

34. Band. 1884.

JAHRBUCH

I. H e f t.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

Geologische Uebersicht von Montenegro.

Von Dr. Emil Tietze.

(Mit einer geologischen Karte in Farbendruck, Taf. Nr. 1.)

Nebst einem Anhang: **Ueber die Eruptivgesteine Montenegro's.**

Von H. Baron von Foullon.

Einleitung.

Einem Vorschlage der k. Akademie der Wissenschaften in Wien entsprechend, habe ich zwei Monate des Sommers 1881 zu einer Reise nach Montenegro verwendet, um dieses Land geologisch zu untersuchen.

Da von diesen zwei Monaten selbstverständlich einige Zeit zur Hin- und Herreise, zur Einleitung der nothwendigen persönlichen und officiellen Beziehungen in der Hauptstadt des Landes, sowie zur Abwicklung der Reisevorbereitungen daselbst in Abrechnung gebracht werden müssen, so blieb für die der wirklichen Untersuchung bestimmte Reise im Innern und nach den verschiedenen Grenzen des Fürstenthums nur eine Zeit von sechs Wochen zur Verfügung, was ich bei der Beurtheilung der hier mitzutheilenden Arbeit zu berücksichtigen bitte. Es handelte sich ja um ein Gebiet, welches nach der beträchtlichen Vergrößerung Montenegros durch die letzten Verträge gegen 150 geographische Quadratmeilen umfasst.

Von wie relativ kurzer Dauer aber auch meine Reise gewesen sein mag, so darf ich doch behaupten, dass vor mir noch kein wissenschaftlicher Reisender, der über seine Erfahrungen geschrieben hätte, am allerwenigsten ein Geologe, sich eingehender mit der naturwissenschaftlichen Untersuchung des Fürstenthums befasst oder zahlreichere Routen gemacht hätte. Das Letztere gilt sogar für den Verfasser eines später noch oft zu nennenden trefflichen Buches, der Montenegro in demselben Jahre wie ich, wenn auch einige Wochen früher besuchte, und dem wir die beste allgemeine Schilderung des Landes verdanken.

Schon deshalb darf ich vielleicht für die folgenden Mittheilungen einiges Interesse beanspruchen.

Alle Punkte des Landes habe ich aber natürlich doch nicht gesehen. Dafür hatte ich das Glück, eine theilweise Ergänzung meiner Beobachtungen durch die Unterstützung des Herrn Carl Regenspursky

zu finden, der sich als Volontär der geologischen Reichsanstalt meiner Expedition angeschlossen hatte und der mir mehrere wichtige Daten für solche Theile des Landes zur Verfügung stellen konnte, die ich nicht selbst detaillirter zu bereisen Gelegenheit hatte, die er aber während unserer zeitweiligen Trennung durchstreifte.

Wie die folgenden Seiten nebst der Karte vielleicht beweisen werden, gelang es mir auf diese Weise wenigstens die allgemeinsten Umrisse des geologischen Aufbaues von Montenegro zu erkennen. Mehr aber war trotzdem bei der beschränkten Zeit und den mannigfachen Schwierigkeiten der anstrengenden Reise nicht zu erreichen.

Die Unannehmlichkeit jener Schwierigkeiten, die hauptsächlich in der physikalischen Beschaffenheit des Landes, in seiner stellenweisen Wasserarmuth und dem fühlbaren Mangel genügender Communicationen begründet sind, wurde übrigens, und das will ich gleich hier dankend betonen, durch das liebenswürdige Entgegenkommen unserer österreichisch-ungarischen Vertretung und durch die wohlwollende und geneigte Aufnahme seitens der montenegrinischen Behörden in vieler Beziehung aufgewogen.

Von den Mitgliedern der k. k. diplomatischen Mission in Cetinje wurde ich ausgiebig mit Rath und That unterstützt, und es wurde mir die Auszeichnung zu Theil, durch den k. k. Minister-Residenten, Herrn Baron v. Thoemmel, Sr. Hoheit dem Fürsten Nikita vorgestellt zu werden. Herr Baron v. Thoemmel hatte auch die Güte, mich dem damaligen Minister des Innern, Herrn Wojwoden Mašo Urbica zu empfehlen. Dem Wohlwollen, welches Se. Hoheit der Fürst, und dem Interesse, welches der Herr Wojwode meiner Aufgabe entgegenbrachten, verdankte ich Empfehlungen an alle Behörden des Landes und verdankten sowohl ich als Herr Regenspursky die Mitgabe einiger landeskundiger Begleiter für die Dauer der Reise.

Sowohl für alle diese Unterstützung, die ich in Cetinje, als auch für die freundliche Aufnahme, welche ich später vielfach im Lande selbst gefunden habe, drängt es mich hier öffentlich meinen Dank abzustatten.

Meine Reise war, was physische Anstrengungen oder Entbehrungen betrifft, wohl stellenweise recht beschwerlich, aber sie konnte, soweit der Verkehr mit der einheimischen Bevölkerung in Betracht kommt, in völliger Sicherheit und auch sonst beinahe völlig frei von äusserer Gefahr von statten gehen, wie denn Montenegro überhaupt, abgesehen von einigen Grenzdistricten, zu den Ländern zählt, in welchen für die Sicherheit der Person und des Eigenthums friedlicher Fremder am Wenigsten zu fürchten ist.

Bei Besprechung derartiger Reisen, bei der Beschreibung wenig bekannter Länder liegt die Versuchung nahe, sich nicht auf die Darstellung der Beobachtungen aus dem eigenen Fache zu beschränken, sondern durch Mittheilung aller Erlebnisse, durch Eingehen auf Sitten und Gebräuche der Bewohner solcher Länder einen Gesamtüberblick aller der Eindrücke zu geben, welche man unterwegs empfangen hat, und alle Verhältnisse zu berühren, welche einem gebildeten Reisenden auffallen müssen. Die Aufforderung dazu wird umso grösser sein, je

lückenhafter und unvollständiger die etwa bereits vorhandene diesbezügliche Literatur ist.

In Bezug auf Montenegro aber konnte man zur Zeit, als ich meine Reise antrat, in der That nicht von einer irgendwie ausreichenden Literatur sprechen, selbst nicht im Sinne jener, ich möchte sagen belletristischen Wissenschaftlichkeit oder wissenschaftlichen Belletristik, wie sie neuerdings modern zu werden beginnt. Wohl hatten etliche Reisende das Land besucht, aber diese Besuche beschränkten sich in der Regel auf die zugänglichsten, der Küste zunächst gelegenen Theile des Fürstenthums. Keiner aber hatte dieses Land auch nur annähernd nach allen Richtungen durchstreift, so dass die davon entworfenen Schilderungen in vielen Hinsichten einseitig bleiben mussten.

Während ich nun in der angedeuteten Weise noch unentschlösser war, ob ich meiner Darstellung einen weiteren Umfang im Sinne einer zum Theil allgemeiner gehaltenen Beschreibung geben, oder ob ich dieselbe auf die engeren Grenzen einer geologischen Monographie beschränken sollte, erschien ein Buch, welches mich aller Zweifel in dieser Hinsicht überhob. Es hat den Titel: Montenegro, Schilderung einer Reise durch das Innere nebst Entwurf einer Geographie des Landes von Dr. Bernhard Schwarz (Leipzig 1883).

Hiermit lag eine ebenso elegante als mit grosser Frische geschriebene Schilderung vor, welche an der Hand der Erzählung der privaten Erlebnisse des Reisenden dem Leser einen genügenden Einblick in die äussere Natur des Landes und vielfache Belehrung über seine Bewohner verschaffte. In lebendiger und stylistisch meisterhafter Weise malt uns der Verfasser die landschaftlichen Schönheiten einzelner Punkte aus, und in geradezu begeisterten Worten macht er sich zum Anwalt des heldenmüthigen Volksstammes, der jene Landschaften bewohnt und dieselben durch lange Zeiten bis auf die Gegenwart siegreich gegen seine Nachbarn vertheidigt hat. Wenn nun auch die Arbeiten seiner Vorgänger, mit denen der Verfasser theilweise etwas hart verfährt, noch immer eine Anzahl von Daten, namentlich ethnographischer Art zu enthalten scheinen, welche bei einem weiteren Versuch, Montenegro und namentlich die Montenegriner zu schildern, bei angemessener Kritik berücksichtigt werden könnten (ich meine hier auch die von Schwarz besonders arg zugerichtete Schrift von Sp. Gopcevič: Montenegro und die Montenegriner, Leipzig 1877), so hat doch erst das Erscheinen des in Rede stehenden Buches die empfindliche Lücke ausgefüllt, welche in der Literatur über die Balkanhalbinsel bestand, so lange kein Reisender Montenegro auch bezüglich seiner entlegeneren Theile in zusammenhängender Form beschrieben hatte.

Für mich entfiel damit jede Nöthigung, Aehnliches zu thun.

Sehr wenige Züge sind es beispielsweise, welche ich dem aus der Schilderung von Schwarz uns entgegnetretenden Bilde der Volkssitten hätte hinzufügen können, und diese sind unwesentlicher Art ¹⁾. In

¹⁾ Ich war einigermaßen überrascht, den in Asien üblichen Gebrauch der Lappenbäume bei Andrejewica in der Landschaft Vasowijce wiederzufinden. An einigen Orten in den Banjani bemerkte ich die einer abergläubischen Vorstellung entspringende Sitte, Pferdeschädel auf Zäune bei den Häusern zu stecken, und auf Friedhöfen des Gebietes von Jezero sah ich jedes Grab mit einem wehenden Fähn-

Bezug auch auf die physikalisch-geographischen Verhältnisse des Landes kann ich z. B. die orographische Gliederung im Hinblick auf das betreffende Capitel bei Schwarz so kurz behandeln, dass nur das für die spätere geologische Orientirung Nothwendigste gesagt zu werden braucht. Nur auf die allgemeine Physiognomie der Gegend und ihrer unter einander verschiedenen Theile, wie sie nicht allein durch die Vegetations- und climatischen Verhältnisse, sondern auch nicht unwesentlich durch die wechselnden Eigenthümlichkeiten des geologischen Aufbaues bedingt wird, werde ich in den Einzelbeschreibungen und in etwas zusammenfassenderer Weise auch am Schlusse dieser Arbeit einige Rücksicht zu nehmen haben. Im Uebrigen jedoch auf Abschweifungen von dem nunmehr enger begrenzten Gegenstande verzichtend, werde ich mich statt einer längeren Reisebeschreibung mit einer kurzen Angabe meiner Reiserouten begnügen, soweit mir das zur Beurtheilung der folgenden Schilderung wünschenswerth erscheint.

Kurze Beschreibung der Richtung und des Verlaufes der Reise.

Ich begab mich nach Montenegro auf der Route, die man gewöhnlich von Wien aus nach den dalmatinischen Küstenplätzen zu wählen pflegt, über Triest, Pola, Zara, Sebenico, Spalato und Ragusa nach Cattaro. Von letzterer Stadt aus, wo ich einige Tage zu warten gezwungen war, kann man jetzt zu Wagen auf einer neuen, sehr gut angelegten Kunststrasse bis Cettinje (sogar darüber hinaus bis nach Rieka) gelangen. Ich zog es vor, unter theilweiser Benützung des alten kürzeren Weges die Reise zu Pferde anzutreten, passirte Njeguš und kam am Abend des 26. Juni in Cettinje an.

Am 1. Juli brach ich auf nach Rieka, einem kleinen Ort an dem gleichnamigen in der Nähe entspringenden Flusse. Auf einem von den Behörden zur Verfügung gestellten kleinen Dampfer konnte noch am selben Tage ein Ausflug längs des seitlich vom Fahrwasser meist dicht mit Nymphaeen bewachsenen Flusses nach der Localität Ploča und der Insel Lessendra am Eingang des Skadar-Sees gemacht werden. In den folgenden Tagen besuchte ich Virpazar und dessen Gebirgsumgebung und passirte am 4. den Soturman-Pass, einen der landschaftlich schönsten Punkte, die ich im Bereich der adriatischen Küstenländer kenne, um nach dem von Olivenhainen und Myrthengebüschen umgebenen Antivari herabzusteigen. Von hier aus ging es über Dulcigno und die Bojana auf albanesisches Gebiet nach Skutari, wo ich einen Tag (den 7. Juli) zubrachte.

lein ausgestattet, ein Schmuck, der ungefähr eine ähnliche Bedeutung zu haben schien, wie die Kränze und Blumen, mit denen wir die Grabstätten zieren. Es mag entschuldigt werden, dass ich dieser Kleinigkeiten hier gedenke, um den einen oder den andern der späteren Reisenden auf das weitere Verfolgen solcher Thatsachen aufmerksam zu machen. Zum Vergleich damit empfehle ich die hochinteressanten Angaben bei R. Andree (Ethnographische Parallelen, Stuttgart 1878), z. B. das Capitel über Lappenbäume (pag. 58—62) und den Abschnitt über Schädelcultus (pag. 127), in welchem auch des Gebrauches von Thierschädeln gedacht wird.

Der montenegrinische Dampfer holte uns am 8. von dort ab, und wir fuhren über den von imposanten Gebirgen umgebenen See von Skutari (Skadar). Südlich hatten wir die zwischen dem See und der Adria sich erhebende Kette mit der Spitze des Rumija (1569 Meter) zur Seite, und im Osten wichen die Gipfel Albaniens wie der Maranai (1576 Meter) und der Cukali (1654 Meter) mit ihren pittoresken Formen mehr und mehr vor uns zurück. Nach fünfstündiger Fahrt mussten wir in der Nähe der flachen Nordküste den Dampfer verlassen, um eine sogenannte Londra zu besteigen, eines jener grossen, zwar nicht im Umfang aber in der Form an venetianische Gondeln erinnernden Boote, welche den gewöhnlichen Handelsverkehr auf dem See vermitteln. Dasselbe brachte uns nach zweistündiger Fahrt nach Plavnica. Die Fahrt ging längs eines Flusses, der sich inmitten der schilfbewachsenen, von Reihern, Pelicanen und anderem Wassergeflügel belebten Sümpfe einen annähernd freien Ausweg nach dem See erhalten hatte. Von Plavnica aus ritten wir noch am selben Tage bis Podgorica.

Einige Tage wurden der Umgebung dieser Stadt gewidmet, ich trennte mich hier von Herrn Regenspursky, und dann ging es meinerseits weiter, zunächst die Morača aufwärts, dann auf kaum gangbaren Saumpfad über Bratonozići nach dem Thale der Ljewa rieka. Von hier an ändert sich wie mit einem Schlage der vorher wüste und öde Karstcharakter der Landschaft. An den Gehängen verbreitet sich Waldwuchs. Das schütter stehende, niedere Gestrüpp des Kalkgebirges macht mehr und mehr stattlichen, dichtergestellten Bäumen Platz. Wir betreten hier nämlich ein vorwaltend aus Schiefern gebildetes Gebiet, welches den ganzen nordöstlichen Theil des Landes einnimmt. Ich überschritt die Wasserscheide zwischen der Ljewa rieka und den Quellbächen der Tara, ging längs dieses Flusses über Han Garandzič hinab bis Matešewo und von dort ostwärts die Ljuboštica aufwärts, wo sich bereits Nadelhölzer dem Laubwald beimischen, bis zur Wasserscheide zwischen Tara und Lim. Hier präsentirten sich mir zum erstenmal (im Süden meines Weges) die beiden majestätischen schroffen Gipfel des Kom, die höchsten Erhebungen im Osten Montenegros. Bei Andrejewica, einem aus wenigen Häusern bestehenden Marktflecken, der am Zusammenflusse der Zlorječica und des oberen Lim gelegen ist, machte ich für einige Tage Halt, um Excursionen in die Umgebung zu unternehmen, und besuchte von hier aus auch den Kom, dessen Kalk- und Dolomitmassen sich über den saftigsten und blumigsten Alpenwiesen erheben, die man sich vorstellen kann. Excursionen nach den im Besitze der Albanesen verbliebenen Gebieten von Plava und Gusinje zu machen, erwies sich als unthunlich und war mir dies auch bereits in Cetinje direct widerrathen worden.

Am 17. Juli brach ich von Andrejewica auf, um über den Bač nach Kolašin zu gehen, welches wieder an der Tara gelegen ist. Von hier aus machte ich einen Ausflug in der Richtung nach Bielopolje zu bis Stitarica an die Landesgrenze. Der Weg führt dabei die schäumende und forellenreiche Tara abwärts, deren Gehänge von den prächtigsten Buchen besetzt sind, die man in diesen Gegenden sehen kann.

Von Kolašin aus begab ich mich wieder in das Thal der Morača. Der Anblick der im Westen und Norden des Weges sich jenseits des

freundlichen Thales aufthürmenden, wild gezackten Kalkgebirge, die man beim Herabsteigen von der Wasserscheide erblickt, kann sich mit vielen unserer schönsten Alpenansichten in Tirol oder dem Salzburgischen messen. Ich fand freundliche Unterkunft im Monastir Morački, einem der griechischen orthodoxen Klöster, welche in relativ beträchtlicher Anzahl in Montenegro zerstreut liegen, aber stets nur von wenigen Mönchen besetzt sind.

Ich ging darauf nach der oberen Morača, wo das Gebiet der älteren Schiefer-, Sandstein- und Eruptivbildungen mehr und mehr unter der Decke mächtig entwickelter Kalkgebirge eingeengt wird, und überschritt die Wasserscheide nach dem Zirowac-Bache, einem der Zuflüsse des Piva-Systems, der in seinem unteren Theile vor der Vereinigung mit der Bukowica auch den Namen Tuszyna führt. Den Bukowica-Bach aufwärts verfolgend gelangte ich dann in die Nähe des Dormitor, der wohl die dem Namen nach bekannteste und gleichzeitig die gewaltigste unter den Gebirgserhebungen Montenegros vorstellt. Der Sache nach erwies sich freilich dieser Theil des Landes als derjenige, über dessen Gestaltung man bisher sicher das Wenigste gewusst hatte. Die Karte zeigte sich hier als absolut unzuverlässig, in mancher Beziehung als reines Phantasiegebilde.

