Abgesehen von dem granitischen Gebirgsrücken von Kalofer habe ich den krystallinischen Südrand des Balkan nur in seinem östlichen Theile zwischen Schipka und Terzioba kennen gelernt.

Der Südrand des Schipkabalkan ist oft beschrieben worden; am genauesten von v. HOCHSTETTER¹⁾ und PELZ.²⁾ In dem Zeitraum, welcher zwischen den Reisen dieser beiden Forscher liegt (1869—1880) ist von den Russen die steil ansteigende Schipkastrasse an vielen Stellen verlegt, verbreitert und zur Fahrstrasse ausgebaut worden. Dieselbe führt jetzt an dem zwischen zwei Wildbachthälern scharf in die Ebene vorspringenden Gebirgsgrat, und zwar zuerst an der Ostseite, in zahlreichen kurzen Serpentinien zum Kamme hinauf, wendet sich dann an die Westseite, legt sich unter der die Passhöhe beherrschenden Kalkfelspyramide des Sweti-Nikola wieder an die Ostseite des Grates und führt dann allmählich abfallend nach Bulgarien hinab.

Bis unmittelbar südlich von der Wasserscheide besteht

¹⁾ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 421 ff.

²⁾ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 122 ff.

der südliche Steilabfall aus krystallinischen Schiefergebilden. Den Fuss bilden vor und in dem hoch über der Ebene auf einer Schotterterrasse gelegenen Dorfe Schipka hellfarbige, granitische Gesteine, welche stark grusig verwittert sind. Dann folgen bläulichgraue, dünnplattige Kieselschiefer, darauf grünliche, schmutzig gelblichgraue bis schwarze Schiefer mit zahlreichen Quarzschnüren und einer breiten Quarzsandsteinzone (letztere theils massig, theils in Bänke geschichtet). An einem Brunnen auf der Seite des Grates, auf halber Höhe des Bergrückens tritt schwarzer, dichter Kieselschiefer mit glänzenden Quarzitausscheidungen auf. Weiter bergauf findet man grünlichen und grauen, seidenglänzenden Phyllit. Die vielfach gefalteten Schichten zeigen steiles, mit 70° -- 80° gegen Süden gerichtetes Einfallen. Die Wasserscheide selbst besteht bereits aus jüngeren Kalken und Schiefeln.

Die zwischen Janina, Kasanlik und Djusevo an den Steilabhang sich anlehnenden Hügel, welche in die Tundscha-Ebene vorspringen, bestehen aus grobflaserigem Gneissgranit. Dieses Gestein reicht nordöstlich bis dicht an das Dorf Seldsche heran. Oberhalb Djusevo, auf dem Wege nach Seldsche, enthält es bemerkenswerth grosse Orthoklasaausscheidungen; auf den flacheren Gehängen liegen, ebenso wie am Westabhang des Sweti-Nikola zwischen Maglis und Seldsche, mächtige Grussablagerungen, in welche die Wildbäche tiefe, labyrinthisch verzweigte Rinnsale eingegraben haben, welche das Terrain ausserordentlich schwer zugänglich machen.

Zwischen Kasanlik und Maglis besteht der Südabhang des Balkan aus groben Bänken von Granitgneiss, welche steil gegen Süden einfallen. Der Weg von Maglis nach Seldsche führt über grobflaserigen, schwarzglimmerigen Gneiss, „welcher mit granitischen Bänken und namentlich mit intensiv grün gefärbten, etwas Hornblende führenden Epidotschiefern und Epidotgraniten wechselt“ (HOCHSTETTER). Da nach v. FRITSCH ¹⁾ auf der Route Stojefci—Janina der ganze Südabhang des Gebirges von der Wasserscheide ab aus Gneiss besteht, das Thal der Magliska aber aus sedimentären Gesteinen zusammengesetzt ist, so verläuft von Seldsche aus die Grenze zwischen den krystallinischen und den sedimentären Gesteinen direct von Nord nach Süden.

Bei Hainkioj — welches Dorf nicht, wie es auf der österreichischen Karte verzeichnet ist, am Ausgange der Schlucht des Salu-Dere in der Ebene, sondern etwa $1\frac{1}{2}$ km weiter östlich liegt — reicht die Zone der krystallinischen Gesteine bis 1 km nördlich von Tschelinskirad.

¹⁾ Beitrag zur Geologie des Balkan pag. 6.

Die Hainkioj-Passstrasse durchschneidet hier die Randzone und man beobachtet an den steil aus dem engen Thale sich erhebenden Felsen die groben Bänke des granitischen Gneisses, welcher, wie bei Maglis, sehr reich an grossen Orthoklaskrystallen und an Epidotausscheidungen ist. Nördlich von Tschelinskirad, auf dem Wege zum Osdrom trifft man eine schmale Zone von krystallinischen Schiefergesteinen, Talkgneiss, Hornblendegneiss und feinkörnigen glimmerreichen Gneiss.

Auf dem Wege, welcher von Hainkioj in östlicher Richtung am Fusse des niedriger werdenden Gebirges hin über Kürtiz nach Twirdiza führt, findet man vielfach Gerölle von Gneiss, Hornblendegneiss und Amphibolit, welche die Bäche von den Bergabhängen in die Ebene herabgebracht haben.

Bei dem letztgenannten Orte tritt die vielbenutzte Strasse von der Eisenbahnstation Jeni-Zara nach Elena in das Gebirge ein. Der Elena-Pass ist noch leichter passirbar als der Hainkioj-Pass. Ich bin nur ungefähr 4 km auf der Passstrasse von Twirdiza nach Norden vorgedrungen. Auf der östlichen Seite fand ich grobkörnigen Gneiss wechsellagernd mit einzelnen Bänken von grünlichgrauem, seidenglänzendem Flasergneiss.

Nordwestlich von Twirdiza steht am Gebirgsabhang eine Partie von grauem, krystallinischem Kalk an.

Oestlich von Twirdiza besteht der Südabhang des Gebirges aus braunen Thonschiefern und aus grobkörnigen röthlichen Sandsteinen. Dass jedoch nördlich von dieser Sandsteinzone noch krystallinische Gesteine anstehen, beweisen die zahlreichen Geschiebe, welche die Bäche vom Gebirge mit herunterbringen und welche aus granitischen und amphibolitischen Gesteinen bestehen. Diese krystallinischen Geschiebestücke findet man auf dem Wege bis Terzioba. Hier beginnt sedimentärer, dolomitischer Kalk den Südrand des Gebirges zu bilden, und hier ist die östliche Grenze der krystallinischen Randzone des Balkan.

2. Die sedimentären Gebilde des mittleren und östlichen Balkan.

Die Formationen, welche das Hügelland zwischen dem Centralbalkan und dem Unterlaufe der Donau zusammensetzen, sind von FOETTERLE ¹⁾ auf der Linie Nikopoli—Plewna—Jablana, sowie von SCHRÖCKENSTEIN ²⁾ und PELZ ³⁾ auf der Route

¹⁾ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1869, pag. 187 ff.

²⁾ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871, pag. 273 f. u. 1872, pag. 234 ff.

³⁾ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 115.

Rustschuk—Tirnova—Grabova beschrieben worden. Den beiden letztgenannten Reisenden verdanken wir noch Mittheilungen über den Bau des Hochgebirges in den Gebirgsprofilen Gabrova-Schipka und Trawna-Seldsche; v. FRITSCH ¹⁾ hat ausser der Reise Nikopoli-Plewna das Gebirge auf den Linien Plewna—Trojan—Karlovo, Schipka—Gabrova—Trawna und Trawna—Janina überstiegen und beschrieben.

Hiernach besteht das Gebiet südlich der Donau bis Plewna und Bjela aus kalkigen und sandigen Schichten der oberen Kreide, welche z. Th. von Löss und miocänem Tegel überdeckt werden. Südlich von der Linie Bjela—Plewna bilden die zu flachen Mulden und Sätteln zusammengeschobenen Schichten von Sandsteinen und wechsellagernden tiefgrauen Mergeln das bis zum Fusse des Balkankammes sich ausbreitende Hügelland. Diese Sandstein- und Mergelschichten werden auf Grund bezeichnender Fossilfunde übereinstimmend für neocom und als äquivalent mit den sog. Karpathensandsteinen erklärt, obwohl dieselben an einigen Stellen (z. B. zwischen Dobrodan und Trojan) durch ihr grauwackenähnliches Aussehen „die Täuschung hervorzurufen vermögen, dass man es mit paläozoischen Gebilden zu thun habe.“ ²⁾

Auf diesen neocomen Schichten liegen Schollen und langhin gestreckte, ostwestlich verlaufende Zonen von aptisch-urgonischen Caprotinenkalken, durch welche die vom Balkan zur Donau herabeilenden Flüsse ihren Weg in romantischen Felsschluchten gebrochen haben. Diese Kalke werden, abgesehen von der Fossilienführung als licht- bis dunkelgrau, dicht, splitterig, mit weissen Kalkspathadern stark durchzogen und undeutlich oder gar nicht geschichtet geschildert. Solche untercretacische Kalke erwähnt v. FRITSCH bei Loftscha, PELZ und SCHRÖCKENSTEIN bei Tirnova, diese und v. FRITSCH zwischen Gabrova und Drenova, in der Trawnanska-Schlucht nördlich von Trawna und a. a. O.

An der südlichen Grenze der neocomen Gebilde tauchen unter denselben an einigen Punkten ältere mesozoische Gebirgsglieder hervor. v. FRITSCH ³⁾ beobachtete südlich vom Monastir-Trojan oberjurassischen röthlichen Kalkstein mit heterophyllen, ligaten und planulaten Ammoniten, sowie hellere und dunklere mergelige Kalksteine, Kalkconglomerate und rothe Sandsteine, welche er als jurassisch angesprochen hat. Südlich hiervon erwähnt er dunkelgraue Kalke mit und ohne Thonzwischenlagerungen, die er für triassisch hält (Muschelkalk u. s. w.

¹⁾ v. FRITSCH, Beitrag zur Geologie des Balkan, und Reise in Bulgarien und Ostrumelien, Hallenser Vereinsschriften 1879, pag. 769 ff.

²⁾ v. FRITSCH, Beitrag zur Geologie des Balkan pag. 3.

³⁾ a. a. O. pag. 4.

In dem Profil Schipka-Gabrova, dessen petrographischen Charakter PELZ¹⁾ so eingehend dargestellt hat, dass ich glaube von einer Mittheilung meiner, mit v. FRITSCH's und PELZ's Angaben im Wesentlichen übereinstimmenden Beobachtungen absehen zu können, erklärt v. FRITSCH²⁾ den dunkelgrauen Kalk des Sweti-Nikola-Felsens für identisch mit den dunklen triassischen Kalken des Trojanbalkans und „mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit für gleich mit den dunklen Kalken des westlichen Balkans, in denen TOULA Muschelkalk und Röth-Versteinerungen gefunden hat.“

Die an Wellenkalk erinnernden Kalke bilden am Sweti-Nikola 10—30 cm mächtige Bänke, welche mit festen kalkigen Mergeln wechsellagern, und fallen an der Südseite der Passhöhe flach südwärts gegen die vorliegenden krystallinischen Schiefer; weiter nördlich, in der Nähe des Siegesobelisken, legen sie sich im Sattel herum und fallen flach nördlich. Unmittelbar am nördlichen Fusse der Sweti-Nikola-Kalkfeldpyramide treten unter den Kalken die krystallinischen Gesteine (offenbar in Folge einer Verwerfung) auf eine kurze Strecke wieder zu Tage. Noch weiter nach Norden fallen die triassischen Kalke steil nördlich ein. Auf diese Schichten folgen beim Abstieg von der Passhöhe mit steil nördlichem Einfallen rothe, grünliche und dunkle Schiefer, Sandsteine und eine 20 m mächtige Bank von hellem Kalk, welchen letzteren v. FRITSCH „gleich dem des Trojanbalkan“ als oberen Jura ansehen möchte.

Auf die helle Kalkbank folgen weiter gegen Norden die auch hier durch den Gesteinscharakter sehr stark an Grauwacken und paläozoische Schiefer erinnernden braunen und grauen Sandsteine, Thonschiefer, Mergelschiefer und Conglomerate des Neocom, dessen vielfach gefaltete, geknickte und gestörte Schichten im Zusammenhang stehen mit den weit nach Norden sich ausbreitenden und stellenweise von Caprotinenkalken überlagerten untercretacischen Karpathensandgebilden des nordbalkanischen Vorlandes.

Auf der Route Trawna—Stojefci—Janina fand v. FRITSCH³⁾ im oberen Trawnathale massenhafte mit Sandsteinen wechsellagernde Conglomerate, mit zurücktretenden Schiefnern, welche er „mit dem durch die Versteinerungen der schieferigen und mergeligen Gesteine bestimmt erkannten Neocom der Schipkastrasse der Gegend von Trojan u. s. w. identificirt.“ Zwischen den Conglomeraten und Sandsteinen steht bei Kajofci eine Kalksteinbank an. Ich möchte diesen Kalk ebenfalls für eine

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 120 f.

²⁾ Beitrag zur Geologie des Balkan pag. 6 u. 7.

³⁾ a. a. O. pag. 7.

Auflagerung von Caprotinenkalk halten, obwohl ich Versteinerungen in demselben nicht gefunden habe.

Bei dem Weiler Stojefci beobachtete auch ich eine ziemlich stark hervortretende, nach Norden geneigte Bank von dunkelgrauem Kalkstein. Unter demselben treten dunkle, krystallinische Schiefer mit grossen Ausscheidungen von Quarz und Feldspath zu Tage. Oberhalb dieser Schiefer folgen glimmerreiche Sandsteine und Schiefer mit zwei schwachen Kohlenflötzen (von 0,3 m Mächtigkeit); dieselben bilden die westlichsten Ausläufer der Kohlenablagerung in der Kamanarna bei Radiewce. Weiter hinauf folgen sandige Schiefer, deren Bänke mit 45° nach Süden einfallen.

Darauf folgt nochmals dunkelgrauer, stark nach Süden einfallender Kalkstein. Dieser ist nach v. FRITSCH demjenigen der Schipkastrasse gleich, er wäre demnach triassisch. Nach meinen Beobachtungen ist er jedoch von demjenigen des Schipka verschieden: der Kalkstein des Sweti Nicola ist in dünne Bänke geschichtet; dagegen ist der hier in Rede stehende in unregelmässigen, massigen Parteen abgelagert, ohne die festen kalkigen Mergel, mit Calcitadern durchzogen, und hat in Folge der Zersetzung der letzteren ein zerschundenes rauhes Aeussere. Mangels ausreichender Petrefactenfunde möchte ich diesen Kalkstein ebenso wie den weiter südlich an der Wasserscheide (Bolgarka) von v. FRITSCH beobachteten dunklen Kalk dem „kohlenführenden System“ zurechnen. Zwischen den beiden letztgenannten Kalksteinzonen treten nochmals krystallinische Schiefer zu Tage.

Die kohlenführenden Schichten des oberen Trawnathales bei Radiewce beschrieb zuerst SCHRÖCKENSTEIN¹⁾ 1871; später machte er (1872) auf Grund neuer Beobachtungen auf den Gebirgsprofilen Trawna-Soldsche und Schipka-Gabrowa über das Alter der Schichten neue Angaben und brachte auch das Kohlenvorkommen von Seldsche mit den nordbalkanischen in Zusammenhang. Das letztgenannte Vorkommen hat zuerst v. HOCHSTETTER²⁾ beschrieben. Die Ansichten über die schwierigen Lagerungsverhältnisse dieses kohlenführenden Complexes gehen z. Z. noch sehr auseinander, da weder SCHRÖCKENSTEIN noch v. HOCHSTETTER in dem kohlenführenden Terrain charakteristische Versteinerungen aufgefunden hat. Beide waren daher bei der Altersbestimmung der Schichten auf Hypothesen angewiesen. v. HOCHSTETTER ist der Ansicht, dass der petrographische Charakter der Schichtenreihe mehr an die kohlenführenden Schichten der Nordalpen in der Gegend von Lunz

¹⁾ Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt 1871, pag. 273, 1872, pag. 234.

²⁾ Ebendasselbst 1870, pag. 417.

und Gresten in Oberösterreich, welche der Trias und dem Lias angehören, als an die Steinkohlenformation erinnert, während die anthrazitartige Beschaffenheit der Kohle und die Lagerungsverhältnisse ein höheres Alter anzudeuten scheinen. SCHRÖCKENSTEIN stellte in seinen ersten Mittheilungen den kohlenführenden Schichtencomplex von Radiewce in den Lias, fussend auf die Aehnlichkeit der Kohle und der begleitenden Gesteine mit dem liassischen Vorkommen von Steyerdorf im Banat, in seiner späteren Abhandlung dagegen in das echte Carbon und Unter-Rothliegende, indem er die rothen Schiefersandsteine und Conglomerate, welche das Hangende der Kohlenflötze bilden, und nach Osten bis zur Schipkastrasse sich erstrecken, für dyassisch anspricht.

Die letztere Anschauung hat jedoch sehr wenig Wahrscheinlichkeit, zumal da sowohl BOUÉ als v. FRITSCH die rothen Schichten der Schipkastrasse für oberjurassisch erklärt haben.

Auch ich habe ausser einigen nicht sicher bestimmbarren Pflanzenresten in glimmerigem Sandstein in dem ganzen Complex von Seldsche bis Radiewce keine charakteristischen Fossilien gefunden, kann daher den Streit der Meinungen über das Alter der Kohle nicht schlichten; das Einzige, was ich beibringen kann, ist eine genaue petro- und stratigraphische Schilderung des Schichtencomplexes.

Als meine subjective Auffassung möchte ich es jedoch hier aussprechen, dass sich die Lagerungsverhältnisse am einfachsten erklären lassen, wenn man die kohlenführenden Schichten von Radiewce für neocom und zwar für gleichstehend mit dem, durch die Versteinerungen der schieferigen und mergeligen Gesteine bestimmt erkannten Neocom der Schipkastrasse, des Trojanbalkans u. s. w. auffasst. Die auf den kohlenführenden Schichten liegenden Kalke würden dann als Kalke der urgonisch-aptischen Schichtenreihe — vielleicht als Caprotinikalke — zu betrachten sein.