Für ein paar Nächte nahm ich Standquartier in Žabljak, dem Marktflücken der Landschaft Jezero, von wo aus ich am 25. Juli eine Besteigung des Dormitor oder vielmehr eines seiner Gipfel, der sogenannten Planinica unternahm. Zwischen Žabljak und dem vielfach schneebedeckten Nordabhang des Dormitor-Massivs breitet sich ein hochstämmiger Tannen- und Fichtenwald aus (an einigen der gefälltten Stämme mass ich Durchmesser von einem Meter und darüber). Inmitten dieses Waldes liegen am Fusse der steil aufragenden Kalkmauern zwei klare Alpenseen und von der Höhe des Dormitor aus gewahrt man, dass inmitten des mehrgipfligen Bergmassivs sich am Grunde eines jäh abstürzes abermals zwei Seen befinden. Alle diese Seen fehlten in der Karte. Die Landschaft aber in der weiteren Umgebung des Dormitors erwies sich als eine fast baumlose, mit dünnem oder doch nicht allzu üppigem Graswuchs bekleidete Plateaulandschaft, die selbst schon in beträchtlicher Meereshöhe sich befindet.

Von Žabljak aus ging ich über Podgora an die Tara nach Tepše. Ich war äusserst überrascht von der schauerlichen Steilheit und Tiefe der Abstürze, an deren Grunde hier der Fluss sich hinwindet, und doch ist Tepše einer der wenigen Punkte, wo ein Abstieg bis zur Sohle des Thales möglich ist. Der Abstieg von Podgora aus auf einem bewaldeten Abhange ist sogar noch ziemlich gemächlich. Höchst gefährlich dagegen ist schon der Aufstieg von Tepše in der Richtung nach dem Dorfe Cernagora zu, wo eines meiner Pferde den Abhang hinabstürzte, glücklicherweise ohne besonderen Schaden zu nehmen, weil es durch einige Bäume und vielfach verzweigtes Gesträuch vor dem weiteren Sturz in den Abgrund bewahrt blieb, und wo mein Reisegepäck unter grosser Beschwerde nur in einzelnen Stücken und durch Menschenhände wieder auf die Höhe des Plateaus befördert werden konnte. Unterhalb Tepše jedoch ist der Fluss, soweit er noch längs der montenegrinischen Nordgrenze verläuft, absolut unzugänglich.

Wenn deshalb Herr Schwarz (l. c. pag. 373) schreibt, es sei nicht abzusehen, warum man den Thallauf der Tara als Landesgrenze angenommen habe, während doch weiter nördlich die Wasserscheide dieses Flusses gegen den Lim eine viel natürlichere und beruhigendere Grenzlinie ergeben haben würde, so ist dies ausser dem Wohlwollen des Autors für die Montenegriner nur dem Umstande beizumessen, dass Schwarz, welcher doch sonst überall einen so scharfen Blick für Terrainverhältnisse bekundet, jenen Theil des Landes nicht persönlich besucht hat. Eine natürlichere Grenzlinie zwischen zwei Ländern lässt sich nicht denken, als eine gänzlich unpassirbare Schlucht.

Bei Crkwica verliess ich die Nachbarschaft der Tara, um mich westlich vom Dormitor über Kuliči zunächst nach dem Piva-Kloster und von da über die westliche Verlängerung der Erhebung des Vojnik nach Niksič zu wenden, wo ich am 1. August eintraf. Ich besuchte die interessanten Umgebungen dieses in einem rings geschlossenen Kesselthale gelegenen Ortes, unter Anderem auch den Ursprung des Zeta-Flusses bei Powija und ging dann in nordwestlicher Richtung durch die sogenannten Duga-Pässe bis in die Nähe von Gačko und durch die öde, nackte Karstlandschaft der Banjani nach Grahowo, wo ich am 8. anlangte. Von Grahowo aus unternahm ich noch eine Excursion nach der westlich davon an der Grenze der Krivošćie gelegenen Biela gora und kehrte sodann nach Cetinje zurück, wo ich am 11. anlangte. Am 14. verliess ich sodann Montenegro und nahm meinen Rückweg wieder über Cattaro.

Auf der ganzen Reise war ich vom Wetter, einige Gewitter abgerechnet, sehr begünstigt. Nur in der Umgebung des Dormitor hatte ich durch einige Tage hindurch von kalten Regenschauern und nebligem Wetter zu leiden. Jener Begünstigung durch das Wetter darf ich es zuschreiben, dass ich für die kurze Reisedauer verhältnissmässig viel zu sehen bekam.

Ueber den westlichen Theil des Landes zwischen den Duga-Pässen und Grahowo, dem ich nur wenige Tage widmete, konnte ich durch Herrn Regenspursky, der sich, wie gesagt, schon in Podgorica von mir getrennt hatte, verschiedene benützbare Mittheilungen erhalten, welche allerdings leider die grosse Einförmigkeit dieses aus Kreidekalken zusammengesetzten Gebietes bestätigten. Ebenso verdanke ich demselben Herrn noch Angaben über die Umgebung des Zeta-Thales und die Gegend von Danilowgrad, die einzige Partie des Landes, welche ich persönlich nicht mehr besuchen konnte. Die betreffenden Angaben, auf welche ich an geeignetem Ort noch zurückkomme, ergänzten zweckmässig meine eigene Uebersicht über das ganze Gebiet.

Ueberall wurden auch topographische Einzelheiten während der Reise notirt, was sich bei der Ungenauigkeit und stellenweise grossen Unzuverlässigkeit der uns zur Verfügung stehenden österreichischen Generalkarte für dieses Gebiet als unumgänglich herausstellte. Der Feststellung der Reiseziele und Marschrouten für die einzelnen Tage und der Gewinnung eines durch naturgemässe, bei guten Karten leicht mögliche Combinationen abgerundeten und übersichtlichen geologischen Bildes stand jene Ungenauigkeit der topographischen Orientirung sehr hindernd im Wege. Doch liegt mir nichts ferner, als gegen die in der

betreffenden Karte vorgelegene Arbeit einen Vorwurf zu erheben. Jede ungenaue Karte ist besser als gar keine, und ich stehe bezüglich der Werthschätzung derartiger Arbeiten und betreffs der Dankbarkeit, die wir den Autoren derselben schulden, noch immer auf dem Standpunkt, den ich bei einer ähnlichen Veranlassung in meinem Aufsatz über das östliche Bosnien mit vollster Aufrichtigkeit betont habe.

Literatur.

Abgesehen von den soeben erwähnten Abhandlungen von Schwarz und Gopcevič sind noch folgende Schriften über Montenegro zu erwähnen: Stefanowič v. Vilo vo, Wanderungen durch Montenegro, Wien 1880; G. Rasch, Montenegrinische Skizzen, Dresden 1875; Frilley und Wlahovitj, Le Monténégro contemporain, Paris 1876. Diese drei Schriften führt bereits Schwarz an. Für die Zwecke der vorliegenden Arbeit war denselben nichts zu entnehmen.

Nicht uninteressant, wenn auch nur spärliches Material enthaltend, sind die Montenegro betreffenden, bisher nur im Manuscript aufbewahrt gewesenen Tagebuchblätter des berühmten Heinrich Barth, welche Schwarz (l. c. pag. 341—348) verdienstlicherweise publicirt hat.

Ein kleines Buch von Kaulbars (Petersburg 1881) konnte von mir leider nicht benützt werden, weil es in russischer Sprache geschrieben und mir deshalb unverständlich war. Doch scheint es, dass der genannte Militär sich mit geologischen Fragen nicht oder wenig beschäftigt hat. Auch ein jüngst erschienener, sehr bemerkenswerther historischer Aufsatz von Amerling (im „Ausland“, April und Mai 1883) berührt die Verhältnisse nicht, mit denen wir uns hier zu befassen haben.

Dagegen werden einige ältere Angaben von Boué, Hocquard, Lipold und Hoefler im Verlauf der Arbeit an geeigneter Stelle genannt werden, ebenso wie ein Aufsatz von Sax, der eine Excursion in die Nähe des Dormitor schildert, welche dieser Herr im Vereine mit dem verstorbenen Blau gemacht hat.

Zur oro- und hydrographischen Orientirung.

Dass Montenegro im eminentesten Sinne des Wortes ein Gebirgsland ist, ist so allgemein bekannt, dass es hier nicht besonders betont zu werden braucht. Weniger leicht als die Constatirung dieses allgemeinen Charakters ist die vergleichende Feststellung der einzelnen orographischen Elemente, aus denen dieses Gebirgsland zusammengesetzt ist.

Wir dürfen da wohl zunächst unterscheiden zwischen denjenigen Erhebungen, welche sich in ihrem Charakter Kettengebirgen nähern, und solchen, welche im Wesentlichen die Eigenschaften von Plateaus besitzen.

Die Erhebungen zunächst der adriatischen Küste erweisen sich als ein mehr oder weniger deutliches, der Küstenlinie ungefähr parallel laufendes Kettengebirge, welches in dieser Eigenschaft am deutlichsten

zwischen der Vertiefung des Skutari-Sees und der Küste bei Antivari entwickelt ist. Hier ist selbstverständlich auch der Abfall des Gebirges nach beiden Seiten hin annähernd gleich hoch, da ja der Spiegel des genannten Sees nicht mehr als etwa 17 Meter über dem Niveau des Meeres gelegen ist. Doch ist auch weiter nordwestlich zwischen den kleinen Hochebenen von Cettinje, Njeguš und Grahovo einerseits und den Küsten bei Budua, Cattaro und Risano andererseits der Kettencharakter noch immer ersichtlich, so dass wir demnach in dem Steilabfall der montenegrinischen Berge gegen die Bocche von Cattaro zu nicht etwa den Steilrand eines Plateaus, sondern thatsächlich die Flanke einer Küstenkette zu erblicken haben. Die wichtigsten Erhebungen dieser Kette sind die Biela gora an der Grenze gegen die Krivošcie, der Lowčen bei Cettinje (1631 Meter), der Kosa vrh in der Gegend des Soturman-Passes und die Rumija östlich von Antivari (1569 Meter).

Gegen die Bojana zu senkt sich diese Kette nebst den derselben zwischen Antivari und Dulcigno sich anschliessenden Vorketten tiefer und tiefer, um daselbst grösstentheils unter der Ebene zu verschwinden.

Nur kurz nach seinem Austritt aus dem See und später noch einmal bei Belen durchschneidet der erwähnte Fluss die Ausläufer des Kalkgebirges.

Das Gebiet zunächst nördlich der besagten Kette ist grösstentheils Plateaulandschaft, wenn auch keineswegs im strengen Sinne dieses Wortes. Es soll damit nur gesagt sein, dass die unzähligen Kuppen und Vertiefungen dieses Gebirges sich in der Regel nicht mehr zu bestimmaren Ketten aneinanderreihen lassen, und dass abgesehen vornehmlich von den Terraindepressionen von Niksič und im Zeta-Thal (nebst der untern Morača und dem Skadar-See) sich auffallende grössere Niveau-Differenzen zwischen den verschiedenen Rücken und Kuppen seltener einstellen. Auch die Schichtenstellung innerhalb dieses Gebietes ist nichts weniger als überall flach, was doch den tektonischen Charakter eines Plateaus in geologischer Bedeutung ausmachen würde. Am ehesten wird man noch das Hochland der Banjani als ein flach gewelltes Plateau im strengeren Sinne bezeichnen dürfen.

Nördlich aber von den Banjani tritt in den zu beiden Seiten der Duga-Pässe sich hinziehenden Erhebungen (Uteš- und Njeguš-Planina südlich und Golija planina nördlich der Pässe) wieder deutlicher Kettencharakter hervor, wenn auch in verhältnissmässig nicht sehr grosser linearer Ausdehnung. Auch nördlich von Niksič entwickelt sich gegen das Wassergebiet der Piwa zu eine Kette von beschränkterer Längenausdehnung, deren höchste Erhebung der mächtige Vojnik (1968 Meter) ist. Eine südöstliche ungefähre Wiederholung derselben ist vielleicht in den Gebirgsmassen des Lebršnik und Maganik (2018 Meter) zu suchen.

Schwarz rechnet die letztgenannten Erhebungen zu seinem Ceta-Morača-Massiv, auf welchem sich ausserdem noch die Prekornica (1893 Meter) ungefähr südlich vom Lebršnik aufthürmt. Die Existenz so bedeutender Gipfel lässt es, so lange die Schichtenstellungen in jener Gegend nicht näher bekannt sind, jedenfalls zweifelhaft erscheinen, ob daselbst nicht stellenweise der Plateaucharakter des Landes zu Gunsten der Kettenform aufgehoben wird.

Mächtige Ketten umsäumen den von NW nach SO gerichteten Lauf der obersten Morača wie die vielzackige Moračko Gradištie mit dem Kokorawac im Norden des genannten Thales, und noch weiter nach Norden vorgeschoben erscheint das schon minder deutlich ausgeprägte, stellenweise wie es scheint in flachere Hochlandschaften übergehende Kettengebirge der Sinjawina.

Dagegen tritt um den Dormitor herum wieder der Typus einer Plateaulandschaft hervor, und zwar diesmal in einer ziemlich unzweifelhaften Weise. Der Dormitor selbst ist ein vielgipfliges Massiv, welches auf dieses Plateau scheinbar aufgesetzt ist. Hier haben wir, wenn auch nicht mit Sicherheit die absolut höchste, so doch die höchste massigere Erhebung des ganzen Landes zu verzeichnen. Schwarz theilt zwei russische Messungen mit (2419 und 2483 Meter), ohne die betreffenden Gipfel näher zu bezeichnen.

Die Gebirgslandschaft im nordöstlichen Theile des Landes zeigt sich im Wesentlichen gemäss den zahlreichen Erosionsfurchen gegliedert, von denen sie durchzogen wird. Eine bestimmte kettenförmige Anordnung liess sich hier eben so wenig unterscheiden wie etwa ein plateauähnlicher Typus. Hoch über alle Gipfel und Käme dieses Gebietes erheben sich die beiden Spitzen des Kom (Kučki kom 2448 Meter und Vasovički kom 2422 Meter), welche dem Dormitor den ersten Rang unter den Bergen Montenegros streitig machen.

Schwarz hat in einer Tabelle noch eine grössere Anzahl von Höhenangaben zusammengestellt, welche er einer in der montenegrinischen Zeitung „Glas Crnagorski“ gegebenen Mittheilung über die von russischen Officieren vorgenommenen Messungen entlehnte. Auf diese Tabelle sei für solche verwiesen, welche sich speciell für hypsometrische Verhältnisse interessiren. Wir erwähnen nur, dass, worauf Schwarz besonders aufmerksam macht, in jener Liste nicht weniger als 23 Punkte figuriren, welche zwischen 2000 und 2500 Meter Höhe schwanken, dass 38 Punkte mit Höhen zwischen 1500 und 2000 Meter, und 28 Punkte mit Höhen zwischen 1000 und 1500 Meter angegeben erscheinen, „wobei überdies zu bedenken ist, dass die russische Arbeit schwerlich bereits eine erschöpfende sein wird“.

Einer ungefähren Schätzung nach dürfte es schwerlich zu hoch gegriffen sein, wenn man 1200 Meter als die mittlere Erhebung über dem Meere für den ganzen von Montenegro eingenommenen Flächenraum annimmt.

So viel mag über die orographischen Verhältnisse des Landes zur vorläufigen Orientirung genügen. Bezüglich der hydrographischen Verhältnisse erscheint es mir überflüssig, eine Umschreibung des Kartenbildes zu geben. Auf die Eigenthümlichkeiten derselben werde ich so wie so im Verlauf der Darstellung zu sprechen kommen, und unnötige Wiederholungen möchte ich am liebsten vermeiden.

Nur das Wichtigste soll deshalb hier in Erinnerung gebracht werden. Die grosse, schon in den illyrisch-bosnischen Gebirgen in relativer Nähe der Adria verlaufende Wasserscheide zwischen diesem Meere und dem Pontus zieht bekanntlich auch durch Montenegro hindurch. Einige der bedeutenderen Flüsse des Landes, nämlich die Tara mit ihrem Zufluss, der Piva, sowie der eine kurze Strecke lang auf

montenegrinischem Gebiet sich bewegende Lim gehören dem Wassergebiet der zwischen Bosnien und Serbien fliessenden Drina und damit dem Stromgebiet der Donau an, welches demnach bis in die nördlichen und nordöstlichen Theile Montenegros sich erstreckt. Der ganze Westen des Fürstenthums hat keine irgendwie nennenswerthen Wasseradern. Das bedeutendste, oberflächlich am meisten zusammenhängende und dem Lande eigenthümlichste Flusssystem befindet sich im östlichen und südöstlichen Theile von Montenegro. Es ist dies das Flusssystem der Morača, welche oberhalb Podgorica die durch ihre fruchtbaren Gelände für das Fürstenthum so wichtige Ceta aufnimmt und sich dann eine Strecke unterhalb von Podgorica in den grossen Süswasser-See von Skutari ergiesst¹⁾. Das Thal dieses herrlichen Sees kann als eine Erweiterung des unteren Moračathales aufgefasst werden (wenigstens hydrographisch, wenn auch nicht tektonisch). In diesem Sinne gehört noch zum Wassergebiet der Morača die von Westen her in eben diesen See sich ergiessende Rieka, ein Fluss, der trotz seines kurzen Laufes sich durch seine Schiffbarkeit von allen anderen montenegrinischen Flüssen unterscheidet. In dem breiten, ebenfalls und sogar für grössere Fahrzeuge schiffbaren Bojana-Flusse, in welchen sich unterhalb Skutari noch ein Arm des albanesischen Drin ergiesst, findet dann der Skutari-See und mit ihm das Flusssystem der Morača einen die Verbindung mit dem adriatischen Meer herstellenden Abfluss. Doch gehören die Uferlandschaften der Bojana nur streckenweise noch zu Montenegro.