Neben dieser Auffassung kann meines Erachtens nur noch ein unterjurassisches oder triassisches Alter in Frage kommen; und zwar lässt sich auf das erstere schliessen aus der Ueberlagerung der Kohlschichten durch rothe Sandstein- und Conglomerat-Schichten, welche weiter westlich — im Schipka- und Trojan-Balkan — als oberer Jura erkannt sind; auf Trias aus einigen Analogien zwischen den zerschrundenen Kalken von Seldsche und den triassischen Kalken des Trojan-Balkans.

Erneuerten und mehr vom Glück begünstigten Untersuchungen muss das Auffinden bezeichnender Leitfossilien in diesem interessanten Gebirgsgebiet und die sichere Einreihung desselben in die geologische Schichtenreihe überlassen bleiben.

Die auf Tafel XXII. beigefügte Kartenskizze der Gegend

zwischen Seldsche im Süden und Radiewce im Norden, im Maasstabe 1:150000 wird der folgenden Darstellung der stratigraphischen Verhältnisse zu Hülfe kommen.

Die hohen und nackten Bergabhänge der krystallinischen Randzone fallen südlich von Seldsche steil in das Thal der Magliska hinab. Dieser Bach kommt von der Topuriska poljana, durchfließt im nordsüdlichen Laufe ein ziemlich enges Gebirgsthal, durchbricht in einer engen Schlucht den krystallinischen Südrand des Balkan, tritt bei Maglis in die Ebene und ergießt sich bei Sofular in die Tundscha. Bei Seldsche sammeln sich einige von den umliegenden Höhen herabkommende Gebirgsbäche, rechts die Tschifliska, links die Simnitza und die Schenanska rjeka. Von Kasanlik über Djusevo und Seldsche führt eine im letzten Kriege berühmt gewordene Strasse über den Balkan nach Trawna. Diese Strasse steigt unmittelbar nordöstlich von Seldsche an dem steil sich erhebenden Rücken des Dubnik hinauf, führt dann über den Kamm dieses Grates zur Pistiza poljana und weiter zur Topuriska, an dem Ostfusse des auf dem letztgenannten Bergrücken steil sich erhebenden Kegelberges Massalak vorüber zur Kamanarna, einer sattelförmigen Einsenkung auf der Wasserscheide, und mündet dann in die nach Trawna hinabführende breite Kunststrasse ein.

An den Nordabhang der krystallinischen Randberge lehnen sich südlich von Seldsche dünnbänkige Schichten von bräunlichen, glimmerreichen Thonschiefern und grauen Sandsteinen, welche von SO. nach NW., Stunde 10, streichen und mit 35° südwestlich einfallen.

In dem ungefähr 2 km breiten Thalbecken von Seldsche sind die Schichten zu einem flachen Sattel zusammengeschoben, dessen südwestlicher Flügel an das krystallinische Gebirge sich anlehnt, und dessen Sattellinie durch den Magliskabach geöffnet ist. Durch die Seitenbäche der Magliska ist das Schichtensystem der Beobachtung ziemlich zugänglich gemacht. Wo es nothwendig war, haben Schürfarbeiten zur weiteren Aufklärung geführt. Die letzteren wurden durch die starke Ueberdeckung mit Alluvialmassen recht erschwert. In dem Alluvium südlich von Seldsche fand ich zahlreiche sehr schön ausgebildete, stengelförmige Gypskrystalle.

Vereinigt man die Beobachtungen in den Bachbetten und den Schürfgräben, so stellt sich der Schichtenbau folgendermaassen dar: In der Mitte des Sattels erscheint bei den südlichsten Häusern des Dorfes am linken Bachufer das von HOCHSTETTER erwähnte Kohlenflötzchen von 0,3 m Mächtigkeit, welches mit $10 - 15^{\circ}$ nordöstlichem Einfallen in braunem, etwas glimmerigem und bituminösem Thonschiefer liegt. Die

Kohle ist sehr grusig und reich an Kies, die Oberfläche mit einem dicken Ueberzug von Schwefel als Zersetzungsproduct des Markasits bedeckt. Auf einen breiten Complex von grauen Schiefen und gelblichgrauen, glimmerreichen Sandsteinen folgt sodann in der Tschifliska, westlich vom Dorfe, ein Kohlenflötz von 50 cm Kohle, 25 cm Brandschiefer, 30 cm Kohle; Hangendes und Liegendes ist Thonschiefer; im Hangenden findet sich ein dicker Packen von Wasserkies. Die Kohle ist eine „gasarme Sandkohle“, ziemlich fest und stückreich, eisengrau im Bruch, glänzend schwarz auf den Schichtungsflächen und verbreitet, obwohl sie selbst ziemlich kiesfrei ist, beim Anhauen des Flötzes einen ganz intensiven Schwefelwasserstoffgeruch, welcher sich jedoch beim Liegen an der Luft bald verliert. Ungefähr 25 m im Hangenden hiervon tritt ein circa 1,5 m mächtiges Flötz auf, welches aus zwei schwachen Schnüren sehr unreiner Kohle, Brandschiefer und Sphärosideritnieren besteht. Weiter im Hangenden finden sich ausserdem noch einige, z. Th. bis zu 3 m mächtige Brandschieferflözte.

Auf der linken Seite des Magliska - Thales, im nordöstlichen Sattelflügel treten am Fusse des unmittelbar oberhalb der nordöstlichen Häuser von Seldsche sich erhebenden Dubnik einige schmale Brandschieferflözte in dem bräunlichgrauen Thonschiefer, sowie am südöstlichen Rande des Thonschiefergebietes, in unmittelbarer Nähe der krystallinischen Gesteine ein Flötz von 30 cm unreiner schiefriger Kohle und 1 m Brandschiefer auf, welches mit 45° nach Nordosten einfällt.

Dringt man im Magliska-Thale aufwärts nach Norden vor, so kommt man an den letzten Häusern des Dorfes an steil aufgerichtete Schichten von braunen Schiefen und graubraunen Sandsteinen, welche südwestlich einfallen. Dann führen Weg und Bach durch eine enge Felsschlucht, an deren östlicher Seite dolomitischer Kalk ansteht. Etwas weiter thalaufwärts steht an der rechten Seite des Thalgehänges eine ca. 800 m breite Partie von sericitartigem Chloritschiefer an, welche nach NNW. verläuft und steil in das Magliskabett abfällt. Allem Anschein nach hat man es hier mit einem ungewandelten älteren, vielleicht krystallinischen Schiefer zu thun.

Nördlich von diesem chloritischen Schiefer zeigen die kohlenführenden Schichten mannigfache Biegungen, Faltungen und Pressungserscheinungen und (offenbar durch eine Verwerfung) sind die südlich von Seldsche beobachteten Kohlenbänke und Brandschieferflözte nochmals sichtbar. Weiter thalaufwärts trifft man eine breite Partie von sehr grobkörnigen Quarzconglomeraten und durch kalkiges Cäment verkitteten Quarzitblöcken, sodann Sandsteine, welche in h. 4 streichen. Die Schichten legen sich somit aus der SO.—NW.-Streich-

richtung allmählich in eine südnördliche herum. Ein an der rechten Seite des Thales anstehendes Hauptbrandschieferflötz zeigt bei 4,5 m Mächtigkeit, fast nordsüdliches Streichen (h. 2) und 50° östliches Einfallen. Wo die Magliska ihren bedeutendsten rechtsseitigen Zufluss aufnimmt, liegt am linken Bachufer noch ein 45 cm starkes Grieskohlenflötz von nordsüdlichem Streichen und flach östlichem Einfallen.

Der Weg durch das Hauptthal zur Topuriska poljana führt mehrmals über dunkelgraue Kalke, rothe Conglomerate und grünliche, rothe oder graue Schiefer und Sandsteine.

Unmittelbar bei dem Dorfe Seldsche und zwar sowohl auf der rechten als auf der linken Seite des Magliska-Baches lagert auf den kohlenführenden Schichten eine bis zu 80 m mächtige Partie von dichtem, massigem, unregelmässig geschichtetem, dolomitischem Kalk, von splittrigem Bruch und licht- bis dunkelgrauer Farbe, in welcher sich netzartig verzweigte Adern von weissem Kalkspath deutlich erkennbar abheben. An der Oberfläche ist der Kalkspath ausgewittert und die Kalkfelsen bieten ein sehr zerklüftetes und zerschrundenes Aussehen.

Die Auflagerung des Kalkes auf den Sandstein- und Schiefer-schichten kann man besonders gut beobachten in dem Simnizza-Thale, welches bei Seldsche von links her in die Magliska einmündet. Hier fallen die dem nordöstlichen Sattelflügel angehörigen Schichten flach ($8-10^{\circ}$) nordöstlich ein; die Schiefer sind in der Nähe der Kalkzone hornsteinartig und schwarz gefärbt.

Von Seldsche aus ziehen sich die Kalke in einer Zone von etwa 3000 m Breite an der Grenze des krystallinischen Gebirges weit nach Osten fort und bilden den Höhenkamm der nordöstlich sich erhebenden Gebirgrücken.