Dass es in den Karstlandschaften dieses Landes an rings geschlossenen Kesselthälern und an verschwindenden Flüssen nicht fehlt, darf beinahe als selbstverständlich gelten. Die Ebenen von Cetinje, Njeguš, Grahovo, Niksić, Brsna, sowie einige kleinere Ebenen in dem Gau Piperi sind Beispiele für den Typus solcher Kesselthäler. Doch gerade in Beziehung auf dieses topographische Element der montenegrinischen Landschaft will ich hier mich nicht weiter verbreiten. Darüber, sowie über die stellenweise vorkommenden kleinen Gebirgsseen sollen die folgenden Seiten der Abhandlung an geeigneter Stelle den thunlichen Aufschluss geben.

Geologische Einzelbeschreibung.

Bei der folgenden geologischen Beschreibung des Landes werden wir dasselbe vielleicht zweckmässig nach Gebieten abtheilen, welche sich der Hauptverbreitung der einzelnen Formationen anpassen, und welche theils durch den dadurch bestimmten besonderen geologischen Charakter, theils auch in Folge anderer Ursachen gewisse Verschiedenheiten in ihrem allgemeinen physikalisch-geographischen Habitus darbieten. Selbstverständlich kann diese Eintheilung keinen scharfen Grenzen entsprechen, aber sie bietet den Vortheil, dass ausser der Hauptcharakteristik der Formationen die localen Beobachtungen in bequemer

¹⁾ Es ist mir bekannt, dass der unterste Theil des Moračathales bisweilen auch mit dem Namen Ceta belegt wird, doch zog ich den dafür ebenfalls gehörten Namen Morača vor, weil nach dem Zusammenfluss von Ceta und Morača der letztere Fluss die spätere gemeinsame Richtung der Gewässer bestimmt.

Verknüpfung zur Darstellung kommen können, was, wie ich glaube, meinen Nachfolgern die Orientirung und die Benützbarkeit dieser Schrift während der Reise erleichtern wird.

Für die der Arbeit beigegebene geologisch colorirte Karte musste eine besondere topographische Grundlage geschaffen werden, für welche der Massstab von 1:450.000 gewählt wurde. Für diese topographische Grundlage wurde ausser eigenen Beobachtungen ausschliesslich die vom hiesigen k. k. militärgeographischen Institut herausgegebene Generalkarte (Massstab 1:300.000) benützt. Bei dem gewählten kleineren Massstabe schien es zweckmässig, eine grössere Anzahl von Namen wegzulassen und nur diejenigen Ortsnamen u. s. w. beizubehalten, welche für die geologische Orientirung von Bedeutung schienen. Etliche andere Namen wurden aus eben dieser Rücksicht neu hinzugefügt, und an mehreren Punkten, wo es nach den eigenen Wahrnehmungen unbedingt erforderlich war, wurden Verschiebungen oder Umstellungen der beibehaltenen Namen angebracht. Die Bergschraffirung der genannten Generalkarte wurde gar nicht weiter berücksichtigt, weil sie im Vergleich zur Natur allzu willkürlich erschien, und weil es auch die Rücksicht auf den Kostenpunkt der Karte gebot, derartige Schraffirungen wegzulassen.

Zur Zeit meines Aufenthaltes in Montenegro fand ich die russischen topographischen Aufnahmen, deren Resultat unter Anderem die vom Glas Crnagorski publicirten und von Schwarz reproducirten Höhenmessungen sind, noch im Gange, und traf auch mit einem der dabei beschäftigten Officiere in Andrejewica zusammen. Es ist mir indessen seither nicht bekannt geworden, ob die bei jenen Aufnahmen hergestellte Karte publicirt wurde oder überhaupt der Oeffentlichkeit sobald übergeben werden soll. Diese sicherlich zuverlässigste Quelle konnte ich also bei der Herstellung meines bescheidenen Kärtchens nicht benützen.

Der leichteren Uebersichtlichkeit wegen wurde das kleine Gebiet der Bocche di Cattaro gemäss den Aufnahmen von F. v. Hauer und Stache ebenfalls mit geologischer Colorirung versehen, ebenso wie ein schmaler Streifen der an das westliche Montenegro angrenzenden Herzegowina nach den Aufnahmen Bittner's auf unsere Karte übernommen wurde. Für einige kleine, zum Sandschak von Novibazar, sowie zu Albanien gehörige Gebietstheile, welche noch in den Bereich des Kartenblattes fallen, fehlte es gar zu sehr an sicheren Anhaltspunkten, um sie, wie ich gerne gewollt hätte, bei der Colorirung mit zu berücksichtigen. Wollte man dies dennoch thun, so ist es, wie ich nebenbei bemerken will, am wahrscheinlichsten, für die unmittelbar an die Tara angrenzenden Theile des Sandschaks von Novibazar die Weiterverbreitung der Triaskalke von Jezero und Drobniak anzunehmen und für die Gegend von Gusinje in Albanien die Anwesenheit paläozoischer Schichten vorauszusetzen. Dagegen bleibt es sehr zweifelhaft, ob und in welcher Ausdehnung die Kreidekalke des mittleren Montenegro sich nach den Gebirgen nördlich der Osthälfte des Skutari-Sees forterstrecken, da es aus gewissen Gründen nicht unwahrscheinlich ist, dass sich daselbst triadische Kalkmassen befinden.

Die Karte, so wie sie jetzt vorgelegt wird, zeigt im Ganzen vierzehn Ausscheidungen, welche jedoch, wie es in der Natur der Sache lag, nicht allgemein gleichwerthigen Abtheilungen der geologischen Formationsreihe entsprechen.

Das Gebiet der oberen Tara und die Landschaft Vasovijce.

Mit dieser räumlichen Bezeichnung lässt sich der Bereich der Verbreitung der älteren, namentlich der paläozoischen Bildungen des Landes annähernd genau umfassen. Die betreffenden Gegenden, deren bedeutendste Orte Andrejewica und Kolašin sind, bilden den nord-östlichen Theil von Montenegro und stehen durch ihre namentlich aus Laubholzbeständen zusammengesetzte grüne Waldbedeckung, durch den Wasser- und Quellenreichtum und durch ihre fertigen Thalbildungen in einem wohlthuenden Contrast zu den meist kahlen, durchschnittlich viel felsigeren, wasserarmen und oft durch unvollendete Thalbildungen merkwürdigen übrigen Landschaften des Fürstenthums.

Diese Gegenden umfassen genauer gesagt die ganze obere Tara von ihrem Ursprung bis zur Landesgrenze bei Stitarica und einen Theil des oberen Limgebietes, soweit dasselbe auf montenegrinisches Gebiet fällt. Da nun die kurz erwähnten landschaftlichen und physischen Eigenschaften ganz vornehmlich von der geologischen Grundlage des Terrains abhängig sind, so wollen wir die Umgebung des Thales der oberen Ljewa rieka, obwohl dieselbe streng genommen zum Wassergebiete der Morača gehört, hier in die Beschreibung noch mit einbeziehen, insofern dort bereits analoge geologische Verhältnisse herrschen.

Schon in der Beschreibung meiner Reiserouten konnte bei Erwähnung des Marsches von Podgorica nach Andrejewica gesagt werden, wie auffallend der Contrast zwischen der wüsten Karstlandschaft von Bratonsiçi und der Umgebung der Ljewa rieka sei. Beim Herabsteigen von der Höhe von Bratonsiçi erkennt man sofort in der Nähe der Localität Jablan mit der Aenderung des Vegetationscharakters und der Beschaffenheit des Weges zusammenfallend eine Formationsgrenze. Man hat wild zerklüftete Kalke verlassen und trifft hier auf einmal auf Schiefer, Sandsteine und röthliche Mergel. Sofort stellen sich auch Quellen ein, welche auf der Höhe von Bratonsiçi fehlen.

Die betreffenden Schichten streichen hier ostwestlich und fallen nördlich mit etwa 25 Graden ein. Sie unterteufen den Kalk, an dessen Basis sie auftreten. Es kann erwähnt werden, dass die Grenze des Kalkes gegen diese Schiefer allerdings nicht entsprechend der aufgefundenen Streichungsrichtung verläuft. Die Kalke entwickeln sich zum Theil in der westlichen Verlängerung der Schiefer. Dies hängt indessen nicht etwa nothwendig damit zusammen, dass die Kalke ein wesentlich anderes Streichen besäßen, sondern wohl zum Theil mit dem Umstande, dass die Kalkdecke, welche sich über das ältere Schiefergebiet einst ausbreitete, in unregelmässiger Weise denudirt ist.

Für diese einstige grössere Ausbreitung der Kalkdecke über einen Theil des Schiefergebietes hinweg scheinen mancherlei Umstände zu sprechen. Beispielsweise bestehen die gezackten Kuppen des Berges

Žiwa, den man von einigen freieren Aussichtspunkten dieser Gegend im Osten aufragen sieht, augenscheinlich wieder aus Kalk. Man kann in diesem und an andern Punkten also das Auftreten einzelner Reste einer ehemals zusammenhängenden grösseren Kalkdecke erblicken.

Jenseits einer niedrigen Wasserscheide gelangt man von Jablan in das Thal der Ljewa rieka, wo glimmerige Schiefer (nicht etwa mit Glimmerschiefern zu verwechseln) und feinkörnige Sandsteine entwickelt sind. Dieselben enthalten kalkige Einlagerungen, welche überall von grossen Kalkspathadern durchzogen sind. Auf einigen Schichtflächen des Sandsteins sah ich auch hieroglyphenartige Wülste, wie sie unsern Felsch so auszeichnen, wie sie aber schliesslich auch in andern Sandsteinentwicklungen nicht so selten vorkommen.

An einer Stelle sah ich hier genau meridionales Streichen, aber meist herrschen nordwest-südöstliche Richtungen vor. Nordöstliches Fallen ist ganz vorwaltend. Hie und da reitet ein Fetzen Kalk, wie es den Anschein hat discordant, auf dem Schiefer- und Sandstein-complex.

Was nun das Alter aller dieser Schichten anbelangt, so lässt sich dasselbe nicht durch paläontologische Belege nachweisen. Wir können nur sagen, die dunklen Schiefer sammt den ihnen beigeordneten Sandstein- und Kalkvarietäten der Ljewa rieka haben den Habitus paläozoischer Schichten, die partienweise darüber ansteigenden Kalke mögen am ehesten als triadisch aufgefasst werden, und ebenso die bei Jablan zunächst an die dortigen Schiefer angrenzende Kalke, in denen die Rudisten der Kreide nicht gefunden wurden, welche in den sonst in Montenegro vielfach verbreiteten Kreidekalken bisweilen vorkommen. Die röthlichen und die glimmerigen Schiefer jedoch bei Jablan und die denselben zunächst benachbarten Gesteine wurden für Werfener Schichten (untere Trias) gehalten, mit denen sie am meisten übereinzustimmen schienen. Hier stehen wir jedenfalls auf dem unsicheren Boden des subjectiven Ermessens, doch glaube ich, dass sich die vorgebrachten Annahmen durch die später zu beschreibenden Thatsachen insoweit werden stützen lassen, als im Hinblick auf dieselben jede andere Deutung die Wahrscheinlichkeit gegen sich hätte.

Setzt man den Weg die Ljewa rieka aufwärts fort, um oberhalb des Orts Kowarszyce die Wasserscheide gegen das Taragebiet zu übersteigen, so trifft man wieder mehrfach rothe Schiefer, die den Werfener Schichten der Alpen sehr ähnlich sind, und welche mit dolomitischen Lagen verbunden sind. Es scheinen hier mehrfache Faltungen vorzukommen, da man neben diesen Werfener Schichten auch noch hie und da Spuren der älteren grauen Schiefer hervortreten sieht.

Jenseits dieser bewaldeten Wasserscheide gelangt man auf einen grasbewachsenen welligen Thalgrund, wo ein Bach Namens Veruša einen Hauptquellfluss der Tara vorstellt. Bald verengt sich das Thal, welches von der Verengung an den Namen Tara annimmt. Der grasbewachsene, flachwellige Thalgrund mit den sanften Gehängen seiner Umgebung deutet auf Schieferboden. Kurz vor der Thalverengung aber wird durch herumliegende Blöcke ein grobschichtiger Sandstein bemerkbar. Die Verengung selbst wird durch mächtige Kalkfelsen bewirkt. Der betreffende Kalk ist von grauer Farbe, enthält stellenweise grün-

liche Punkte eines erdigen Minerals, einzelne Durchschnitte von späthigen Crinoidengliedern, und ist etwas oolithisch. Er fällt beim Eingang der Thalverengung südwestlich mit ziemlich steilem Neigungswinkel, bald aber wendet sich das Einfallen im umgekehrten Sinne, so dass das Bild eines Sattels entsteht. Diese Kalke dürfen ihrer Lagerung gemäss als eine Einlagerung in die Masse der älteren Schiefer betrachtet werden.

Auf dem Wege thalabwärts nach Han Garandzić kommen dann ähnliche Kalke nochmals zum Vorschein. Abwärts von Han Garandzić gegen Matešewo zu und andererseits oberhalb dieses Dorfes an der hier mündenden Ljuboštica ostwärts hinaufgehend wird der paläozoische Charakter der Gesteine immer ausgesprochener. Es herrschen vielfach schwarze, glimmerglänzende Thonschiefer, ähnlich denen von Nova Kassaba in Bosnien, wie ich sie in meinem Aufsatz über das östliche Bosnien genauer beschrieben habe. Daneben kommen hier vielfach stark verkieselte, feste Conglomerate vor, auch Sandsteine und stellenweise Quarzite. Auch schwärzliche Kalke fehlen nicht. Pečina dzinowice und Jasenowa heissen Oertlichkeiten im Ljuboštica-Thale, wo solche verkieselte Conglomerate und dunkle Kalke besonders deutlich entwickelt sind.

Die Streichungsrichtungen, die ich hier abnahm, waren fast alle ostwestliche, beziehentlich nordwest-südöstliche.

Endlich beginnt oberhalb des einsamen Han Dirndarski und einer Mühle der Aufstieg über die Wasserscheide zwischen der Ljuboštica und dem Bach von Kralje oder allgemeiner gesagt zwischen Tara und Lim. Hier sieht man vorwiegend dunkle Thonschiefer und glimmerige feste, oft schiefrige Sandsteine. Oben auf der Höhe, von der aus man in ziemlicher Nähe die beiden steilen Gipfel des Kom erblickt, herrschen Sandsteine. Beim Abstieg in der Gegend des Dorfes Kralje oder Krali kommen dann wieder Schiefer zum Vorschein. Sie herrschen mit Sandsteinen bis Andrejewica und darüber hinaus.

Der von Krali kommende Bach führt zahlreiche Stücke von weissem Quarz, oft von bedeutender Grösse. Dieser Quarz stammt augenscheinlich von Gangmassen her, die in den Schiefeln aufsetzen. Mich erinnerte dieses Vorkommen sofort an das sehr ähnliche Quarzvorkommen in der gleichfalls aus paläozoischen Schiefeln bestehenden Gegend zwischen Nova Kassaba, Lubowija und Srebrenica in Bosnien, welches ich (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1880, pag. 333 und 338) in meiner Abhandlung über das östliche Bosnien erörtert habe.

Ein wechselvolles Profil ist oberhalb Andrejewica, längs der Zlorjecica zu beobachten, am Wege nach Cecun. Zunächst sieht man schrägüber von Andrejewica am rechten Bachufer bis oben hinauf am Berge einen Kalkstein in Felsen anstehen, der sich durch Breccienstructur auszeichnet und von grauer oder dunkler Farbe ist. Dieser Kalk erinnerte mich im Habitus an gewisse paläozoische Kalke Kärntens. Die Schichtenstellung scheint eine sehr steile zu sein. Dann kommen wieder Schiefer, namentlich dunkle, glimmerige Thonschiefer und auch Sandstein. Nach einiger Zeit verengt sich das Thal zu einer schmalen, wilden, von fast senkrechten Wänden eingefassten Schlucht, namens Bissibaba. Diese Thalverengung wird durch beiderseits auftretende

Kalke hervorgerufen. Weiter thalaufwärts kommen dann wieder Schiefer, zum Theil grüne Talkschiefer, welche kurz vor dem kleinen, aus wenigen Häusern bestehenden Orte Krnieč anstehen. Endlich treten dort, wo die Zlorjecica mit der Lipowica zusammenfließt, Quarzitschiefer auf.

Von Andrejewica aus unternahm ich auch einen Ausflug nach dem Kom. Der Weg führt westsüdwestlich zunächst auf den Gebirgsrücken, welcher sich zwischen der Zlorjecica und dem bei Krali fließenden Krstica-Bache erhebt. Anfangs ist der Aufstieg steil, dann gelangt man auf einen flacheren, langsamer ansteigenden Rücken. Gegen den oberen Theil des steilen Aufstieges zu treten einige Kalkfelsen auf. Dieselben entsprechen wohl der Fortsetzung der in der Bissibaba-Schlucht entwickelten Kalke, ihr Auftreten ist aber anscheinend ein klippenförmiges inmitten einer Schiefer- und Sandsteinhülle. Der Kom selbst besteht aus zwei annähernd gleich hohen schroffen Gipfeln, deren östlicher, gegen Andrejewica zu gelegener den Namen Vasovički kom, und deren westlicher, gegen die obere Tara zu gelegener den Namen Kučki kom führt. Der letztere scheint um etwas höher als der erste zu sein. Diese beiden Gipfel bestehen aus hellgrauen Kalken und hellem zuckerkörnigem Dolomit. Versteinerungen wurden darin nicht gefunden. Es sind diese Kalke und Dolomite den Schieferbildungen aufgesetzt, also jedenfalls jünger als dieselben, während man die Kalke in der näheren Umgebung der Zlorjecica ihrem ganzen Auftreten nach als der Schieferbildung eingelagert betrachten muss. Ich bin deshalb geneigt, die Gipfelgesteine des Kom für triadisch zu halten. Ausdrücklich muss jedoch erwähnt werden, dass hier zwischen den Kalken und Dolomiten einerseits und den älteren Schiefen andererseits sich keinerlei Bildungen einschalten, welche mit den Werfener Schichten in Beziehung gesetzt werden könnten. Unmittelbar unter den Kalkmassen liegen glänzende Glimmerthonschiefer, welche in mancher Beziehung den der Kohlenformation angehörigen Schiefen von Tergove in Kroatien ähneln.

Als Merkwürdigkeit erwähne ich hier noch, dass auf einem der Gipfel des Kom sich nur etwa einige hundert Fuss unter der höchsten Spitze eine Quelle befinden soll. Diese Thatsache ist den Bewohnern der Umgebung jedenfalls sehr auffällig, denn ich wurde wiederholt von meiner Begleitung auf dieselbe aufmerksam gemacht. Auf eingehendes Befragen erfuhr ich allerdings, dass die betreffende Quelle nicht direct auf dem höchsten Punkt zu Tage tritt, wie man mir anfänglich versichert hatte.

Der hohe Gebirgskamm, welcher sich südöstlich vom Kom erhebt, und der von der Gebirgsmasse desselben durch das tief eingeschnittene Thal des Quellbachs der Zlorjecica getrennt ist, schien mir in seinem oberen Theile gleichfalls aus Kalk zu bestehen. Zugänglich war dieses Gebirge zur Zeit nicht, weil sich hier in der Nähe bereits die albanesische Grenze befindet und die Aufregung der Bevölkerung in diesen Grenzdistricten die Lage eines einzelnen Reisenden, der sich dahin wagen würde, zu einer sehr gefährlichen macht. Schon von dem Besuch des Weges zwischen Andrejewica und Cecun hatte man mich in Andrejewica aus Besorgniss für meine Person mit sanftem Zwange zurück-

halten wollen. Ich bin deshalb auch nicht in der Lage, genau angeben zu können, wo sich die diabas- oder melaphyrartigen Eruptivgesteine anstehend befinden, welche man in der Nähe von Andrejewica in der Zlorjecica vielfach als Gerölle sieht. Das Verfolgen solcher Geschiebe bachaufwärts machte es mir indessen wahrscheinlich, dass derartige Eruptionsmassen in der oberen Zlorjecica unterhalb der Südostgehänge des Kom den paläozoischen Schiefeln eingelagert vorkommen. Ich habe diese Vermuthung auf der Karte zum Ausdruck gebracht, um künftige Forscher auf den Gegenstand aufmerksam zu machen. Auch im oberen Theil des Lipowicathales mögen derartige Gesteine zu finden sein.

Was ich jedoch hier noch speciell erwähnen möchte, ist das Vorkommen hoher deutlicher Thalterrassen in der Gegend von Andrejewica sowohl an der Zlorjecica als am Lim in der Gegend seines Zusammenflusses mit dem erstgenannten Bach und weiter abwärts in der Richtung nach Berane zu.

Wir wenden uns nun von Andrejewica nordwestlich nach Kolašin und übersteigen zunächst eine Gebirgsmasse, welche das von Kralje kommende Krstica-Thal von dem nördlich davon verlaufenden, dem Lim zueilenden Gradašnica-Bache trennt. In der Nähe des Dorfes Slatina emporsteigend treffen wir stellenweise auf dunkle Kalkeinlagerungen im Schiefer und auf der Höhe die mächtige Entwicklung eines Felsabsturze bildenden quarzitischen Sandsteins. Bald aber sieht man wieder die Thonglimmerschiefer nahe beim Wege.

Etwas unterhalb der Passhöhe streichen dünn geschichtete quarzitische Lagen in Stunde 19. Nach kurzer Zeit gelangt man in das Thal und längs der Gradašnica aufwärts weiter gehend sieht man helle kieselige Gesteine mit stellenweisen Uebergängen in röthlichen Quarzit oder Jaspis. Das Fallen aller Gebilde ist nordwärts gerichtet. Die glimmerglänzenden Schiefer hat man noch immer in der Nähe.

Nach einiger Zeit verlässt man die Gradašnica und wendet sich rechts nordwestwärts gegen die Höhe des Bać zu. Zunächst kommt man zur Alpe Šerinjak, wo nicht eben sehr grobkörnige Conglomerate von etwas flasriger Structur und dann wieder glimmerige Sandsteine auffallen. Sehr häufig kommen in dieser Gegend inmitten der Sandstein- und Schieferbildungen Gänge von weissem Quarz vor. Während wir am Ausgange der Krstica bei Andrejewica nur aus losen Blöcken auf das Vorkommen solcher Gänge schliessen konnten, haben wir hier im Gebiet der Gradašnica den anstehenden Quarzfels vor uns. Wenn irgendwo in Montenegro, so wäre in solchen Quarzen die Möglichkeit kleiner Goldvorkommen gegeben. Leider konnte zur Zeit die Analyse einiger Stücke, die ich aus der Krstica und vom Bać mitbrachte, die feine Vertheilung von Gold in der Gesteinsmasse noch nicht nachweisen.

Der Gipfel des Bać und die daran angrenzenden Kuppen stellen rasenbedeckte Alpenhöhen vor. Derselbe Landschaftscharakter herrscht in der Umgebung des Katun ¹⁾ von Kriwido. Was man von Gesteinen in der Nähe anstehen oder herumliegen sieht, sind glimmerige Sandsteine.

¹⁾ Unter Katun versteht man in ¹⁾Montenegro die Sommerdörfer der Gebirgsbewohner, etwa den Sennereien der Alpen, den Salaschen der slovakischen Theile der Karpathen vergleichbar.

Von Kriwido geht der Weg hinab gegen Rijecina, während die Gipfel der Gradina und des Kluč rechts nördlich liegen bleiben. Diese Berge bestehen ausser den genannten Sandsteinen noch aus grauen dichten Kalken und grünen diabasischen Eruptivgesteinen, mit welchen vielfach rothe Hornsteine verbunden sind.

Endlich treten $1\frac{1}{2}$ Stunden von Kolašin, z. B. an der vorletzten Anhöhe, die den Weg vor dem Abstieg ins Tara-Thal überschreitet, glänzende Thonglimmerschiefer auf, welche in Stunde 22 streichen. Diesen Schiefeln sind helle Kalke und Dolomite aufgesetzt, in denen ich mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Vertretung der Trias erblicke. Auf der letzten Höhe vor dem Abstieg ins Tarathal sind wieder Thonglimmerschiefer zu beobachten.

Kolašin liegt in einer Thalerweiterung der Tara, welche von prächtigen, pittoresken, indessen relativ nicht allzu hohen Berggipfeln eingefasst wird. Bemerkenswerth ist hier ähnlich wie am Lim das Auftreten deutlicher Thaltterrassen.

Namentlich ist eine niedrigere, dafür aber sehr breite Schotterterrasse am rechten Ufer gleich nördlich unterhalb der Stadt und eine höhere, aber schmälere Terrasse am linken Ufer auffällig.

Gleich westlich von der Stadt am linken Ufer des Flusses stehen Kalke an. Bald gelangt man, den Fluss abwärts wandernd, an ein von Westen kommendes Thal, in dessen Hintergrunde gezackte Kalkgipfel zum Vorschein kommen. Dreniak und Plana heissen die nächstgelegenen Dörfer daselbst. Auch die nächste Flussenge an der Tara besteht aus Kalk. Die Kalke sind zumeist grau, die dunkleren Partien sind vielfach von weissen Adern durchzogen, aber auch röthliche und roth und weiss gebänderte Kalke kommen vor. Versteinerungen wurden nicht gefunden. Doch spricht die directe Auflagerung dieser Kalke auf älteren Gesteinen wohl für Trias.

Bald nämlich erweitert sich das Thal wieder, und ein kleiner von Westen kommender Bach schneidet sich in Sandsteine ein, die mit schwarzen Schiefeln verbunden sind. Diese Gesteine gleichen durchaus denen, die man in Kroatien im Niveau des Carbon findet. Die betreffende, auch durch ein kleines Dorf ausgezeichnete Localität heisst Trebaljevo.

Bald kommt eine neue Thalverengung. Dieselbe wird jedoch nicht mehr durch Kalk gebildet, sondern durch Grünsteine (Diabase) in mächtiger Entwicklung, welche bis zum verfallenen Han Maklavir anhalten. Zwischen Han Maklavir und Stitarica herrschen dann wieder Schiefer, so dass, im Ganzen betrachtet, der Diabas als ein den Schiefeln untergeordnetes Gestein erscheint. Gerade diese Diabase von Trebaljevo haben übrigens das Auftreten eines massigen Ausbruchs an sich, und jene Unterordnung bezieht sich nur auf das räumliche Vorkommen und wohl bis auf einen gewissen Grad auf das Alter des Gesteines, nicht aber wurden hier Verhältnisse wahrgenommen, welche eine schichtweise Einlagerung des Diabas in die älteren Schiefer zur nothwendigen Annahme machen. Den porphyritischen Diabasen sind hier auch porphyrische Quarzdiorite untergeordnet, doch ist mir das wechselseitige Verhältniss dieser von einander etwas verschiedenen Eruptivmassen unklar geblieben.

Stitarica liegt schon in unmittelbarer Nähe der Landesgrenze gegen den Sandschak von Novibazar zu, und weiter nördlich bin ich deshalb hier nicht gekommen. Dagegen machte ich in dem bei Stitarica in die Tara mündenden Thal noch eine kleine Excursion westwärts. Die Höhen westlich von Stitarica fand ich dabei von Kalken gekrönt, die ich provisorisch der Triasformation zurechne. Etwa eine Stunde oberhalb Stitarica kommen am linken nördlichen Gehänge dieses Seitenthales intensiv rothe Sandsteine vor, welche über den dunklen Sandsteinen und Schiefeln und unmittelbar unter den genannten Kalken liegen. Man wird nicht fehl gehen, wenn man in diesen rothen Sandsteinen eine Vertretung etwa des Grödener Sandsteines der Alpen, also der unteren Trias voraussetzt.

Die obere Morača.

Der Bergrücken, welcher zwischen der Tara bei Kolašin und der oberen Morača beim Kloster Monastir Morački sich erhebt, besteht noch aus paläozoischen Schichten, wobei ich nicht ausschliessen will, dass nicht stellenweise ein Fetzen untertriadischer Gesteine vorkommt. Von Kolašin aus folgt man, nachdem man das Tarathal verlassen hat, zunächst einem kleinen Bach nach aufwärts. Man sieht alte Schiefer und etwas Sandsteine, im ersten Theil des Weges auch einmal graue Kalkschiefer, welche genau nordsüdlich streichen, bei steiler Schichtenstellung. Bald jedoch ändert sich das Streichen und ist in Stunde 9 zu beobachten, während das Fallen nordöstlich wird. Dasselbe Streichen hält auch jenseits der Wasserscheide noch an, wo aber öfters entgegengesetztes Fallen auftritt. Man hat es dabei immer noch mit denselben Bildungen zu thun, nur treten an dem gegen die Morača gekehrten Abhänge evidente Einlagerungen von Kalk und kalkigen grünen Schiefeln in den anderen Schieferbildungen auf, welche beispielsweise auch in der Nähe der Dörfer Djurdjewina und Rajčevina entwickelt sind.

Man kann die Umgebung des Klosters Monastir Morački nicht im eigentlichen Sinne des Wortes eine Thalerweiterung nennen, denn der Fluss Morača windet sich hier durch eine tief eingeschnittene, schmale Schlucht hindurch, wohl aber wird die Landschaft in Folge der Ausbreitung der beschriebenen Schiefergesteine gegen Kolašin zu etwas freier und offener, und nach Norden und Westen werden die sanfteren hügeligen Formen des Schiefergebirges von phantastisch geformten Kalkgipfeln überragt, welche hier namentlich von der Gegend von Rajčevina aus gesehen einen grossartigen Hintergrund für das Bild der Gegend abgeben. Auch südwärts treten Kalkmassen, obschon nicht in so bedeutenden Höhenverhältnissen, auf, durch welche Gebilde der Fluss eine Strecke unterhalb des Klosters sich hindurchzwängt, in Folge dessen die Landschaft in der Umgebung des Thales daselbst wieder ihren freieren Charakter verliert. Diese letzterwähnten Kalkmassen bilden dann die Ufer der Morača bis in die Gegend von Podgorica hin, wovon später die Rede sein wird.

Das erwähnte Kloster ist auf dem rechten Ufer der Morača erbaut. Es steht auf einer kleinen Ebene, deren grösster Theil von den baulichen Anlagen des Klosters selbst eingenommen wird, während auf

dem südlichen freien Theil dieser Ebene nur noch ein elender Han (Wirthshaus) sich befindet. Diese kleine Ebene bildet die Oberfläche einer Conglomeratmasse, welche in einer steilen, meist nahezu senkrechten, stellenweise sogar überhängenden Wand über dem Flusse aufsteigt. Die Höhe dieser Wand schätzte ich auf etwa 120 Fuss. Ein schmaler Wasserfall, der von einer in der Nähe des Klosters entspringenden Quelle gespeist wird, stürzt sich als langer Strahl über die Conglomeratwand herab. Der Fluss hat gerade hier ein recht schmales, schluchtartiges Bett, und seine beiden Ufer werden an dieser Stelle durch eine gemauerte Brücke verbunden. Der Weg an dem Conglomeratfelsen hinauf ist schmal und nicht ganz ungefährlich. Man beobachtet daselbst, dass die Gemengtheile des Conglomerats völlig gerundet und meist sehr gross sind. Ihre Verkittung ist keine übertrieben feste. Schichtung wird zumeist nicht wahrgenommen; wo man solche zu sehen glaubt, was aber nur in einer gewissen Distanz von der Conglomeratwand möglich ist, scheint sie horizontal zu sein. Das Conglomerat ist nichts anderes als ein nachträglich verkitteter Flussschotter der Morača, welche heute noch einen den Gesteinen und der Grösse der Bestandtheile nach ganz ähnlichen Schotter führt. Wir haben es mit einer diluvialen Bildung zu thun, in welche derselbe Fluss, der sie abgesetzt hat, sich heute einschneidet, und die ebene Oberfläche, auf welcher das Kloster steht, ist die einer alten Flussterrasse.

Freilich gehen die Reste dieser Terrasse einer immer weiteren Zerstörung entgegen. Grosse Klumpen des Conglomerats sind in den Fluss hinabgestürzt, andere drohen mit Ablösung von der Felswand und spätestens in einigen 100 Jahren werden die Bewohner des Klosters daran denken müssen, ihren Wohnsitz wo anders zu suchen.

Gleich hinter dem Kloster am rechten Moračafer sah ich Kalke, in denen der oben erwähnte Wasserfall seine Quelle hat. Am Wege von Monastir Morački nach dem obersten Quellgebiet der Morača sieht man zunächst vielfach Schiefer und Sandsteine von paläozoischem Habitus. Bei Osretin sind Kalke diesem Schichtensysteme untergeordnet. Ein Bach, der sich in einem kleinen Wasserfall über diese Kalke stürzt, hat dieselben aufgeschlossen. Die letzteren sind dunkel, etwas späthig und erinnern etwas an die Kalke, welche ich am rechten Ufer der Zlorjecica schrägüber von Andrejewica kennen lernte.

Der Weg geht dann auf der rechten Thalseite der Morača weiter, aber mehr und mehr auf dem Gebirge ansteigend und die Nähe des Flusses verlassend. Noch einigemal trifft man auf Kalkbänke, welche sicher den Schiefem untergeordnet sind. Hinter Osretin führt der Weg sogar einmal über einen senkrecht gegen den Fluss abstürzenden hohen Kalkfelsen, und gleich hinter diesem Felsen bei der Localität Čelina sieht man weisslich gefleckten porphyrischen Diabas, welcher stellenweise in Serpentin übergeht, ein Fall, der, wie ich ausdrücklich erwähne, bei den Grünsteinen Montenegros sehr selten ist. In der Nähe kommt hier auch rother Jaspis vor.

Dann passirt man kurz vor Jablan eine Schlucht mit hohen senkrechten Kalkwänden. Dieser meist hellfarbige Kalk zählt nicht mehr zu den den älteren Schiefem augenscheinlich eingelagerten Kalkmassen, wie man sie bisher getroffen hatte, sondern scheint bereits einer

grösseren Partie triadischer Kalkmassen anzugehören, wie sie weiter aufwärts die Gipfel der höheren Gebirge bilden. Dann kommen wieder Schiefer und Sandsteine. Der Weg führt hier an zwar nicht überall gänzlich unzugänglichen, aber doch sehr steil abfallenden tiefen Abgründen vorüber, in deren Grunde man den Fluss erblickt.