In der ca. 15 km weiter östlich gelegenen Hainkioj-Passstrasse bilden die Kalke nördlich von Tschelinskirad eine ca. 1 km breite Zone, zeigen jedoch hier etwas regelmässiger Schichtung. Auf dem Wege von Tschelinskirad nach dem Osdrom treten sie dagegen wieder mit genau demselben Charakter auf wie bei Seldsche, ungeschichtet, massig.

Trotz vielfachen und eifrigen Suchens ist es mir nicht gelungen, in diesen Kalken Spuren von Versteinerungen aufzufinden. Dieser Mangel an Petrefacten veranlasst auch die Bedenken, welche ich gegen die Identificirung dieser Kalke mit den bei Gabrovo, Trawna und a. a. O. auftretenden Caprotinenkalken habe, da an letzteren Orten Versteinerungen nicht sehr selten sind. Der petrographische Habitus dieser Kalke ist jedoch nach den vorliegenden Beschreibungen demjenigen der nordbalkanischen Caprotinenkalke vollkommen analog und

ihr Auftreten im Hangenden der Schiefergesteine bringt mich zu der bereits erwähnten Annahme, dass wir es hier mit Gliedern der unteren bezw. mittleren Kreide zu thun haben.

Auf dem Wege von Seldsche nordwärts zur Wasserscheide stösst man wiederholt auf diesen Kalk; so an der Pistiza poljana, welche ganz aus demselben besteht.

Am Westabhange dieses Berges tritt eine von S. nach N. streichende Schicht von Sandsteinen und Schiefern auf, welche auch ein schwaches Kohlenflötz enthalten. Im Süden sind die Schichten von den Kalken der Pistiza bedeckt, nach Norden streichen sie ungefähr 1000 m weit in den auf der Wasserscheide aufragenden Bergkegel Massalak hinein. Am Fusse dieses Berges ist auf dem Kohlenflötz vor ca. 20 Jahren etwas Bergbau getrieben worden: man hat im Streichen einen gut verzinimerten Stolln von ca. 7 m Länge aufgefahren und vor dessen Mundloch mehrere Schächte abgeteuft. Die bei diesen Arbeiten gewonnene Kohle liegt auf der Waldblösse bei dem Stolln aufgehäuft. Das Flötz streicht von N. nach S., steht saiger oder ist ganz schwach (85°) nach Westen geneigt.

Der das Flötz begleitende Gesteinscomplex ist folgender:

Im Osten, auf dem Wege von der Pistiza poljana nach der Wasserscheide, stehen Schiefer und Sandsteine, wie bei Seldsche, an; dann folgen auf dem Wege vom Markowtop, einer Waldblösse am Südostflusse des Massalak, zu dem Flötze zuerst noch Schiefer und graue und gelbe Quarzsandsteine, dann aber ein Glimmer-, Quarz- und Feldspath-reiches und durch ein dunkelgrünes Pigment gefärbtes Schiefergestein, das ich am liebsten als Gneiss bezeichnen möchte, das aber auch ein durch Presung schiefrig gewordener Granit sein kann und vielleicht identisch ist mit dem von SCHRÖCKENSTEIN¹⁾ in dieser Gegend gefundenen und von ihm als Syenitschiefer bezeichneten Gestein. — Das ganze Terrain um die Wasserscheide ist mit dichtem Hochwald bedeckt, so dass es ganz ausserordentlich mühsam und schwierig ist, den Verlauf der Gesteinsvorkommen zu verfolgen

Das krystallinische Gestein hat von Osten nach Westen eine Breite von ca. 600 m. Auf demselben liegt ungeschichteter, dunkelgrauer, dolomitischer Kalk, von demjenigen bei Seldsche und an der Pistiza nicht unterscheidbar, darauf dünnplattige, bräunliche, bituminöse Schiefer, dann das $1\frac{1}{2}$ m mächtige, stark mit Brandschieferstreifen durchzogene Kohlenflötz, darauf $\frac{1}{2}$ m Schiefer, dann hellgelber, grobkörniger, poröser Sandstein, und weiter westlich bis zu den Quellthälern der Magliska grauer, massiger Kalk.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1872, pag. 236.

Es wird sich bei der weiteren Darstellung ergeben, dass das Auftreten des Flötzes in der Nähe von krystallinischem Gestein und im Hangenden und Liegenden begleitet von Kalken dem Auftreten der Flötze am Mandralyk und Jemisch Dag im Tscham-Dere-Balkan ganz analog ist.

Da wo die Magliska am Nordwestabhang der Pisdiza poljana die kohlenführenden Schichten an deren südlichem Ende entblösst, ca. 1500 m südlich von dem Stolln am Massalak, fand mein Begleiter, Herr LEO zu Philippopel, in Flussgeröllen von lichtgrauem, glimmerreichem Sandsteine einige Pflanzenreste, unter welchen einer mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als der Abdruck eines Laubblattes gedeutet werden konnte. Ich besitze den Abdruck nicht, konnte daher auch eine nähere Bestimmung desselben nicht versuchen.

Die Wasserscheide zwischen dem Flussgebiete der Magliska und der Trawnanska habe ich an drei Punkten, einmal auf der Bolgarska, 3—4 km östlich von der von v. FRITSCH passirten Strasse Stojefci—Janina, sodann auf der Kamanarna, am Ostfuss des Massalak, und endlich auf dem Wege nach Krästez und Stankovhan im NO. überschritten.

Auf dem Wege von dem Stolln im Flötze am Südfusse des Massalak zur Bolgarka findet man zuerst ungefähr 2 km weit längs des Westfusses des Massalak gelbe und graue grobkörnige Quarzsandsteine von genau demselben petrographischen Habitus, welchen die als Nebengestein der Kohlenflötze im Bonef Kubak und an der Pranary auftretenden Sandsteine zeigen, dann auf dem Rücken bis zum Nordabhang der Bolgarka dunklen dolomitischen Kalk, den auch v. FRITSCH¹⁾ etwas weiter westlich angetroffen hat. Beim Abstieg in das Thal der Pranary findet man unter den Kalken grob- bis feinkörnigen, rostbraunen Sandstein mit zahlreichen goldglänzenden Glimmerblättchen, sowie gelbe und rothe Quarzconglomerate. In diesen Sandsteinen liegen mehrere 60—100 cm mächtige Kohlenflötze, welche von SCHRÖCKENSTEIN²⁾ beschrieben sind. An mehreren Stellen hat man dieselben zur Zeit der Türkenherrschaft in Angriff genommen: einige Schächte sind abgeteuft, auch mit erstaunlichem Holzaufwand einige streichende Strecken aufgefahen, welche jedoch nicht mehr fahrbar waren. 2—2½ km weiter westlich, an der gegenüberliegenden Berglehne, der sog. Peitschov livada — Wiese des Peitschov — sind dieselben Flötze nochmals entblösst. Das Hangende besteht auch hier aus rothen Schiefen, Sandsteinen und Conglomeraten. Das Streichen des Flötzcomplexes ist h. 8; das

1) Beitrag zur Geologie des Balkan pag. 8.

2) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1872, pag. 234 ff.

Einfallen 45° nach Süden. Das Liegende bilden gelbe und graue Sandsteine und Quarzite, darunter liegen Kalkschiefer.

Die westlichste Fortsetzung der Flötze bilden wohl die von v. FRITSCH auf der Route Stojefci—Janina angetroffenen, zwei 0,3 m mächtigen Steinkohlenflötze.

Meine Beobachtungen über die stratigraphischen Verhältnisse der Flötze am Dissak-Dere und ihr Fortstreichen bis zur Kamanarna stimmen im Ganzen mit der von SCHRÖCKENSTEIN gegebenen Darstellung überein, nur fand ich die Mächtigkeit des Hauptflötzes etwas grösser.

In dem Seitenthale, welches von der Kamanarna aus nordwestlich zum Dissak-Dere hinfließt und in seinem oberen Theile ziemlich parallel mit dem Bonef-Kubak verläuft, tritt unter dem die Kohlenflötze begleitenden gelben Sandsteine eine Zone von dünnplattigen, grauen Kalkschiefern mit feinen, netzartig verlaufenden Kalkspathadern auf, deren Schichten in der mannichfaltigsten Weise gekrümmt, geknickt und zusammengefaltet sind. Das Generalstreichen derselben ist in h. 6—8, das Einfallen südlich bis südöstlich mit ca. 35° . In ihrem petrographischen Verhalten erinnern diese Kalkschiefer stark an die oben (pag. 495) erwähnten Schiefer im Bair Dag zwischen Körten und Lidscha.

Auf dem Wege von Markowtop nach Norden zur Kamanarna halten die Sandsteine und Schiefer, sowie grobkörnige, weiss und roth gefärbte Quarz-Feldspath-Conglomerate vom Markowtop aus noch ca. 600 m weit nach Norden hin an, dann trifft man auf die östliche Fortsetzung der oben erwähnten, beim Uebergange über die Bolgarka beobachteten dunklen Kalke, welche bis zur Landesgrenze sich erstrecken. Hier stellt sich eine 20—30 m mächtige Partie von Thonschiefer und darunter die gelben und grauen grobkörnigen Sandsteine ein, welche das Nebengestein der Kohlenflötze in der Kamanarna und im Bonef-Kubak bilden. Der ganze Schichtencomplex streicht ungefähr in h. 7 und fällt mit ca. 45° nach Süden, also unter den überlagernden dolomitischen Kalk, ein.