Eine Strecke weiter aufwärts theilt sich das Thal, denn es mündet am rechten Ufer bei Pošnia (oder Poršnia) ein starker Zufluss in die Morača, der grosse Blöcke von Kalk in seinem Bette mitbringt. Dieser Kalk scheint vom Berge Taleh zu kommen, dessen scharfe Conturen man im Hintergrunde wahrnimmt. Das Aussehen dieser Kalke spricht nicht gegen ihre Deutung als triadisch. Aus ähnlichen Kalken bestehen auch die vielfach zackigen Kämme des Kokorawac schrägüber auf der linken Morača-Seite, während die unteren, um etliche Grade minder steilen Abhänge des Kokorawac aus Schiefen, zum Theil verbunden mit rothen Jaspissen bestehen. Gleich hinter Poršnia zeigen sich auch am rechten Gehänge rothe Schiefer mit Jaspissen und Diabasen, welche bald auf beiden Thalgehängen in grossen Massen auftreten. Die Diabase erweisen sich nach Baron Foullon's Untersuchung zum Theil als Quarzdiabasporphyr. Namentlich an dem Bache, der in der Nähe von Starce und etwas noch unterhalb des Kirchdorfes Dragowica auf dem rechten Ufer der Morača einmündet, tritt dieses Gestein mächtig entwickelt hervor, während im oberen Hintergrunde dieses Baches die Kuppen Kapa (östlicher gelegen) und Powki vrh (westlicher gelegen) wieder aus Kalk bestehen, ebenso wie die vielfach gezackten Zinnen der Anhöhen oberhalb Dragowica.

Diese obere Morača zeigt sich als echtes Erosionsthal. Der Fluss hat dabei nicht allein die triadische Kalkdecke durchnagt, welche noch in steil abfallenden wilden Felsen die Höhe zu beiden Seiten des Thaies krönt, sondern auch noch tief in die Unterlage des Kalkes hat sich derselbe eingeschnitten.

Von Dragowica aus wendete ich mich über das Gebirge nordwestwärts hinüber in das Thal von Zirowac. Die dabei überschrittene Wasserscheide ist ein Stück der grossen Wasserscheide zwischen Adria und Pontus. Ich ging zunächst nach der Ortschaft Aluga, welche hoch oben bereits am Rande der steilen Kalkfelsen gegen die mit Eruptivgesteinen verknüpfte Schieferunterlage gelegen ist. Meine längeren Bemühungen, hier in dem Kalk etwas von organischen Resten zu finden, blieben erfolglos.

Dafür wurde ich überrascht durch die Wahrnehmung, dass der Kalk sich hier nicht continuirlich bis auf die Höhe des Gebirges ausbreitete. Oberhalb der Kalke von Aluga traf ich auf einen Gesteinswechsel. Gesteine von sandigem Typus zeigten sich allenthalben auf der ganzen Pässeinsenkung bis zu dem obersten Punkte, wenn auch beiderseits des Aufstiegs stellenweise von emporstrebenden Kalken flankirt. Der Passübergang, welcher beiläufig bemerkt Dobrodo heisst, gestaltet sich in Folge des angegebenen Zurücktretens der Kalke zu einem keineswegs schwierigen, wenigstens nicht von dieser Seite aus, und es ist deshalb zu verwundern, dass man Herrn Schwarz, der, wie er schreibt, die Absicht hatte, aus dem später zu erwähnenden Tuszyna-Thal direct nach der oberen Morača zu gehen, von diesem

Vorhaben abgeschreckt hatte. Er hätte allerdings von der entgegengesetzten Seite den Pass erklimmen müssen, indessen gibt es in Montenegro jedenfalls anderwärts viel schlechtere Wege als diesen.

Etwa eine halbe Stunde oberhalb Aluga beginnt ein hochstämmiger Buchenwald und hier kommen nicht allzusehr Spuren eines hellen Sandsteines zum Vorschein. Die Kalke der benachbarten Höhen sieht man wohl hie und da gebogen, aber doch meist flach geschichtet erscheinen. Es ist dieser Anschein indessen grossentheils dem Umstand zuzuschreiben, dass die Schichtung sich vom Wege aus theilweise im Streichen präsentirt. Dieser Weg verläuft nämlich vielfach nicht sehr schräg gegen das Schichtstreichen, woraus auch das oben erwähnte stellenweise Vorkommen von Kalkmassen beiderseits der Sandsteine am Wege erklärbar wird, während andererseits in Betracht gezogen werden darf, dass die Kammlinie des Gebirges, über welches der Pass führt, nicht genau dem Schichtenstreichen entspricht.

Die Sandsteine, welche, wie gesagt, bis zur obersten Passhöhe gehen, werden daselbst vielfach grobkörnig und conglomeratisch. Was die Deutung derselben anbelangt, so will ich gleich hier erwähnen, dass dieselbe im Zusammenhange mit späteren Beobachtungen in der näheren Umgebung des Dormitor vorgenommen wurde. Ich vermuthete, dass wir hier ein ungefähres Aequivalent der Wengener Schichten vor uns haben. Ueber die allerdings schwachen Anhaltspunkte zu dieser Vermuthung werde ich mich später noch äussern.

Die Kuppen, welche zu beiden Seiten der Passhöhe sich befinden, und die ich zum Theil bestieg, während meine Leute eine längere Rast hielten, bestehen zumeist aus hellem Kalk. Auf einer der westlich vom Pass gelegenen Kuppen sah ich auch röthliche Kalkschiefer und fand daselbst ein Streichen in Stunde 10—11 mit ziemlich steilem ost-nordöstlichem Einfallen. Diese Streichungsrichtung, die hier die herrschende zu sein scheint, erklärt sehr gut die beim Aufsteigen auf den Pass wahrgenommene Nichtübereinstimmung zwischen den Zonen der Gesteinsverbreitung und der mehr ostwestlichen Kammlinie des Gebirges.

Dem beschriebenen Einfallen entsprechend, greift der obere Kalk nördlich vom Pass tiefer herab als auf dessen Südseite. Aber auch die Sandsteine treten am Nordgehänge noch in ihrer Fortsetzung dort zu Tage, wo der Weg mit seinen Krümmungen ihre Verbreitungszone kreuzt. Tiefer unten, gegen das Zirowac-Thal zu, sah ich aber schwarze Schiefer angrenzend an den Triaskalk zum Vorschein kommen, welche einen paläozoischen Habitus zeigten, und da dann weiterhin im Zirowac-Thale an dem Südgehänge der Sinjawina, wie wir gleich sehen werden, Gesteine auftreten, die wir kaum anders denn als Werfener Schichten deuten können, so dürften wir es am Nordabhänge des Dobrodo-Passes mit einer Verwerfung zu thun haben, der zufolge nordöstlich von dem triadischen Kalkcomplex mit seiner Sandsteineinlagerung wieder die älteren Gebilde auftauchen.

Der Dormitor und seine Umgebung.

Auf der Höhe des Passes von Dobrodo und der daselbst in der Nähe befindlichen Kuppen hatte ich zum erstenmal Gelegenheit, den

Dormitor in der Entfernung zu erblicken, der sich von hier aus freilich noch nicht sehr imposant präsentirt. Mit dem Abstieg von dem genannten Passe gelangen wir auch bereits in Gebiete, die sich am natürlichsten für unsere Beschreibung um das grosse Kalkmassiv des Dormitor gruppiren lassen. Das letztere bildet nämlich das Centrum eines Gebietes, welches im Norden von dem tiefen Einschnitt der Tara begrenzt wird, im Westen von der Piva und im Süden von der Komarnica und dem Bukowica-Flusse, in welchen der Zirowac-Bach, den wir hier erreicht haben, einmündet; nur im Osten sind die Grenzen gegen die Gebirgsmassen, die sich westlich von Kolašin und Stitarica aufthürmen, willkürlichere.

Der Zirowac-Bach, weiter unten auch Tuszyna genannt, verläuft ungefähr von Osten nach Westen. Die südlichen Gehänge seines obersten Laufes werden von denselben Gebirgsmassen gebildet, welche den Nordabhang der oberen Morača darstellen, vom Kokorawac und seinen westlichen Fortsetzungen, die Nordgehänge aber des oberen Zirowac-Thales bestehen aus einer gleichfalls hohen Kette, welche den Namen Sinjawina führt.

Die oberen Partien der Sinjawina sind ähnlich wie der Kokorawac aus Kalk zusammengesetzt, den wir für triadisch ansprechen. An dem unteren Theil der Gehänge kommt dagegen viel rother Jaspis und auch Diabas vor. Das ist namentlich bei der Häusergruppe von Zirowac und von da thalauwärts der Fall. Es ist dies ganz dasselbe Schichtensystem, welches wir in der obersten Morača den Werfener Schichten zuzählen mussten.

Im obersten Theil des Zirowac-Thales soll sich eine Mineralquelle befinden. Ich habe dieselbe aber nicht besucht.

Nicht ganz unwichtig wäre auch eine directe Verbindung meiner hiesigen Beobachtungen mit den Ermittlungen gewesen, welche ich im Tarathale bei Kolašin früher angestellt hatte. Doch hätte ich dazu noch einmal nach Kolašin zurückkehren müssen, was viel Zeitverlust verursacht hätte.

Ich bin also betreffs der Zusammensetzung des betreffenden Gebirgsstückes nur auf Vermuthungen angewiesen, sowie auf eine Schilderung, welche Schwarz von diesem Wege gegeben hat. Aus dieser Schilderung geht hervor, dass die Verbindung von dem Tuszyna- und Zirowac-Thal mit der Tara über das in die letztere mündende Lipowica-Thal bewerkstelligt wird, und dass der Pass, der dabei zu überschreiten ist, eine Art von Querriegel zwischen der östlichen Verlängerung der Sinjawina und der Erhebung des Kokorawac und der Moračko Gradištie vorstellen muss. Schwarz (l. c. pag. 306) nennt diesen Pass eine „Einsattlung in einem niedrigen Rücken“. Als der Reisende diese Höhe erreicht hatte, dehnte sich ein welliges Hochplateau vor seinen Blicken aus, dem die Eingeborenen übrigens noch den Namen Sinjawina Planina gaben, mit welchem man auch die unmittelbar nördlich von Zirowac aufsteigenden Gehänge bezeichnet.

„Nachdem wir“, schreibt Schwarz, „etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden die trostlose Fläche hin und her durchwandert hatten, veränderte sich unvermuthet die Scenerie. Wir standen am Rande eines tiefen Abgrundes. Von drunten herauf grüssten anmuthige Thäler mit grünen

Bäumen und silberglänzenden Wasseradern. In einer Art jäher Rinne zog nunmehr der Weg abwärts, häufig von breiten, glatten Platten oder tiefem Schlamm bedeckt. Endlich lag die böse Sinjawina hinter uns. Wir befanden uns in einem engen Waldthale von wunderbarer Schönheit. Murmelnnde Gewässer, saftige Grasplätzchen mit gelben Butterblumen, massige Rothbuchen und langgestreckte Kiefern (*Pinus halepensis*), scharfkantige Felsnadeln und abgescheuerte Blöcke bildeten unsere Umgebung. Wie so enorm verschieden von dem dürrn Westen trat uns doch hier der Osten der Crnagora entgegen! Nur eins war sich gleich geblieben, nämlich die Laune des Gewässers, das auch hier an manchen Stellen plötzlich verschwand, um wenig später wieder zum Vorschein zu kommen.“

„Unser Waldbach leitete uns hinab zum Lipow, einem Nebenflusse der Tara. Die Scenerie gestaltete sich jetzt wieder anders. Weite Wiesenflächen wurden links von den schroffen Zacken und Wänden eingerahmt, mit denen die Sinjawina hier abstürzt. Rechts dagegen erheben sich hohe Rücken, die zu oberst mit rabenschwarzem Nadelholz bedeckt erscheinen, während tiefer unten das Laubholz erst mit vereinzelt kecken Exemplaren auftrat, bis es endlich als dichter Wald ganz allein noch herrschte.“

Das Thal wurde nun rasch breiter und milder, bis endlich Kolašin in Sicht kam.

Es scheint sonach, dass auf der Höhe des Passes zwischen den beiden Thälern Kalke anstehen, welche sich bis zu einer gewissen Tiefe gegen die Lipowica hinabziehen, weil der Berichterstatter vom stellenweisen Verschwinden der Gewässer daselbst spricht, welches Phänomen in Montenegro eben nur im Kalkgebiet vorkommt. Haben wir es aber daselbst mit einem Kalk zu thun, so kann dies der Analogie mit den Verhältnissen der Umgebung gemäss nur ein Triaskalk sein. Der Umstand wiederum, dass dem Reisenden beim Betreten des tieferen Lipow-Thales ein Scenenwechsel auffiel, dass er von weiten Wiesenflächen und dergleichen spricht, liesse sich vielleicht in Zusammenhang bringen mit einem Wiederhervortreten der den Kalk unterlagernden Schiefer, welche uns ja ohnehin aus der Gegend von Kolašin bekannt wurden. Ich habe wenigstens dieser Combination als der wahrscheinlichsten auf der Karte Rechnung getragen. Kehren wir aber nach dieser Abschweifung wieder zurück in das Thal von Zirowac.

Thalabwärts gegen Bohan zu beobachtet man deutliche, wenn auch niedrige Thalterrassen, eine Erscheinung, welche in der obersten Morača bei Dragowica völlig fehlte. Bohan ist ein aus nur vier Häusern bestehender Ort, der für die Umgebung die Bedeutung eines Marktfleckens besitzt. Gleich unterhalb dieses Ortes beobachtet man horizontal geschichtete diluviale Conglomerate, die hier ziemlich hoch (gegen 60 Fuss) über der Thalsole anstehen.

Viel weiter verfolgte ich hier das Thal nicht. Der directe Weg von hier nach Piva würde eine der empfindlichsten Lücken meines Itinerars ergänzen, ich empfehle ihn deshalb zukünftigen Reisenden auf das dringendste. Wohl haben Sax und Schwarz, worauf ich noch zurückkommen werde, Theile jener Gegend berührt, allein da sie nicht speciell geologische Zwecke verfolgten, geben ihre Berichte über die Natur der

dasselbst angetroffenen Formationen nur wenig genügende Auskunft. Ich verliess kurz vor der Vereinigung mit dem Bukowica-Thal das Zirowac-Thal, um mich rechts nach Norden zu wenden.

Die Bukowica, in deren Nähe ich mich anfänglich hielt, war, wie ich nebenbei bemerke, auf der österreichischen Generalkarte nicht gar so schlecht eingezeichnet, als Schwarz (l. c. pag. 352) gemeint hat.

Auch hier sah ich zumeist noch nördliche Fallrichtungen, ähnlich wie nördlich vom Dobrodo-Passe. Meist aber war das Fallen nicht sehr steil. In den tieferen Rissen kommen überall unter dem Kalk die älteren Schiefer zum Vorschein. Vor dem Dorfe Timar kommt der Kalk tiefer herab, aber gleich bei Timar trifft man auf eine mächtige Gesteinsentwicklung, die wiederum von nördlich fallenden Kalken überlagert wird. Weiterhin gegen das Dorf Bukowica zu tritt noch einigemale etwas Grünstein (Diabas) an den tieferen Theilen der Gehänge auf, sonst sind helle Kalke daselbst vorherrschend.

Die Gegend bei Bukowica nimmt bereits den Charakter eines welligen Plateaus an, der sich weiter nördlich dann noch deutlicher manifestirt. Der Fluss ist in einer für hiesige Verhältnisse mässig tiefen Schlucht in dieses Plateau eingerissen. Nur westlich und nordwestlich von Bukowica steigen dann die bedeutenderen Gebirgsmassen über die Hochebene empor, denen der Dormitor angehört. Südlich von diesem und westlich von Bukowica erhebt sich zunächst der zweigipfelige Renisawa brdo, der übrigens aus ähnlichen Kalkmassen zu bestehen scheint, wie sie den Dormitor selbst zusammensetzen.

Von Bukowica aus ging ich längs der Ostflanke des Dormitor in einer gewissen Entfernung von demselben über das Plateau nordwärts. Das letztere wird hier immer freier, theils weil es mehr und mehr den Charakter einer eigentlichen Hochebene annimmt, deren Terrainunebenheiten vergleichsweise unbedeutend erscheinen, theils weil der Baumwuchs abnimmt, um einem nicht sehr üppigen, aber auch nicht allzu spärlichen blumigen Graswuchs Platz zu machen. Diese Landschaft, deren Oberfläche relativ wenig steinig ist, führt den Namen Drobnjak.

Was man auf der Oberfläche dieses Plateaus von Drobnjak sieht, ist fast Alles hellgrauer Kalk. Bei der Localität Paschina woda indessen und bei der gleichnamigen Quelle, sowie in der Nähe des Dorfes Jaworia sah ich gelblichgraue Sandsteine. Da die Gegend, wie schon gesagt, Plateauarakter besitzt, und da ferner die genannten Localitäten, an denen der Sandstein auftritt, nicht tiefer als die Kalkoberfläche des Plateaus, sondern eher etwas höher gegen den Steilabsturz des Dormitor-massivs zu gelegen sind, so schien mir hier die Vermuthung am nächsten, dass jene Sandsteine eine Einlagerung in die triadischen Kalke bilden. In Ermangelung paläontologischer Beweise bei der genaueren Deutung des Alters der Sandsteine bleibt uns nichts Anderes übrig, als den Versuch dieser Deutung aus Analogien abzuleiten. „Die meisten obertriadischen Sandsteine der Südalpen“, schrieb vor Kurzem Mojsisovics (West-Bosnien, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1880, pag. 30 des Aufsatzes) „gehören, wie die Erfahrungen der letzten Jahre gelehrt haben, dem Niveau der Wengener Schichten an.“ Der genannte Autor verweist auch in dieses Niveau gewisse den Triaskalken bei Kladus und Peći in Bosnien eingeschaltete Sandsteine, in welcher Deutung

der Umstand, dass ihm ein Stück zersetzten Melaphyrs von dort zu Gesichte kam, ihn wesentlich bestärkte, insofern dergleichen Gesteine (nebst dazu gehörigen Tuffen) in jenem Niveau nicht selten auftreten. Dergleichen Gesteine habe ich nun zwar bei Paschina woda und Jaworia nicht gesehen (vielleicht aber nur, weil ich keinen Seitenabstecher westlich von meinem Wege gemacht habe), dagegen werden wir bald Gelegenheit haben, uns von der Anwesenheit von Porphyriten im Niveau desselben Sandsteines an einer anderen Localität zu überzeugen. Bis auf Weiteres nehmen wir also an, dass hier am Dormitor Sandsteine der Wengener Schichten vorkommen, ohne dieser Deutung übrigens einen anderen Werth als den einer Wahrscheinlichkeit beizulegen.