Eine Excursion von Seldsche aus nordöstlich in das Thal von Borustiza und hinauf zur Kamanarna hatte folgendes Ergebniss:

Nachdem der kalkige Höhenrücken, welcher nordöstlich von Seldsche sich erhebt und welcher die östliche Fortsetzung der dolomitischen Kalke des Dubnik bildet, überstiegen war, fand ich die auf der Strasse Seldsche—Pisdiza poljana angetroffenen bräunlichgrauen Thonschiefer, sowie die gelben, grobkörnigen Sandsteine und Quarzite, deren Bänke im Allgemeinen h. 9—10 streichen und südwestlich einfallen. Die Sandsteine

halten bis Tschifik-Borustiza an. Der Rücken zwischen diesem Weiler und dem etwas weiter nördlich gelegenen Dorfe Borustiza besteht ausschliesslich aus dünn geschichteten, vielfach zusammengefalteten Thonschiefern mit einzelnen Quarziteinlagerungen.

Im Dorfe Borustiza sind Gesteine zu beobachten, auf welche die von FÖTTERLE, SCHRÖCKENSTEIN u. A. gegebene Beschreibung der neocomen sog. Karpathensandsteinschichten des nordbalkanischen Vorlandes ausgezeichnet passt. Es sind wechselnde Bänke von grauen Sandsteinen und von Mergelkalken. Im Bachbett bei den nördlichen Häusern von Borustiza sind diese Schichten sehr schön entblösst. Die Sandsteinbänke sind 10—20, selten 100 cm dick, die Mergelbänke erreichen meist nur 15 cm Mächtigkeit. Die Sandsteine lassen sich sehr leicht in grossen und dünnen Platten gewinnen und werden in Borustiza, wie in den übrigen Dörfern des subbalkanischen Sandsteingebietes als Dachdeckmaterial benutzt. Auf den Schichtungsflächen findet man auch die charakteristischen Wülste und Abdrücke. Die Schichten streichen quer durch das Thal von Ost nach West und fallen mit $50-60^{\circ}$ nach Süden ein.

Verfolgt man das Borustiza-Thal weiter nach Norden, so trifft man den Kalkzug der Pisdiza poljana und Bolgarka und darunter die oben geschilderten gelben und grauen Sandsteine der Kamanarna, welche mit Streichen in h. 7—8—9 und südlichem Einfallen bis zur Wasserscheide anhalten.

Ich schlug den Weg in einer der von Westen herabkommenden Schluchten ein, um die Strasse Kamanarna—Seldsche zu erreichen. Der Pfad führte durch ein fast undurchdringliches Walddickicht, wo selbst der mitgenommene Führer nicht mehr vorwärts wusste. Doch fanden wir nach langem, mühevollen Suchen das Ziel des Ausflugs, ein Kohlenflötz, das sich aber bei genauer Untersuchung, wie auch die anderen Flötze der südlichen Balkanseite, als unbauwürdig erwies.

Auf dem Wege von der Kamanarna nach Stankovhan findet man nördlich von den gelben und grauen Sandsteinen der Kamanarna und von den auch im Liegenden der Kohlenflötze im Dissak-Dere beobachteten Kalkschiefern eine Zone dunkelgrauen dolomitischen Kalkes, welcher lebhaft an die Kalke bei Seldsche erinnert, nördlich von demselben jedoch wieder bräunliche Thonschieferschichten, welche ostwestlich streichen. An dem steilen Bergabhang, an welchem man nach Kreslovci hinuntersteigt, sind diese Schichten sehr gut beobachtbar. Auf dem Wege von Kreslovci nach Rujevci kommt man über schwarzblaue, dichte Schiefer und graue Sandsteine, welche letztere das Belitzathal hinauf bis Stankovhan an-

halten, da die Gebirgsschichten regelmässig in ostwestlicher Richtung fortstreichen.

Das obere Belitzathal besteht aus dunkelgrauen, ungeschichteten, dolomitischen Kalken, welche bei Wlasatiliti (Lasativ der österreichischen Karte) und Olenci zu beiden Seiten des Baches mächtige Felsmassen bilden. An einigen Stellen, z. B. östlich von Wlasatiliti erscheinen unter denselben gelblichgraue Sandsteine und grünlichgraue, feingeschichtete Mergelschiefer. In dem nördlich von Stankovhan und Wlasatiliti sich erhebenden Gebirgsrücken treten nördlich von den massigen Kalken Schichten von grauem, glimmerreichem, grobkörnigem Sandstein und von Schiefer auf, welche am Vernovrh oder Belnovrh (türkisch Beas Bair) eine Kohlenablagerung von beträchtlicher Mächtigkeit enthalten.

Um die Mitte des vorigen Jahrzehnts hat auf dieser Lagerstätte ein reger Bergbau stattgefunden, derselbe ist jedoch in den Stürmen des letzten Krieges zum Erliegen gekommen. Man sieht noch jetzt in den weiten Tagebauen die Reste der Strecken, welche zur Untersuchung des Lagers getrieben sind, und kann die Mächtigkeit und Erstreckung desselben verfolgen. Das Lager besteht aus einem nach Osten hin allmählich schwächer werdenden Complex von Kohlschichten und bituminösen Schieferen. Die Kohle ist z. Th. schiefrig, z. Th. ausgesprochene „Pechkohle“ von ausgezeichnetem Pech- bis Glasglanz, ausgezeichnetem muscheligen Bruch, grosser Härte und Sprödigkeit.

Die Lagerstätte liegt unregelmässig gebogen und gefaltet, doch scheint ein schwaches Einfallen nach Norden beobachtet werden zu können. Das Hangende bilden graue Sandsteine mit groben Conglomeratbänken, welche besonders auf der westlichen Seiten zu hohen Felsen sich aufthürmen.

Nach Osten hin stellen sich über den Sandsteinen bald wieder die am Belitzathale beobachteten dolomitischen, zerschrundenen Kalke ein. Leider fand ich ebensowenig in diesen Kalken wie in den grobkörnigen Sandsteinen Versteinerungen, so dass ich über das Alter dieser Kohlenablagerung sichere Angaben nicht machen kann. Den stratigraphischen Verhältnissen nach bin ich jedoch geneigt, auch diese Ablagerung in die untere Kreide zu stellen, indem ich die Sandsteine und Conglomerate ebenso wie diejenigen des oberen Trawnanskathales mit v. FRITSCH als Neocom anspreche. Die Kalke würden dann etwa zum Gault gehören.

Um von Wlasatiliti zum Südfusse des Balkan zu gelangen, nahm ich den Weg über die Butura planina und den Zlatijrit, welche sich westlich von der Hainkioj-Passstrasse erheben, in

das Thal der Lavarjeka. Von Tschelinskirad aus unternahm ich noch einen Ausflug nach Norden zur Drenska planina, um daselbst ein Kohlenvorkommen zu besichtigen.

Ostsüdöstlich von Wlasatiliti kommt man nochmals über die bereits mehrfach im Westen angetroffene Zone von dunkelgrauen dolomitischen Kalken mit weissen Kalkspathadern, welche hier nur ca. 2 km breit ist und weithin sichtbar nach Osten und Westen verläuft. Beim Abstieg von der Butura planina zu dem Thale und Dorfe Lavarjeka traf ich nur ostwestlich streichende und steil bis flach südlich einfallende Schichten an, welche mich nach ihrem ganzen Habitus ausserordentlich an die Grauwackenschieferschichten des rheinischen Unterdevons, besonders des Siegerlandes erinnerten. Es sind unregelmässig wechselnde Schichten von bräunlichgrauen Thonschiefern und grauen, feinkörnigen Sandsteinen, ebenso wie sie v. FRITSCH im Trojan-Balkan, ich nördlich von Seldsche und südlich von Borustiza sowie im Bair-Dag, v. HOCHSTETTER und auch ich nordwestlich von Sliwno beobachtet haben und welche ich daher nicht anstehe, mit v. FRITSCH und v. HOCHSTETTER für neocom zu erklären.

Diese Schichten lehnen sich im Süden an die krystallinische Randzone des Balkans an, werden aber in ihrem südlichsten Theile von den an den Nordrand der krystallinischen Gesteine sich anschliessenden licht- bis dunkelgrauen dolomitischen Kalken mit weissen Kalkspathadern überlagert, welche, wie oben erwähnt, von Seldsche in östlicher Richtung bis hierher und weiter nach Osten sich erstrecken.

Steigt man von Tschelinskirad aus in dem hier von der linken Seite in das Junisova-Dere mündenden Thale nach Norden zum Osdrom und zur Drenska planina hinauf, so trifft man, nachdem die nördlich von Tschelinskirad aus chloritischen Glimmer- und Hornblendeschiefen bestehende krystallinische Randzone sowie die dolomitischen Kalke überschritten sind, auf Kalkschiefer und beim Aufstieg zum Osdrom, bald oberhalb der letzten Häuser von Gorny-Tschelinskirad, auf einen Aufbruch von feinkörnigem Biotitgranit. Derselbe ist ungefähr 3 km breit; sein Verlauf nach Osten und Westen liess sich wegen der Waldbedeckung nicht feststellen.

Nördlich von diesem Granitstock traf ich auf dem Gebirgskamm, über welchen ich nach NNO. zur Drenska planina vordrang, fortgesetzt Sandsteinbänke von genau demselben petrographischen Charakter an, wie dieselben als Nebengestein der Flötze von Radiewce oben beschrieben sind: gelblichgrau, fein- bis grobkörnig, ziemlich dickbänig. — Die Schichten streichen genau ostwestlich und fallen südlich ein. In denselben findet sich im oberen Theile des Westabhanges ein schwaches

Steinkohlenflötz, an dessen Ausgehendem in früheren Jahren Betrieb stattgefunden zu haben scheint.

Dass die kohlenführenden Schichten von der Drenska planina weiter nach Osten bis zum Thale des Twirdiza-Elena-Passes reichen, ist mit Sicherheit aus den Rollstücken von schwarzen Kohlenschiefern zu schliessen, welche der Ferdzibach von oben her in die Ebene mit herabbringt.

Das Gebiet des Tscham-Dere.

Das Flussgebiet des Tscham-Dere im westlichen Theile des Sliwno-Balkan bildet einen weiten Gebirgskessel, welcher im Süden von den hohen und steilen Bergen des Balkanrandes, im Norden von den die Wasserscheide bildenden Gebirgrücken und nach Osten und Westen von hohen Bergkämmen umgeben ist. Die Gebirgswässer dieses Beckens sammeln sich in mehreren starken Bächen, welche sich unterhalb des Dorfes Tscham-Dere vereinigen, den Südrand des Balkan in einem engen Felsdefilee östlich von Terzioba durchbrechen und, nachdem sie die Bela rjeka aufgenommen und durch die enge Felsschlucht zwischen der Medschelik planina und dem Sliwno-Balkan bei Beikos sich durchgewunden haben, in die Tundscha sich ergiessen. Die Randberge dieses Beckens erheben sich z. Th. zu 600 m über die Sohle des Gebirgskessels. Den geologischen Bau dieses Flussgebietes habe ich etwas genauer kennen zu lernen Gelegenheit gehabt. Das auf Tafel XXII beigefügte Uebersichtskärtchen wird die nachfolgende Schilderung der Verhältnisse unterstützen.

Den Südabhang des Balkan bilden von Terzioba bis ungefähr 2 km westlich von der Thalmündung des Tscham-Dere graue, dichte, undeutlich geschichtete, zerschrunden aussehende Kalke, weiter westlich gelblichgraue, dichte Quarzite, deren grobe Bänke aus WNW. nach SSO. streichen, mit $45 - 50^{\circ}$ nördlich einfallen und nach Südosten bis zum Zusammenflusse der Bela rjeka und des Tscham-Dere anhalten. Ungefähr 2000 m nördlich von Beikos treten unter den Quarziten dickbänkelige, dunkelgraue, eisenschüssige Kalksteine auf, welche ebenfalls nördlich einfallen.

Versteinerungen habe ich in diesen Kalken nicht gefunden, doch möchte ich diese Schichten, für welche ich Analoga im Balkan nicht gefunden habe, in Parallele stellen mit den von HOCHSTETTER auf der Wasserscheide des Karadscha Dag, zwischen Eski-Zara und Kasanlik, gefundenen Gesteinen, welche er als wahrscheinlich triassisch bezeichnet.

Ein Verbindungsglied in dem gemuthmassten Zuge der triassischen Quarzite würden dann die auf dem Wege Jeni-

Zara — Körten an der Tundscha bei Lidscha von mir gefundenen Quarzite und Quarzsandsteine bilden (pag. 495).

Dringt man aus der Ebene der Bela rjeka in dem Tscham-Dere nach Norden vor, so hat man zuerst die Randzone der Quarzitschichten zu überschreiten. Dieselben bilden nach Süden einen steilen Abhang, an welchem die Strasse sich in grossen Bogen langsam in die Höhe windet und ca. 80 m über dem Bachbett in das Tscham-Dere-Becken eintritt. Auf dem Wege nach Norden trifft man auf den Quarzschichten lagernde, offenbar neocome Thonschiefer und Sandsteine von demselben Gesteinscharakter wie im Thale von Lavarjeka, am Südabhang des Zlatijrit und im Bair Dag nördlich von Kadahla. Diese Schichten fallen zuerst nördlich, später südlich ein, sie bilden also eine Mulde.

Unmittelbar nördlich von dem Zusammenflusse des von Nordwesten herabkommenden Bere-Dere und dem von ONO. kommenden Bjela-Dere (der auf der österreichischen Karte an der hier in Rede stehenden Stelle eingezeichnete Ort Tscham-Dere liegt in Wirklichkeit ca. 3 km weiter nordöstlich im Thale des Bere-Dere) beobachtet man einen Schichtensattel und als liegendste Schichten desselben graubraune Kalkschiefer, grau- und rothgefleckte Kalke in groben Bänken, und darüber graue, dünngeschichtete Kalke. Diese Kalke möchte ich mit den rothen Kalken und rothen Schiefeln des Nordfusses der Schipkastrasse, sowie mit den Kalken und Kalkmergeln des Trojanbalkans in Parallele stellen und als oberjurassisch ansprechen. Die Schichten sind nur auf eine kurze Strecke entblösst und am besten an den Bachufer sichtbar. Der zur Zeit meiner Anwesenheit stark angeschwollene und über die Ufer getretene Bach machte es mir unmöglich, die Schichten nach Petrefacten abzusuchen. — Der vorhin erwähnte Sattel streicht nach Osten hin fort und ist südöstlich von Beloselo, auf dem Höhenrücken des Kara-Kütschük nochmals beobachtet worden. Weiter thalaufrwärts im Bere-Dere folgen nördlich einfallende dicke Bänke von weichen Sandsteinen, grünlichgrau, gelblich und weiss, sodann nördlich vom Dorfe gelbe, feste Sandsteine, genau wie die Sandsteine der Flötzpartie von Radiewce und an der Drenska planina, und in denselben ein schmales Flötzchen von glasglänzender Pechkohle. Nördlich hiervon werden die Sandsteine überlagert von massigen dolomitischen Kalken von demselben zerschrundenen Habitus, wie solcher bei den Kalken von Seldsche, an der Pisdiza und a. a. O. beobachtet und oben beschrieben ist. Diese Kalke streichen nach Osten hin durch die nördlich von Bjela-Tschesli und Jenikioj sich erhebenden Gebirgerücken hindurch.

Nördlich von dieser Zone von dolomitischen Kalken trifft

man im Bere-Dere schroff aus dem Thale ansteigende Felsen von grobkörnigem Granit, dessen fleischrothe Orthoklaskrystalle z. Th. in grünlichen Pinit umgewandelt und dessen Glimmerblättchen sehr stark zersetzt sind. Accessorisch findet sich Hornblende und etwas Titaneisen.

Weiter im Osten, nördlich von Bjela-Tschesli, habe ich diesen Granitstock wieder angetroffen; wie weit er sich nach Westen erstreckt und ob er vielleicht mit dem Granit des Osdrom im Zusammenhang steht, habe ich nicht feststellen können, da ich auf der Strasse Twirdiza-Elena nicht bis zum Balkankamme hinaufgekommen bin.

Jedenfalls aber ist dieses Auftreten von granitischen Gesteinen inmitten der sedimentären Bildungen sehr interessant und bildet eine schöne Analogie zu den von TOULA im westlichen Balkan — im Berkowitza- und Etropol-Balkan — beobachteten Aufbrüchen von krystallinischen Massengesteinen.

Das am Unterlaufe des Kischnak-Dere gelegene Türkendorf Sari-Yar hat seinen Namen (Gelber Sandfleck) von den gelben, grauen und weissen Sandsteinschichten, auf welche es gebaut ist. Diese Schichten sind den südlich von Tscham-Dere beobachteten mürben Sandsteinen analog.

Am westlichen Gelänge des parallel zum Bere-Dere verlaufenden Thales des Kischnak, auf welchem ca. 4 km oberhalb Sari-Yar das Dorf Bjela-Tschesli liegt, stehen, den südlich vom Dorfe Tscham-Dere beobachteten Schichten analog, dickbänkelige, weiche Sandsteine von gelber und hellgrauer Farbe, sowie die grünlichen Mergelbänke an, welche nördlich einfallen; weiter thalaufwärts stellen sich auch Conglomerate ein.

An dem steilen Bergabhang nordöstlich von Bjela-Tschesli fallen dieselben Schichten steil nach Süden ein, die Sandsteine bilden also eine Mulde, deren Tiefstes unmittelbar südlich von dem letztgenannten Dorfe liegt. Diese synklinale Faltung der hellen Sandsteine und grünlichen Mergelbänke trifft man weiter östlich, etwas südlich von dem Dorfe Jenikioj wieder an.

Nordwestlich von Bjela-Tschesli tritt die im Thale des Tscham-Dere beobachtete Kalkpartie in breiter Zone und steile Felsen bildend auf.