Nach und nach wendet man sich etwas mehr nach NW und gelangt zu der kleinen Häusergruppe Žabljak, welche eine Art von Marktflecken bildet und der Mittelpunkt der Landschaft Jezero ist. Hier befindet man sich bereits auf dem östlichen Theil der vor der Nordseite des Dormitor gelegenen Plateaulandschaft, die im Uebrigen noch einen ganz ähnlichen Typus besitzt wie Drobnjak.

Im Süden erhebt sich mit vier bis fünf annähernd gleich hohen Gipfeln die breite Gebirgsmasse des Dormitor, mit breiten Schneeflecken bekleidet. An der Basis des Gebirges breitet sich ein prächtiger Nadelholzwald, aus Tannen und Fichten bestehend, aus, dessen Anfänge schon in der Nähe von Žabljak zu sehen sind. Nach Norden zu ist die Landschaft kahl und bis zum Steilabsturz der Tara-Ufer nur durch relativ unbedeutende Unebenheiten ausgezeichnet, welche letzteren zum Theil durch seichtere Karstrichter bedingt sind. Doch ist der Karsttypus hier im Vergleich zu anderen Gegenden Montenegros kein sonderlich ausgeprägter.

Bemerkenswerth ist ferner, dass die Oberfläche des Terrains von Žabljak oder überhaupt von dem Plateau von Jezero aus allmählig gegen den Fuss des Dormitor abfällt. Etwa 40 Minuten südwestlich von Žabljak gelangt man an die tiefste Stelle dieser Terrainvertiefung und zugleich an einen Wendepunkt in der Terrainbeschaffenheit. Hier liegt, rings von dunklem Nadelwald umgeben, ein schöner Alpensee mit flachen Ufern, hinter dessen Südufer jedoch in geringer Entfernung die Steilwände des Dormitor beginnen. Der See wird von Quellen an seinem Grunde gespeist und erhält ausserdem einige kleine oberflächliche Zuflüsse. Dagegen hat der See keinen sichtbaren Abfluss. Sein Spiegel repräsentirt die tiefste Stelle der ganzen Umgebung.

Wenn man die riesigen Kalkwände des Dormitor vor sich sieht und anderseits von Žabljak kommt, in dessen Umgebung ebenfalls ausschliesslich Kalksteine herrschen, so ist man einigermaßen überrascht davon, dass die Uferländer des Sees von losem Sand eingenommen sind. Bei meiner ersten Excursion hierher vermochte ich mir diese Thatsache nicht zu erklären, da sich am Wege von Žabljak bis an den See an der freilich durch dichten Waldwuchs maskirten Oberfläche keine Spuren anderer Formationen gezeigt hatten, als der Kalk, welcher bei Žabljak herrscht. Die gewünschte Aufklärung wurde mir indessen zu Theil, als ich nach anderen Richtungen die Partie zwischen Žabljak und den Wänden des Dormitor abging.

Der wichtigste Zufluss des Sees ist ein kleiner, von Westen kommender Bach, der aber bei seinem steileren Gefälle stark genug ist, um mehrere Mühlen zu treiben. Bei diesen Mühlen und noch weit oberhalb derselben herrschen hellfarbige Sandsteine, ähnlich denen, die wir schon bei Paschina woda und am Passe Dobrodo kennen lernten. Ihr Auftreten gibt nunmehr die Erklärung dafür ab, warum die Ufer des erwähnten Sees sandig sind, und auch warum sich hier überhaupt das Wasser im Seebecken anstauen konnte. Da die betreffenden Sandsteine an der Basis der riesigen Kalkmassen des Dormitor liegen, da diese letzteren bei ihrer Zerklüftung fast alles Wasser bis zu jener Basis herab durchlassen und die Sandsteine den Kalken gegenüber ziemlich wasserundurchlässig sind, so ist der Sachverhalt ein völlig klarer.

Nordwestlich in nicht grosser Entfernung von dem bisher besprochenen Gebirgssee befindet sich noch ein kleineres ähnliches Wasserbecken, ebenfalls mitten im Walde versteckt und auch sonst unter analogen Bedingungen.

Ueber dem genannten Sandsteine liegt, ich weiss nicht ob überall, aber doch jedenfalls stellenweise noch ein Grünsteinporphyr (Diabasporphyr).

Der betreffende Grünstein ist namentlich am Fusse der Kalknase des Stolac und des Cerwene grede genannten Abhanges verbreitet. Rothe, eisenschüssige Verwitterungen des Kalkes geben dem letztgenannten Abhange den Namen.

Ihrer ganzen Lage nach am Fusse des eigentlichen Dormitormassivs und doch auf der Höhe des Kalkplateaus, welches seinerseits die Gesteine der Werfener Schichten im Liegenden hat, muss man die hier in Verbindung mit Grünsteinen angetroffenen Sandsteine den soeben besprochenen Bildungen bei Paschina woda vergleichen.

Im Hinblick ferner auf eine später noch zu nennende Beobachtung auf der Westseite der Dormitormasse gewinnt es den Anschein, als ob eine Zone jener Sandsteine rings um den Dormitor an seinem Fusse herumginge, wenn diese Zone auch stellenweise unterbrochen sein mag. Diese Art der örtlichen Verbreitung jener Zone schliesst wohl auch die sonst mögliche Vermuthung aus, als hätten wir es am Abhange des Dormitor mit einer Verwerfung zu thun, der zufolge die Werfener Schichten mit ihren Eruptivgesteinen hier wieder an die Oberfläche kämen, ganz abgesehen von der theilweisen petrographischen Verschiedenheit der Sandsteine von den gewöhnlichen Gesteinen der Werfener Schichten und von dem Fehlen der in letzteren hier zu Lande so häufig auftretenden Jaspise.

Bald beginnt nunmehr der steilere Anstieg an den Kalken. Aber erst oberhalb der Cripulna poljana genannten Doline wird die Kalkwand äusserst schroff, und hier ist auch ungefähr die obere Waldgrenze anzunehmen. Nach einiger Zeit erreicht man den oberen Rand des Steilabfalles. In der Nähe dieses Randes finden sich rothe Kalkpartien den helleren herrschenden Kalken eingeschaltet. Nach kurzer Zeit gelangt man an den Katun Zaližnica, welcher in einer dolinenartigen Vertiefung gelegen ist. Wir sind hier in der Region des Krumholzes (*Pinus pumilio*) angelangt.

Jene Vertiefung stellt nur ein Glied einer Kette von ähnlichen Vertiefungen vor, welche sich hier oben entlang ziehen zwischen etwas höheren Kalkgipfeln, die dann ihrerseits weiter aufwärts nach Süden zu auseinandertreten. Dieser ganze Zug von Dolinen scheint einem unterirdischen Wasserlaufe zu entsprechen.

Als der höchste der verschiedenen, annähernd gleich hohen Gipfel des Dormitor wurde mir hier die Pečina bezeichnet, welche von Zaližnica aus in südöstlicher Richtung liegt. Da indessen die oberste Spitze der Pečina eine allseitig sehr steil abfallende Kalknadel vorstellt und deshalb nicht gut erreichbar schien, mir auch von meinem Begleiter aus Žabljak versichert wurde, dass man diesen Gipfel nur bis zu einer bestimmten Höhe ersteigen könne, so beschloss ich, den ziemlich direct südlich von Zaližnica gelegenen Rücken der Planinica zu erklimmen, was auch unter Passirung einiger Schneefelder ohne grössere Schwierigkeit gelang.

Von der Höhe der Planinica übersah man den grössten Theil von ganz Montenegro südlich bis zur Küstenkette mit dem Lowćen bei Cetinje und dem Berge Rumija südlich vom Skutari-See. Im Westen und Nordwesten begrenzten die Hochgebirge der Hercegovina mit dem schneebedeckten Volujak den Horizont, im Norden und Nordosten erblickte man jenseits der Hochebene von Žabljak und Jezero die flachen Berge des Sandschaks von Novibazar. Nur im Südosten war die Aussicht durch benachbarte Gipfel etwas unterbrochen.

Als ich nun vom höchsten Punkte der Planinica etliche Schritte nach Süden abwärts ging, war ich nicht wenig überrascht, mich plötzlich vor einem tiefen, nahezu senkrechten Absturz zu befinden, dessen Anwesenheit ich erst unmittelbar am Rande desselben bemerkte. Diese Schlucht, Namens Szkerka, beginnt im Osten unter dem Südabsturz der Pečina einerseits und unter dem Nordabfall des etwas südlicher gelegenen Gipfels Žirowa andererseits und verläuft nordwestwärts. An ihrem Grunde erblickt man zwei tiefgrüne Seen oder Meeraugen. Beide Seen sind oberflächlich abflusslos und von einander durch eine relativ niedrige Terrainerhebung innerhalb der Szkerka-Schlucht getrennt. Die Wände der letzteren bestehen, wie sich dies mit grosser Sicherheit beurtheilen lässt, bis zum Fusse aus Kalkstein. Dort, wo die Seen auftreten, mag die undurchlässige Unterlage des Kalkes correspondirend den Verhältnissen an den Seen von Žabljak in der Nähe sein, wenn auch vielleicht nicht oberflächlich direct anstehend.

Etwas unterhalb der Seen in der Verlängerung der Szkerka-Schlucht entspringt und verschwindet auch wieder ein kleiner Bach, Namens Marica, wie mir angegeben wurde. Nach anderen Erkundigungen und soweit der Augenschein lehrte, bildet auch die von hier zum Theil sichtbare tiefe Kalkschlucht der Szuszyca, welche ich einige Tage später auf dem Wege von Jezero nach Nordwesten zu passirte, die unmittelbare Verlängerung der Szkerka-Marica.

Auch die Szuszyca wird beiderseits bis zu ihrer Basis von steilen Kalkwänden eingefasst. Die letzteren sind jedoch nicht mehr so hoch wie die Abstürze der Szkerka, wenn sie auch noch immerhin 700—800 Fuss erreichen mögen, und sind auch nicht ganz so jäh und senkrecht wie diese. Wenigstens führt von dem auf der rechten (östlichen) Seite

der Szuszyca auf der Höhe des Plateaus gelegenen Dorfe Cernagora ein Weg die Schlucht hinab und auf der linken (westlichen) Seite wieder hinauf nach Nadajna, ein Weg, dessen Passirung 6 Viertelstunden in Anspruch nimmt.

Ich spreche hier von einem rechten und einem linken Ufer der Schlucht, wie wenn darin ein Wasserlauf eine bestimmte Richtung einhalten würde, und doch ist das Thal zum grössten Theil trocken, es gibt darin keinen fliessenden Bach, wie dies auch der auf die Trockenheit bezogene Name der Schlucht andeutet. Wenn ich also von rechter und linker Seite rede, so beziehe ich mich dabei auf das Herkommen der Schlucht vom Dormitor herab, und auf den Umstand, dass die Szuszyca etwa $\frac{1}{2}$ Meile unterhalb des Punktes, wo sie bei Nadajna passirt wurde, in das Thal der Tara mündet. Nach dieser allgemeinen Richtung kann man die eine Seite als rechts, die andere als links bezeichnen. Ob gegen das tiefere Niveau der Tara das Bett der Szuszyca an der Mündungsstelle steil abfällt, konnte ich nicht sehen.

Es ist wohl kaum einem Zweifel zu unterwerfen, dass die Szuszyca vor Zeiten ein wirklicher Fluss war, ähnlich wie die Tara, von deren gleichfalls tief eingerissener Schlucht wir bald reden werden, es heute noch ist. Die Szuszyca trägt alle Merkmale eines grossartigen Erosions-thales an sich und zeigt auch die Windungen eines solchen. Während der oberste Theil der oberen Verlängerung dieser Schlucht, die Szkerka, noch von schroffen Gipfeln umgeben ist, ist die eigentliche Szuszyca in das grosse, mächtige und wenig geneigte Kalkplateau eingeschnitten, welches dem Dormitor vorliegt. Sie entspricht ganz dem Thaltypus der amerikanischen Cañons, soweit man sich aus Beschreibungen darüber ein Urtheil bilden kann.

Wenn wir es nun mit einem trockenen Flussbett zu thun haben, so liegt der Grund davon in dem Umstande, dass wir uns hier in einem Karstgebiet befinden. In dieser Beziehung sind übrigens die hier zu beobachtenden Verhältnisse höchst lehrreich.

Bereits konnte bemerkt werden, dass in der oberen Verlängerung der Szuszyca die tiefe Schlucht an ihrem Grunde von relativ kleinen und niedrigen Terrainerhebungen unterbrochen wird, welche z. B. die oberflächliche Abflusslosigkeit der beiden Seen der Szkerka bedingen. Solche unbedeutende Terrainerhebungen oder Querriegel, welche als Thalsperren einem eventuellen Wasserlauf gegenüber heute dienen könnten, kommen nun auch in der Szuszyca selbst vor. Beispielsweise sieht man einen solchen Querriegel beim Uebersetzen der Schlucht zwischen Cernagora und Nadajna, und oberhalb des Querriegels sieht man wieder eine kleine längliche Wasseransammlung, dem Rudiment eines Flusses vergleichbar. Diese Querriegel sind zumeist, wie es scheint, um 20—40 Fuss über die Thalsole erhaben, verschwinden also beinahe von oben, von den Wänden der Schlucht aus gesehen, und stören nicht im mindesten den Gesamteindruck der mächtig erodirten Thalfurche.

Wir haben also den folgenden Thatbestand vor uns. Die Szuszyca ist ein ehemaliger Nebenfluss der Tara, in welche ihr Thal noch heute mündet. Sie war im Stande, eine Schlucht mit 700—800 Fuss hohen Wänden auszutiefen, und sie hat dieses Bett trotzdem nicht behauptet.

Wir dürfen diesen Thatbestand wohl verwerthen in Hinblick auf die Ansichten, welche wir über die Natur des Karstprocesses uns zu bilden berechtigt sind, und auch in Bezug auf die Ansichten, welche vor einiger Zeit Herr v. Mojsisovics über die Geologie der Karsterscheinungen verkündigt hat, Ansichten, über die ich mich allerdings bereits einmal (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1880, 4. Heft) geäußert habe, ohne aber, wie es scheint, meinen hochverdienten Gegner oder vielmehr dessen specielle Freunde zu überzeugen.

Ich kann mich hier nicht auf eine Wiederholung aller Einzelheiten jener Discussion einlassen und will zunächst nur daran erinnern, dass nach Mojsisovics die rings geschlossenen sogenannten blinden Thäler, deren Anwesenheit und Bedeutung für die Karstgebirge freilich auch von Anderen schon gekannt und erkannt worden war, die wesentlichen Ursachen und die Mittelpunkte der Karsterscheinungen sind, während ich in diesen „trogförmigen Becken“ nur begleitende Erscheinungen des Karstprocesses erblicke.

Nach Mojsisovics würde die Gebirgsbildung, „der horizontale Schub“ in erster Linie die Karstbildung einleiten, oder genauer gesagt während der Tertiärzeit in den adriatischen Küstenlandschaften eingeleitet haben, während ich im Hinblick auf flache, von der Gebirgsbildung nicht betroffene und dennoch verkarstete Gebiete anderer Länder und ausserdem auch aus anderen Gründen diese Vorstellung ablehnte.

Wenn wir nun beiderseits der Szuszyca auf die Plateauränder hinaufsteigen, so sehen wir gerade hier dieses Kalkplateau weit und breit mit typischen Karsterscheinungen ausgestattet und stellenweise mit oft tiefen Dolinen (Karsttrichtern) wie besät, trotzdem der wie gesagt ausgesprochene Plateaucharakter dieses Gebietes die Annahme einer hervorragenden Wirksamkeit des Gebirgsschubes hier ausschliesst, und trotzdem in der Umgebung des Dormitor kein grösseres abgeschlossenes Kesselthal existirt, welches im Sinne jener abgelehnten Vorstellung den Karstprocess hätte hervorrufen können.

Nun freilich könnte man einwenden, der Plateaucharakter sei eben hier kein absoluter, das Plateau sei denn doch einigermaßen flachwellig und das genüge, um sich in die dem Gebirgsschub zugewiesene Rolle hineinzufinden, auch seien ja thatsächlich kleinere, rings geschlossene Becken vorhanden, von den Seen in der Szkerka-Schlucht angefangen bis zu den tiefer gelegenen Thalstrecken, von denen wir soeben geredet haben. Wir hätten dann in der Szuszyca gewissermassen im embryonalen Zustande die Anlage solcher abgeschlossenen Becken vor uns.

Wenn aber wirklich die Gebirgsbildung, die Faltung oder der horizontale Schub im Stande gewesen wären, vorhandene Flussläufe zu rings geschlossenen Kesselthälern abzusperren und dieselben in einzelne Thalfragmente zu zerreißen, dann hätte diese Thätigkeit sich doch wohl schon während der ganzen Zeit geltend machen können, in welcher die Szuszyca ihre Schlucht austiefte, und im Anblick des vorhandenen Effectes muss diese Zeit auch denjenigen Zeitabschnitt entsprechen, innerhalb welchem die Hauptsumme aller gebirgsbildenden Factoren in der Gegend des Dormitor in Thätigkeit war. Nichtsdesto-

weniger sehen wir aber, dass geologisch genommen noch vor kurzer Zeit die Szuszyca ein wirklicher Fluss gewesen sein muss, der sein Thal unbekümmert um die fortschreitende Gebirgsbildung gleich den meisten Thälern in den nicht verkarsteten Gegenden behauptet hat. Wenn also die Abschliessung einzelner Thalstrecken innerhalb der Szuszyca noch sehr jungen Datums ist, so hätte in unserem Falle der Eintritt des Karstprocesses in der ganzen Umgebung sehr lange auf sich warten lassen müssen, welche Vorstellung mit der Menge und Grösse der Dolinen der Umgebung schwer in Einklang zu bringen ist.