Dieselben Kalke trifft man auch weiter östlich bei Jenikioj und zwar sowohl auf dem Wege durch das Bjela-Dere zur Wasserscheide, als auch beim steilen Aufstieg zum Jemisch-Dag.

Wenn man von Bjela-Tschesli direct nördlich an dem steilen Bergabhang zu dem Bergrücken Mandralyk aufsteigt, überschreitet man zuerst noch gelb- und hellgefärbte, südlich einfallende Sandsteine, sodann die oft erwähnten dolomitischen Kalke und trifft dann den östlichen Ausläufer des oben erwähnten, von mir zuerst im Bere-Dere beobachteten Granit-

stockes, welcher hier ca. 2000 m breit ist und den steil nach Osten und Süden einfallenden Rücken des Kütschük-Sivri bildet.

Die von hier mitgebrachten Handstücke zeigen zum Theil Gneissstructur, indem die silberglänzenden Kaliglimmerschüppchen und feinkörnigen Quarze lamellar zusammengelagert sind (durch reichliche Beimengung feinsten Eisenglanzschüppchen ist das Gestein schwach röthlich gefleckt und gestreift). Zum Theil zeigen dieselben die grobkörnige Granitstructur: die Quarze und röthlichen Orthoklase erreichen Haselnussgrösse, die stark zurücktretenden Glimmer sind durch ein grünliches, chloritisches Mineral, anscheinend Epidot, ersetzt, die Eisenglanzbeimengungen sind z. Th. hirsekorngross; ausserdem finden sich grosse Ausscheidungen von hellgrünem, strahligem Epidot.

Nördlich von den Graniten findet man nochmals die schon oft geschilderten dolomitischen Kalke, sodann wechselnde Schichten von bräunlichen Thonschiefern und Sandsteinen, und in diesen auf dem Mandralyk die Ausbisse von Steinkohlenflötzen, welche ostwestlich streichen und ganz steil, fast saiger nach Süden einfallen.

Dieser kohlenführende Schichtencomplex ist hier nicht breit, nur ca. 1000 m; weiter nördlich, auf dem breiten, die Wasserscheide und die Landesgrenze bildenden Gebirgsrücken treten wieder kalkige Gesteine, in Bänken geschichtet und südlich einfallend, auf.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Kohlenflötze weiter nach Osten hin fortsetzen: ganz nahe der Wasserscheide, nordwestlich von Jenikioj, an der Böschung des Saumpfades, welcher von diesem Dorfe nach Elena hinüberführt, beobachtete ich in einer schmalen Zone von bräunlichen Sandsteinen und Thonschiefern, welche im Hangenden von den ungeschichteten dolomitischen Kalken, im Liegenden von den in Bänken abgelagerten Kalken begleitet ist, einige Kohlenausbisse.¹⁾ In diesen Schichten war ich so glücklich, eine ergiebige Fundstelle von Versteinerungen — die erste auf meinen Balkantouren, welche reiche Ausbeute lieferte — zu finden. Herr Prof. FRANZ TOULA in Wien hat dieselben einer Durchsicht unterworfen und seine diesbezüglichen Beobachtungen in dem nächstfolgenden Aufsatz (pag. 519) mitgetheilt.

Im Hangenden der versteinierungsführenden Schichten und

¹⁾ Es erscheint mir nicht zweifelhaft, dass das oben erwähnte Kohlenvorkommen identisch ist mit dem von FELIX KANITZ pag. 11, Bd. III seiner historisch-geographisch-ethnographischen Reisestudien: Donaubulgarien und der Balkan (Leipzig 1879) erwähnten Schwarzkohlenflötz, welches er auf der Route von Elena nach Slivno aufgefunden hat. Der Weg von Elena führt von der Wasserscheide südöstlich nach Jenikioj hinab, von da über Beloselo nach Sliwno.

der dolomitischen Kalke treten bei Jenikioj die hellen Sandsteine und grünlichen Mergelbänke auf, die in ihrem westlichen Fortstreichen bereits südlich von Tscham-Dere und von Bjela - Tschesli angetroffen waren und auch bei Beloselo, am Nordabhange des Kara-Kütschük, und zwar hier als im südlichen Muldenflügel mit nördlichem Einfallen, beobachtet werden. Am Kilisse-Bair bilden diese Schichten das steil ansteigende rechte Ufer des Hamsa - Dere. Die Mergel sind bunt (grün, roth, gelb, grau) gefärbt.

Auf dem Wege von Beloselo über den breiten Rücken des Kara-Kütschük nach Sliwno trifft man bis zur Höhe des Berges fortgesetzt diese dickbänkigen Sandsteine und bunten Mergel; dann stösst man auf den schon südlich von Tscham-Dere am Zusammenflusse des Bere-Dere und des Bjela-Dere beobachteten Schichtensattel, welcher hier unter den grauen und rothgefleckten Kalken noch dünnbänkige, dichte Kalke von dunkelgrauer Farbe aufweist, welche mich sofort lebhaft an die Kalke auf der Höhe der Schipkastrasse am Sweti-Nikola erinnerten und die ich daher für triassisch halten möchte. Dann folgen noch die im Engpass von Beikos, sowie beim Austritt des Tscham-Dere in die Ebene beobachteten Quarzite und grobbänkigen Kalke, und weiter südöstlich beim Abstieg in das Haman - Dere südlich einfallende Schichten von grauwackenartigem Thonschiefer und Sandstein und (weiter nach Süden) von plänerartigen Kalkmergeln. Der ganze Gesteinscomplex hat genau denselben petrographischen Habitus wie die Schichten von Lavarjeka, am Südabhang des Zlatijrit, und wie die Schichten des Bair-Dag; er würde somit auch als neocom anzusprechen sein, wie dies auch schon v. HOCHSTETTER ¹⁾ gethan hat.

Der Südrand des Balkan östlich von Sliwno.

Von Sliwno bin ich noch eine Strecke weit am Südfusse des Wodo-Balkan nach Osten vorgedrungen.

Die zwischen Sliwno, Glusnik und Burgudschuk den südlichen Balkanrand bildenden Gesteine hat v. HOCHSTETTER ²⁾ genau beschrieben. Ich kann daher von der Wiedergabe meiner Beobachtungen absehen, da dieselbe nur eine Bestätigung von HOCHSTETTER's Angaben enthalten.

Einige der aus dem eruptiven Randgebiete mitgebrachten Gesteinsproben habe ich untersucht.

Die porphyrischen Tuffe, welche ich bei Glusnik sammelte, enthalten Plagioklas in wohlbegrenzten, isolirten Krystallen. Reichlich vorhanden ist ferner hellgrüner Diopsid in erbsen-

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1870, pag. 413.

²⁾ a. a. O. pag 413 ff.

grossen Körnern und viel Magneteisen. Das Ganze durchziehen Schnüre von Kalkcarbonat, die z. Th. durch Zersetzungsproducte des Diopsids und durch Eisenoxyd verunreinigt sind.

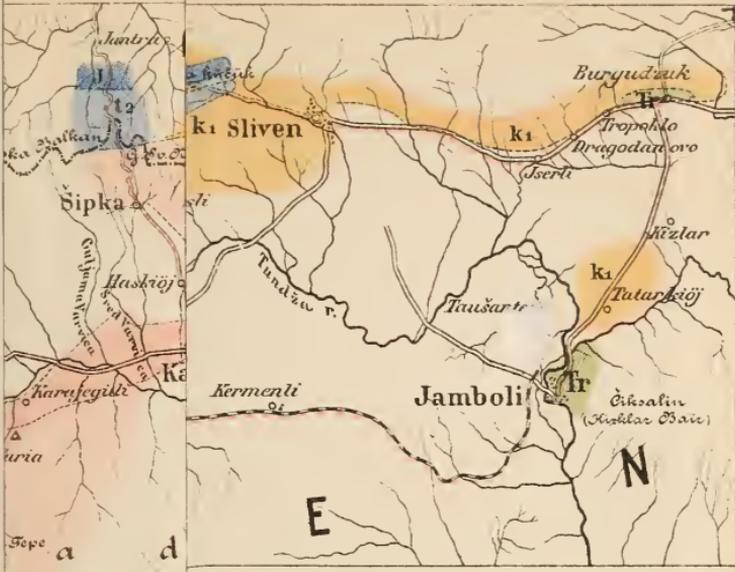
Die schönen kegelförmigen Berge bei Burgduschik bestehen aus Plagioklas - Olivin - Augit - Basalt. Der Olivin hat sehr schöne Glaseinschlüsse. Kleine Hohlräume sind mit zeolithischen Mineralien erfüllt. Auf den Klufflächen liegen Ueberzüge von weissem und rothem Stilbit.

In dem Thale des Burgduschuk-Dere findet man im Norden der schmalen Zone basaltischer Gesteine rothe, graue und braune Thonschieferbänke der Kreideformation, welche steil südlich einfallen, im Streichen stark zerklüftet, verschoben und verworfen sind. Auf und zwischen diesen Schiefeln liegen Bänke von Basaltconglomeraten und Tuffen.

Aehnliche Wechsellagerung von Kreideschichten mit eruptiven Tuffen fand v. HOCHSTETTER auch weiter östlich bei Aidos.

Zwischen Glusnik und Iserli lehnt sich an den schroff abfallenden eruptiven Südrand ein regelmässig OW.-streichender, flach nördlich einfallender Complex von grobkörnigen, gelben und grauen Quarzsandsteinen und Quarziten an, in welchem einzelne Schichten von heller gefärbten Thonschiefern und Mergeln sowie schwache Kohlenschmitzchen enthalten sind. In einer Quarzitbank fand ich auch undeutlich erhaltene Reste von Versteinerungen, welche auf das tertiäre Alter dieser Schichten hinweisen.

Ich schliesse die Mittheilung meiner Reisenotizen mit dem Wunsche, dass dieselben als Beiträge zur Erweiterung unserer noch vielfach lückenhaften Kenntnisse von dem geognostischen Bau der Balkanhalbinsel eine freundliche Aufnahme und wohlwollende Beurtheilung in Fachkreisen finden mögen.



Farben-Erklärung.

6m Gneiss, Glimmerschiefer u. Phyllit



Uebersichtskarte

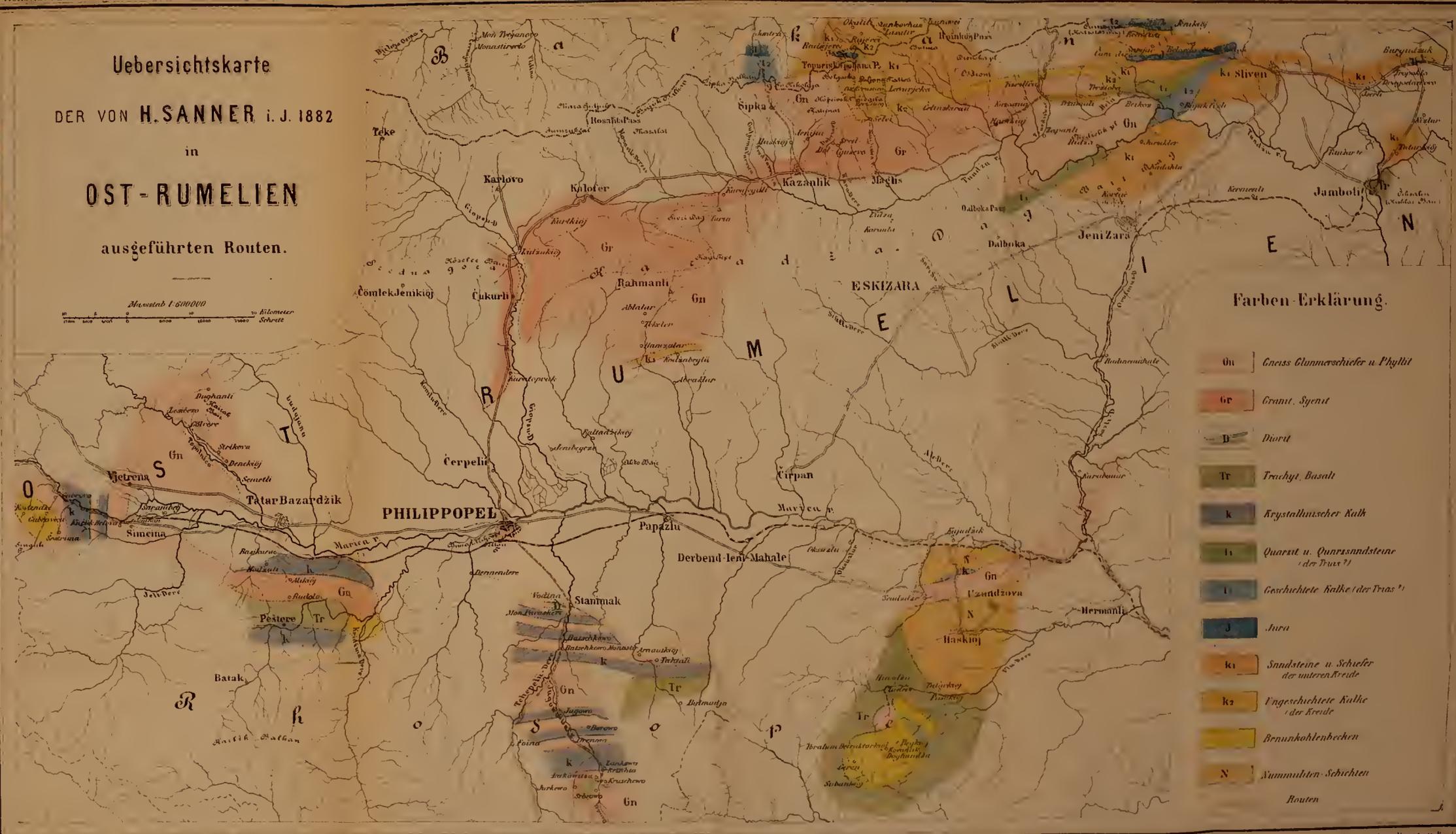
DER VON H. SANNER i. J. 1882

in

OST-RUMELIEN

ausgeführten Routen.

Masstab 1:600000
Kilometer
Schritt



Farben-Erklärung.

- Gn Gneiss Glimmerschiefer u Phyllit
- Gr Granit, Syenit
- D Diorit
- Tr Trachyt, Basalt
- k Krystallinischer Kalk
- l1 Quarzit u. Quarzsandstein (der Trias?)
- l2 Geschichtete Kalke (der Trias?)
- J Jura
- k1 Sandsteine u Schiefer der unteren Kreide
- k2 Enggeschichtete Kalke der Kreide
- N Braunkohlenbecken
- Nammuliten-Schichten

Routen

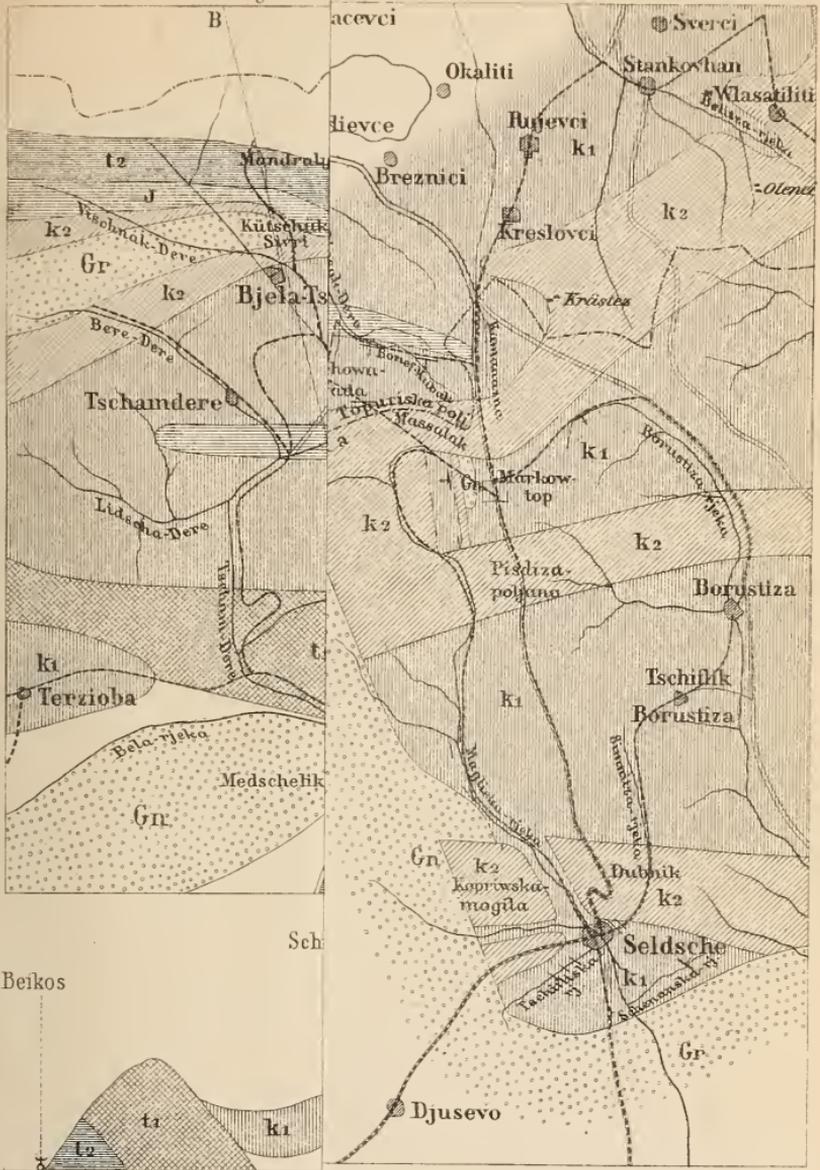


Das Ge... von Seldsche -
...ve.

Zeitschr d Deutsch geol Ges

1900.

Taf. XXII



AB. Die eingeschriebenen Farben entsprechen den in der gegebenen geognostischen Bezeichnungen.

Verh. Anst. v. L. Bruns, Berlin



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Sanner H.

Artikel/Article: [Beiträge zur Geologie der Balkan-Halbinsel. 470-518](#)