Die Trockenlegung der Szuszyca und die Herstellung der Eigenthümlichkeiten ihres heutigen Bettes kann also erst stattgefunden haben, nachdem in dem ganzen Gebiet der Karstprocess schon lange im Gange war. Der Fluss hat bei der zunehmenden Aushöhlung des Gebirges mehr und mehr von seiner Wassermasse nach unten zu abgeben müssen, und war deshalb immer weniger im Stande, sein Bett von Terrainhindernissen frei zu halten, gleichviel welcher Art immer diese Terrainhindernisse speciell in unserem Falle sein mochten, ob sie nun theilweise Einstürzen, theilweise der fortgesetzten Gebirgsfaltung ihr Entstehen verdankten, was sich jedoch nicht überall leicht entscheiden lässt.

Auch hier also sehen wir, die unfertige oder blinde Thalbildung ist nicht der Anfang oder die Ursache des Karstprocesses, sie ist eine Folge davon, es ist also gerade umgekehrt der Karstprocess die Ursache der Absperrung und Verriegelung einzelner Thalstrecken. Hat eine solche Absperrung dann schon, geologisch gesprochen, seit längerer Zeit stattgefunden, dann kann freilich die ursprüngliche Anlage grösserer continuirlicher Thäler durch die fortgesetzte Gebirgsbildung in der mannigfachsten Weise bereits verwischt sein, und wir sind dann kaum mehr im Stande, die frühere Verbindung der einzelnen von einander abgesperrten Thalstrecken so übersichtlich wieder aufzufinden, wie sie uns hier an der Szuszyca entgegentritt. Wir werden auch noch an anderen Stellen Gelegenheit haben, Erscheinungen zu besprechen, welche in diesem Sinne auf die Theorie des Karstprocesses Bezug haben.

Kehren wir aber zunächst nach Žabljak zurück, um von dort in nordwestlicher Richtung weiterzuwandern. Nach zwei Stunden erreicht man, immer im Nadelwald sich bewegend, den Rand des Kalkplateaus bei der aus wenigen Häusern bestehenden Localität Podgora. Hier tritt der nördlichste hügelige Ausläufer des Dormitor an das Schluchten-system der Tara heran, welches sich durch riesig tiefe Abstürze auszeichnet. Die Wände der vielfach gewundenen Tara-Schlucht sind in dieser Gegend mindestens gegen 1000 Fuss hoch und meist ausserordentlich steil. Nur gerade unterhalb Podgora ist ein Abstieg in das Tara-Thal relativ bequem möglich und am Grunde unten liegt am linken Ufer des Flusses das Dorf Tepše. Wir werden sogleich sehen, wieso hier die Möglichkeit zu einer Dorfanlage und zu einem thalwärts führenden Wege gegeben war.

Beim Abstieg von Podgora nach Tepše trifft man nach einiger Zeit auch Sandsteine unter den Kalken. Eine Quelle tritt etwas seitlich rechts vom Wege an der oberen Grenze der Sandsteine hervor. Die letzteren sind im frischen Bruch hellfarbig. Sie entsprechen wohl nicht den Sandsteinen am Nordfusse des Dormitors, weil ihre Lagerung augen-

scheinlich eine andere ist, denn während die Sandsteine von Žabljak und Paschina woda auf der Höhe des den Dormitor umsäumenden Plateaus vorkommen, liegen die Sandsteine von Tepše an der Basis desselben. Auf der Karte habe ich dieselben dem Systeme der Werfener Schichten zugezählt. Etwas tiefer in der Nähe von Tepše selbst traf ich dann vielfach auf ein meist sehr stark verwittertes und zersetztes grünsteinartiges Eruptivgestein, welches am passendsten den Diabasen zugetheilt wird, welche, wie wir früher sahen, vielfach in dem Sandstein- oder Schiefer-Niveau unter den Kalken Montenegros auftreten.

Diese Diabase und Sandsteine sind es, welche hier bei Tepše den Absturz des Plateaus nach dem Flussbett der Tara weniger steil machen, als dies sonst in der Umgegend der Fall ist, und welche auch die Existenz einiger Ackerfelder und Wiesen an dem betreffenden Thalgehänge, sowie stellenweise die Entwicklung eines Waldbestandes ermöglichen. Das ganze Vorkommen der genannten Gesteine ist aber ein local sehr beschränktes. Eine kurze Strecke oberhalb und desgleichen unterhalb Tepše treten wieder allseitig die Kalke als Uferwände der Tara-Schlucht auf, und ebenso scheinen die Kalke an dem Tepše gegenüberliegenden rechten Ufer des Flusses bis nahe an die Thalsole zu reichen.

An diesen fast senkrechten Kalkwänden der Tara sieht man Höhlungen, welche in grosser Höhe über dem Fluss frei und offen in die Felswand münden, wie ich ähnliche Beispiele solcher Höhlungen schon an den Wänden des Dormitor erblickt hatte. Ich habe mir vergeblich Mühe gegeben, in diesen Höhlungen ausgeweitete Spalten zu erkennen, was sich ja erkennen lassen müsste. Vielmehr war der Schichtenzusammenhang rings um die Höhlen ein ununterbrochener, an der Decke, an den Seiten, wie an der Basis, so dass diese Höhlen ausschliesslich einer Auslaugung und Auswaschung, welche vermuthlich durch die einfache Wassercirculation zwischen zwei Schichtflächen ursprünglich herbeigeführt wurde, ihr Entstehen verdanken.

Von Tepše führt ein namentlich in seiner letzten (oberen) Hälfte äusserst steiler Pfad wieder auf das Plateau hinauf in der Richtung nach dem zerstreut gebauten Dorfe Cernagora zu. Das Plateau ist hier bis an die vorhin erwähnte Szuszyca vielfach mit Einsturztrichtern bedeckt.

Beim Abstieg in die Szuszyca, von welchem wir bereits früher gesprochen hatten, trifft man nach einiger Zeit, aber noch ziemlich weit oben, eine Quelle. Beim Aufstieg nach der anderen Seite nach Nadajna zu, kommt ebenfalls in dem obersten Drittel der Kalkwand eine kleine Quelle zum Vorschein. Die Correspondenz der beiden Thalwände findet in dem Hervortreten der genannten Quellen in annähernd gleicher Höhe ihre weitere Bestätigung.

Von Nadajna nach dem zerstreut gebauten Crkwica (in nordwestlicher Richtung) gelangt man in etwa drei Stunden auf einem oft völlig unkenntlichen Wege. Viele, namentlich kleinere Dolinen bedecken das flachwellige Plateau. In einer tiefen, steiler abstürzenden Doline, nahe dem Hause des Kapitäns in Crkwica, bleibt das ganze Jahr hindurch Schnee liegen. Derartige nur den Eingeborenen bekannte, für Fremde schwer auffindbare Punkte kommen hie und da in den höher

gelegenen Theilen der dortigen Karstlandschaften vor und sind von grosser Wichtigkeit für die Wohnbarkeit des quellenarmen Landes, weil dieser Schnee den ganzen Sommer über den Wasserbedarf einer Ansiedelung decken muss.

Nördlich von Crkwica, etwa $\frac{3}{4}$ Stunden vom Hause des Kapitäns entfernt, sah ich wieder die Tara in einer noch immer aussergewöhnlich tiefen und absolut unzugänglichen Schlucht. Man erblickt den Fluss und das Steilufer desselben erst wenn man unmittelbar am Rande des letzteren sich befindet, was einen Begriff von der fast senkrechten Neigung des über 1000 Fuss hohen Absturzes geben kann. Der jenseitige ebenso steile und hohe Rand des Plateaus erscheint ausserordentlich nahe, so dass Leute, die beiderseits des Flusses auf den Plateauwänden stünden, sich nicht allein bequem durch Büchenschüsse erreichen, sondern auch zurufen könnten, wenigstens mit jenen langgedehnten Lauten, durch welche sich die hiesigen Bergbewohner auf weite Distanzen hin zu verständigen pflegen. Jeder nähere Verkehr aber müsste auf meilenweiten Umwegen gesucht werden.

Da ich den Weg von Crkwica südlich bis zu dem Dorfe Kulići im Regen und bei dichtem Nebel machte, so konnte ich Beobachtungen über die allgemeinere Beschaffenheit dieses Landstriches und namentlich über sein Verhältniss zu dem Westabfall der Dormitormasse nicht anstellen. Der Plateau-Charakter schien mir hier nur im Grossen und Ganzen gewahrt zu bleiben, im Einzelnen jedoch durch verschiedene mehr oder weniger hohe Terrainwellen unterbrochen zu sein, denn es ging wiederholt bergauf und bergab. Wohl aber kann ich bezeugen, dass ich auf dieser ganzen Strecke (etwa 6—7 Stunden) nichts als Kalk gesehen habe und dass stellenweise zahlreiche Dolinen bemerkt wurden. Relativ am ebensten war das Plateau eine Strecke lang kurz vor Kulići, welcher Ort der eingezogenen Erkundigung nach nicht sehr weit von dem auf den früheren Karten bereits verzeichneten Bišće liegt.

Nicht uninteressant, weil bezeichnend für die Quellenarmuth dieses an meteorologischen Niederschlägen doch keineswegs armen Landstrichs mag die Angabe sein, dass die Bewohner von Kulići für ihren Wasserbedarf genöthigt sind, Schnee zu kaufen, der von den benachbarten Theilen des Dormitor gebracht und mit einem alten österreichischen Zwanziger ¹⁾ per Pferdelastr bezahlt wird. Der Schnee wird dann in den Häusern in Fässern bewahrt.

Von Kulići östlich liegt die Localität Rudnido und unterhalb des Prutasz, wie der hier zunächst gelegene Berg der Dormitormasse genannt wird, die Localität Tuderodo. An beiden Oertlichkeiten kommt ausser dem herrschenden hellfarbigen auch rother Kalk vor und bei Rudnido auch Sandstein mit Schwefelkies. Hier sind auch Quellen. Eine genauere Untersuchung dieser vielleicht relativ interessanten Punkte verhinderte das kalte regnerische Wetter und ein dichter Nebel. Ich habe hier auf der Karte provisorisch das Vorkommen von Gesteinen der Weniger Schichten angegeben, um so auf die Anwesenheit abweichender Gebilde aufmerksam zu machen. Es war dies auch diejenige Deutung

¹⁾ Es ist dies heute noch in Montenegro die gangbarste Münze.

der betreffenden Sandsteine, bei welcher wahrscheinlich der geringste Fehler gemacht wurde, denn es lag am nächsten, eine Forterstreckung der sowohl an der Ost- als an der Nordseite am Fusse des Dormitor auftretenden Sandsteine auch hier an der Westseite jener Gebirgsmasse anzunehmen.

In zwei Stunden gelangt man in südlicher Richtung von Kulići nach Pirindo. In welcher Weise und ob diese Terrainvertiefung mit den Schluchtensystemen der beiden soeben genannten Localitäten zusammenhängt, vermag ich nicht anzugeben. An der Stelle, wo ich nach Pirindo kam, sah ich aber ein tief eingerissenes Erosionsthal vor mir, welches eine Stunde weiter unterhalb in die Piva mündete. Der Weg, auf welchem ich am rechten (nördlichen) Gehänge des Thales herabstieg, theilte sich unten, der eine Weg führte nämlich an dem jenseitigen Gehänge wieder hinauf, der andere aber längs des Thales abwärts. Ich verfolgte den letzteren.

Das Thal, dessen Wände und Basis ganz aus Kalken bestehen, war vollständig trocken, wie die früher beschriebene Szuszyca, die Thalgehänge dabei etwas weniger steil als bei letztgenanntem Flusse oder gar bei der Tara. Wodurch sich aber das Thal Pirindo von der Szuszyca unterschied, war, dass hier an der Basis des Thales sich keinerlei auch noch so unbedeutende Terrainerhebungen vorfinden, durch welche ein Wasserlauf gestaut oder abgesperrt werden könnte. Das Pirindo zeigt vielmehr ein ganz ununterbrochenes Gefälle bis zu seiner Mündung, an einigen Stellen muss sogar ein Wasserfall existirt haben, weil sich die entsprechenden steileren Wände im Profil des Thales vorfinden.

Ist nun das Pirindo eine Erosionsschlucht, so hat es Wasser in genügender Menge geführt, um diese Erosion zu bewerkstelligen. Da es aber heutzutage wasserlos ist und doch andererseits die atmosphärischen Niederschläge in dieser Gegend keineswegs so spärlich sind, um einem vom Hochgebirge herabkommenden Fluss nicht zu genügen, zumal dieses Hochgebirge noch dazu das ganze Jahr hindurch Schnee trägt, welcher zur Speisung der Wasserläufe verwendet werden könnte, so kann die Austrocknung des Pirindo nur dadurch herbeigeführt worden sein, dass dieser ehemalige Fluss sein Wasser nach und nach immer mehr an das durchlöchernte Gebirge der Umgebung verlor, und zwar muss dieser Wasserverlust schon in den oberen Theilen des Flusslaufes stattgefunden haben. Die Quellen, die den Fluss speisten, versiegten, weil sich ihnen andere Auswege in unterirdische Hohlräume öffneten. Mit andern Worten, der Karstprocess hat hier die Austrocknung des Flusses hervorgebracht, dessen Schlucht oder ehemaliges Bett nur mehr wie ein Denkmal aus alter Zeit uns entgegentritt. Mit einem solchen, von einem trockenen Flussbett durchfurchten Terrainstück können dann später gebirgsbildende Bewegungen ohne Gegenwirkung machen, was sie wollen, es können durch dabei entstehende Terrainwülste Absperrungen einzelner Thalstrecken eintreten, in jedem Falle aber wird dann der Karstprocess, nämlich die Aushöhlung und innere Auswaschung des Kalkgebirges, welche die Flüsse durch Wasserabzapfung an der Behauptung ihres Bettes hinderte, die erste Ursache und nicht die Folge derartiger Thalabsperrungen sein.

Auch an der Einmündungsstelle des Pirindo in die Piva herrschen noch Kalke, die hier in steilen, pittoresken Wänden die Flussufer umsäumen. Hier gelang es auch wieder, deutliche und sichere Fallrichtungen der Schichten zu ermitteln, was auf den zerklüfteten und durch Dolinen bedeckten Plateaus ziemlich unmöglich war. Es zeigte sich nordöstliches Fallen.

Die Ufer des Piva-Flusses sind steil und hoch, aber an den Stellen, wo ich dieselben zu Gesicht bekam, doch weniger schroff und unzugänglich als andere Einschnitte in die Plateaumassen der Dormitor-Umgebung; damit hängt dann auch zusammen, dass man in dem Thale Raum zu einem Wege findet, und dass Flussschotter in einiger Höhe über der Thalsole stellenweise entwickelt ist. Die Thalgehänge sind bewaldet.

Das Wasser des Flusses ist hier sehr klar und noch ziemlich kalt, so dass es als Trinkwasser benützt werden kann. Anderes Trinkwasser ist ohnedies nirgends in der Nähe.

Flussaufwärts gehend gelangt man von der Einmündung des Pirindo nach etwa $\frac{5}{4}$ Stunden zu dem Kloster Piva. Dieses Kloster liegt auf einem niedrigen Bergvorsprung am linken Ufer des Flusses, welcher etwa 5 Minuten weiter oberhalb entspringt. Diese Quelle der Piva gehört zu den landschaftlich anziehendsten Punkten in diesem Theile Montenegros. Das Thal findet gleichsam plötzlich und fast ohne alle weiteren Verzweigungen nach oben zu seinen Abschluss und an diesem so unerwarteten Ende des Thales erblickt man einen kleinen tiefgrünen See, von einigen seichteren Wasserausbreitungen umgeben, auf denen die weissen Blüten des *Ranunculus aquatilis* stellenweise in grosser Geselligkeit auftauchen. Dieser See, dessen unmittelbarer Ausfluss die Piva ist, ist aber gleichzeitig die Quelle dieses sofort in ziemlicher Breite hervortretenden Flusses. Die Mächtigkeit dieser Wassermassen dient zum Beweise dafür, dass der hier zu Tage tretende Fluss schon eine geraume Strecke lang früher unterirdisch existiren muss.

Der Quellsee führt den Namen Sinjac, entsprechend dem Namen eines weiter aufwärts auf der Plateauhöhe gelegenen Dorfes.

Durch eine Untersuchung der geognostischen Beschaffenheit der Umgebung wird man sich bald klar darüber, dass gerade hier ein günstiger Punkt für die Ansammlung und das Hervortreten grösserer Wassermassen gegeben ist. Es kommen nämlich in der Nähe des Monastir Piva die Gesteine vor, welche auch sonst in dem ganzen nördlichen Montenegro an der Basis der grossen Kalkentwicklung liegen.

Oberhalb des Monastir Piva auf der Höhe des Plateau auf der nordwestlichen Seite des oberen Piva-Laufes liegt der Ort Goransko. Von hier kommt ein kleiner wasserarmer Bach herab, welcher einige Minuten unterhalb des Klosters in die Piva mündet. Vornehmlich durch diesen Bach, aber auch durch die Piva selbst sind nun in der Nähe des Klosters rothe und grüne Schiefer in Verbindung mit Diabasen aufgeschlossen. Die Diabase sind theils porphyritisch, theils als Olivindiabase ausgebildet. Die Schiefer sind theilweise wohl als Tuffe der Diabase aufzufassen und entsprechen ihrer Lage nach den Werfener Schichten.

Auch an einigen Stellen unterhalb des Klosters, weiter gegen Pirindo zu, schienen mir ganz an der Basis des Thales die Schiefer unter den Kalken hervorzukommen. Dieser Umstand, der jedenfalls beweist, dass die Unterlage der verkarsteten Kalkmassen längs des Thalgrundes der Piva nicht weit sein kann, trägt wohl dazu bei, den genannten Fluss, der an der Formationsgrenze der Kalke und ihrer relativ undurchlässigen Liegendgebilde entspringt, im Besitz seiner Wassermassen zu erhalten.

Die Kalke dieser Gegend rechne ich aus denselben Gründen wie diejenigen des Dormitor zur Trias.

Erwähnt muss werden, dass die Piva etwa eine Viertelstunde unterhalb des Klosters sich mit der von Osten kommenden Komarnica vereinigt. Dieser letztere Fluss kommt von den Südgehängen des Dormitor. Zu seinen Zuflüssen im oberen Laufe gehören die von Žirowac kommende Tuszyna mit der Bukowica, über deren Beschaffenheit wir früher schon berichtet haben. Bei dem viel längeren Lauf der Komarnica, welche auf der mir zu Gebot gestandenen Generalkarte irrthümlich für den grössten Theil ihres unteren Laufes als Piva bezeichnet war, wäre eigentlich dieser Fluss als der Hauptfluss aufzufassen und die bei dem Monastir entspringende Piva als Nebenfluss zu bezeichnen. Doch entspricht wenigstens die weitere, nach Norden gehende Richtung der vereinigten Gewässer, welche von da an den Namen Piva führen, der Richtung des kurzen, beim Monastir vorhandenen Thales.

Die Komarnica zunächst oberhalb des Monastir Piva fliesst eine grosse Strecke lang in einem tiefen cañonartigen Einschnitt, wovon ich mich später in der Nähe der alten Feste Bezoj überzeugte. Leider erlaubte mir die Zeit nicht, das Thal der Komarnica weiter zu verfolgen und bis in die Gegend von Šawnik zu gelangen. Ich habe mir trotzdem gestattet, diesen Theil des Gebiets nicht ausschliesslich mit der Farbe der Triaskalke zu bezeichnen, deren massenhafte Entwicklung sich bis dahin fortsetzt und mit den Kalken von Bukowica und Žirowac vereinigt, ich habe vielmehr in der Umgebung von Šawnik das Vorkommen von Gesteinen angegeben, wie sie im Niveau der Werfener Schichten in diesen Theilen Montenegros auftreten.

Diese Angabe auf der Karte ist natürlich nur eine solche, welche aus Wahrscheinlichkeitsgründen vorgenommen wurde. Solcher Wahrscheinlichkeitsgründe aber gab es mehrere. Erstlich zeigten sich unter den Flussgeschieben der Komarnica bei ihrer Vereinigung mit der Piva neben den Kalkgeschieben auch nicht selten solche, welche auf die Sandsteine und Schiefer des Werfener Niveaus, sowie namentlich auf das Vorkommen von Grünsteinen im Bereich ihres Flusslaufes hinwiesen. Nun könnten freilich diese Geschiebe auch ausschliesslich aus der früher beschriebenen Gegend zwischen Žirowac und Bukowica stammen, wo wir derartige Gesteine anstehend kennen lernten, allein der Umstand, dass die Gegend von Šawnik, soweit man das aus den vorliegenden Karten schliessen konnte, vielfach mit Ortschaften besetzt ist, deutet darauf hin, dass hier vielleicht ähnliche Verhältnisse wie in der directen Fortsetzung der Tuszyna herrschen, und dass die Kalke daselbst sich nicht überall an die Bachufer nahe herandrängen, sondern dem Hervortreten der älteren Gesteine Raum lassen.

Ich darf allerdings nicht verschweigen, dass Herr Schwarz, welchem die Auwesenheit von Grünsteinen und Schiefern im Tuszyna-Thale nicht entging (l. c. pag. 298), von eben solchen Gebilden bei Šawnik nichts berichtet, obwohl er diesen Ort besuchte. Aus seiner Schilderung geht nur hervor, dass daselbst Kalkmassen auftreten, doch können immerhin ältere Bildungen am Fusse dieser Kalke seiner Beobachtung entgangen sein. Die Abbildung, die dieser Autor (nach einer Photographie) von Šawnik gibt, scheint in ihrem landschaftlichen Charakter meiner Vermuthung nicht zu widersprechen, denn an der Basis des steiler aufstrebenden Gebirges sieht man in einer gewissen Höhe flachere Gehänge, was unter Umständen mit dem Vorhandensein schieferiger Bildungen daselbst verträglich wäre.

Schwarz machte von Šawnik aus einen Spaziergang den Šawnik-Fluss hinauf, der sich hier von Norden her in die Bukowica ergießt. Nach kaum 10 Minuten war das Thal zu Ende, und dort am Ende der Schlucht stürzten „aus einer geräumigen finstern Höhle, die sich tief in eine gewaltige Felswand hineinzog“, vier Wasserfälle auf einmal hervor, um eben das genannte Thal zu bilden. Das Gestein dieser Höhle dürfte natürlich wieder ein Kalkstein sein, den man wie alle Kalkmassen dieser Gegend am besten der Trias zutheilen wird. Andererseits aber ist dieses plötzliche Hervorbrechen mächtiger Wassermassen vielleicht ähnlich wie an der Piva-Quelle ein Hinweis auf die Nähe der wasserundurchlässigen Bildungen an der Basis der Kalke.

Der Ort Šawnik selbst steht nach der Angabe sowie nach der Abbildung von Schwarz auf quaternärem Terrain in einer Thalerweiterung.

Um die erreichbarste Vollständigkeit unserer Schilderung der Umgebungen des Dormitor zu erzielen, sei hier noch des Berichtes gedacht, den Herr Consul Sax (Mitth. d. geogr. Ges. Wien 1871, pag. 97) als Beschreibung einer Reise nach dem Dormitor und durch die mittlere Hercegovina veröffentlicht hat. Er machte den Weg von Gacko über Goransko (er schreibt Goratzka) nach dem Kloster Piva, ging von dort über die Komarnica auf die Höhe von Berkowitsch und nach Nikolindo. In dem Komarnica-Thal ging der Weg durch waldiges Terrain, was auf ähnliche Verhältnisse deutet, wie sie in der Piva-Schlucht weiter abwärts bestehen. Sodann ging es steil bergauf „über felsigen Boden und durch dichtes Buschwerk“, offenbar dem Kalkgehänge der Schlucht entsprechend, sodann über Wiesengründe, welche sich auf der Höhe von Berkowitsch ausbreiteten. Vielleicht entsprechen diese Gründe den grasbewachsenen Plätzen auf dem Plateau von Kulići. Von Nikolindo zog Sax ostwärts an einem kleinen seeartigen Sumpfgewässer vorüber über kahlen, steinigen Boden bis zu den Sennhütten von Popan. Ob jene sumpfigen Stellen das Hervortreten einer wasseraufhaltenden Bildung innerhalb der Kalke des Plateaus andeuten, bleibt natürlich gänzlich ungewiss. Da sich diese Stellen bereits in Höhenlagen befinden, welche hier das Vorkommen von Werfener Schichten oder der anderen Gesteine vom Kloster Piva nicht mehr erwarten lassen, so könnte dabei eventuell nur an Wengener Sandsteine gedacht werden. Von Popan aus wandte sich Sax nordostwärts, bis er in das Gebiet von Drobnjak kam. Er gelangte auf einen

Wiesengrund, der von riesigen, abenteuerlich geformten Felsmassen umgeben war und auf der Ostseite von dem mit einer steilen kegelförmigen Spitze gekrönten Berge Sedlo begrenzt erschien. Er überstieg diesen Berg und gelangte auf der andern Seite in eine steinige Mulde, „in deren Mitte zwei kleine, von einsamen Buchen umgebene Alpenseen, besonders der eine (Zelno Jezero) von herrlich smaragdgrüner Farbe, wie Oasen in der Wüste erscheinen. Diese Mulde ist im Süden von den die Fortsetzung des Sedlo bildenden Felsgebirgen, im Norden vom südöstlichen Abfalle des Dormitor begrenzt und gegen Osten zu offen, indem dort das Terrain sich gegen die Tara hin absenkt“. „Wir durchritten“, fährt Sax fort, „in einer halben Stunde diese Mulde, erstiegen jenseits in einer Viertelstunde den gewissermassen den südöstlichen Grundpfeiler des Dormitor bildenden Komorastiena, welcher in eine kegelförmige Spitze endet, und kletterten über die mit Gras und einigen Alpenkräutern bewachsenen Felsen noch weiter eine Viertelstunde gegen den Dormitorgipfel zu. So erreichten wir um Mittag wohl eine Höhe von 5000 Fuss, vielleicht 5400—5500 Fuss. In einer Schlucht unter unserem Standpunkt lag Schnee; der Wind wehte eisig, ungeachtet der warmen Augustsonne. Gegen Osten zu sahen wir das Gebiet von Drobnjak und Jezero, das mittlere Tara-Gebiet wie eine Ebene unter uns, nur verhältnissmässig unbedeutende Berge, wahrscheinlich die Randgebirge des Limthales (?), begrenzt dort den Horizont. Gegen Süden versperrten uns die wohl an 6000 Fuss hinanreichenden nahen Vorberge die Aussicht. Der im Nordwesten liegende Gipfel des Dormitor blieb in Wolken gehüllt; er war vermuthlich noch dritthalb bis 3000 Fuss über unserem Standpunkte.“ Sax entschloss sich hier zur Umkehr.

Die von ihm entdeckten Seen wie der Zelno Jezero schliessen sich augenscheinlich in ihrem Typus an die von mir erwähnten Alpenseen bei Žabljak und in der Szkerka an. Die auf diese Weise ermittelte grössere Anzahl solcher Seen in der Nähe des Dormitor ergibt einen besonders charakteristischen Zug dieser Gebirgslandschaft. Ich glaube nämlich, dass es zum wenigsten nach der Beschreibung bei Sax keinem Zweifel unterliegt, dass der Zelno Jezero nebst seinem Gefährten nicht identisch sein kann mit den Seen der Szkerka-Schlucht. Erstlich würden die Begleiter des Herrn Sax diesen wohl mit dem Namen Szkerka bekannt gemacht haben, wenn seine Expedition zu der Localität dieses Namens gelangt wäre, und zweitens ist aus dem Umstande, dass man von der Stelle des Zelno Jezero aus einen freien Ausblick nach Osten zu hatte, zu schliessen, dass dies wohl die Schlucht der Szkerka nicht gewesen sein kann.

Im Uebrigen lässt sich ein geologischer Schluss aus den Mittheilungen von Sax nicht ziehen. Es lässt sich daraus auch nicht ermitteln, ob der Zelno Jezero an seinen Rändern von den Formationen umgeben ist, wie sie an den Rändern der Seen am Nordfusse des Dormitor zum Vorschein kommen, oder ob die relativ undurchlässigeren Gesteinscomplexe erst in einiger Tiefe daselbst unter der Oberfläche auftreten. Möglicherweise finden hier aber doch die Sandsteine von Paschina woda eine Fortsetzung. In keinem Falle werden wir fehlgreifen,

wenn wir die Hauptmasse der Gebilde, die Sax auf seinem Wege passirte, zu den Triaskalken rechnen.

Die Gegend zwischen Piva und Niksič.

Von Monastir Piva mich nach Süden wendend, umging ich zunächst den Quellsee der Piva und stieg dann auf das Kalkplateau empor. Nahe seinem oberen Rande befindet sich etwas links vom Wege eine kleine Quelle anscheinend in ähnlichem Niveau wie die Quelle, aus welcher der kleine gleich unterhalb des Klosters mündende Bach vom Plateau bei Gorańsko und Sinjac herkommt. Das Correspondiren solcher Quellen beweist vielleicht ähnlich wie bei den Quellen an den Wänden der Szuszyca die Forterstreckung gewisser Schichten des Kalkes auf beiden Seiten der tiefen Erosionsschluchten, durch welche die Kalkmassen in diesen Gegenden durchschnitten werden, und ist in dieser Hinsicht unter Umständen ein Beleg mehr dafür, dass diese Schluchten nicht auf Grund grosser Verwerfungen oder Verschiebungen entstanden sind, sondern wirklich der Erosion ihr Dasein verdanken.

Nach kurzer Zeit kommt man dann auf der Höhe des Plateaus zu den Häusern von Seljani. Etwas weiterhin bleibt die kleine Festung Bezoj links liegen. Dieselbe befindet sich am linken Ufer der Komarnica in der Nähe des Plateaurandes, und nicht, wie in der Karte angegeben war, auf der anderen Seite des Flusses. Noch weiter kommt Rudinice, ein aus wenigen Häusern bestehender sogenannter Katun (Sommeraufenthalt oder Alpenwirthschaft). Nach zweistündigem Marsch oder Ritt vom Monastir aus gelangt man nach Milkovac; das Dorf Bukowac liegt gleich dabei und bleibt etwas rechts vom Wege liegen.

Hier bei Milkovac machte ich einige interessantere Funde in den Kalken. Die letzteren hatten mir nämlich von Piva angefangen bis hierher keine wesentlicheren petrographischen Abweichungen gezeigt. Gleich südlich von dem genannten Dorfe aber, in dessen Umgebung der Plateaucharakter übrigens durch verschiedentliche Terrainerhebungen gestört wird, sah ich beim Aufstieg auf die Berglehne, über welche der Weg hinüberführt, rothe, dünn-schichtige Kalke, theilweise mit hellfarbigen Kalken abwechselnd. Diese Schichten fielen deutlich nach NO, was überhaupt die herrschende Fallrichtung in allen diesen Gebirgsmassen zu sein scheint.

Einige Partien dieser Kalke, und zwar ausschliesslich solche mit rother Färbung fand ich ganz voll von Ammoniten, welche zwei verschiedenen Arten anzugehören schienen. Leider liess sich an der Mehrzahl der Stücke nicht mehr beobachten als das Verhältniss der Umgänge zu einander und der Abstand der Kammerwände. Die Stücke zeigten sich fast sämmtlich abgerieben. Doch liess sich an einem Exemplar noch deutlich die Sculptur der Schale erkennen, in Folge dessen es im Allgemeinen als Planulat bestimmt werden konnte. Der jurassische Charakter dieser Fossilien stand ausser Zweifel und wurde auch von Herrn Professor M. Neumayr, dem ich die Sachen vorlegte, sofort erkannt. Herrn Dr. Uhlig, dem ich die Stücke ebenfalls vorlegte, gelang es sogar, an einem Exemplar einige Loben durch Präparation sichtbar zu machen. Aus der Art der Berippung, dem Vor-

handensein von Einschnürungen und dem Lobenbau schloss er mit Gewissheit auf eine oberjurassische Perisphinctes-Art, deren spezifische Bestimmung allerdings nicht gelang.

Der Nachweis, dass Jura und speciell oberer Jura innerhalb der ausgedehnten Kalkmassen Montenegros auftritt, ist somit geführt. Die Frage war nun, wie dieser Nachweis zu der geologischen Auffassung des ganzen umgebenden Gebietes am richtigsten in Beziehung zu bringen sei.

Die bei dem Kloster Piva über den Werfener Schichten und den damit verbundenen Eruptivgesteinen liegenden Kalke mussten nothwendig als triadisch aufgefasst werden, umso mehr als in diesen Kalken weder bei Goracka noch weiterhin auf dem Wege nach Milkowac irgend welche Spuren von Rudisten aufgefunden wurden, welche darauf hätten schliessen lassen, dass bereits hier die weiter südwestlich ausgebreiteten Kreideablagerungen beginnen würden. Die rothen Jurakalke von Milkowac mit ihrem nordöstlichen Einfallen würden nun freilich, wenn blos diese eine Fallrichtung in Betracht gezogen wird, in das Liegende der anderen Kalkmassen an der Piva und Komarnica zu gehören scheinen, indessen lässt sich doch schwer mit Sicherheit behaupten, dass nicht noch vor Milkowac einmal ein umgekehrtes Fallen statthaben sollte. Die durch Karsterscheinungen zerrüttete Oberfläche des hügeligen Plateaus lässt eben nur schwer überall diesbezügliche sichere Ermittlungen zu, zumal bei flüchtiger Bereisung.

Andererseits müssen die Kalkmassen, welche zunächst südlich oder südwestlich von Milkowac beim weiteren Verfolgen unseres Weges angetroffen wurden, ebenfalls zur Trias gerechnet werden, da sie ins Liegende der Jurakalke gehören.

Damit stimmt dann auch eine Beobachtung überein, welche ich im Thale des drei Stunden südlich von Milkowac gelegenen Bresno zu machen Gelegenheit hatte. Bei Bresno befindet sich nämlich eines jener blinden, rings geschlossenen Thäler, durch welche diese Karstgebiete so ausgezeichnet sind, und zwar hat derjenige Theil des Thales, in welchen man zuerst von Milkowac kommend eintritt, einen ungefähr nordsüdlichen Verlauf, und von der eigentlich sogenannten Localität Bresno angefangen, wo eine Thalenge besteht, einen westöstlichen. Ich fand hier nun in dem gegenwärtig absolut flusslosen Thale zahlreiche Geschiebe eines stark verkieselten Porphyrs. Aus der Verwandtschaft derjenigen Eruptivgesteine, wie wir sie bisher schon so oft als dem sicheren Liegenden der gesammten mesozoischen Kalkmassen Montenegros angehörig erkannt haben, ist unser Quarzporphyr allerdings nicht, wohl aber kommen petrographisch nahestehende Eruptivmassen in der später zu beschreibenden Gegend von Virpazar im Niveau der Werfener Schichten vor. Anstehend habe ich nun zwar diese Gesteine hier nirgends gefunden, die Wände des Thales bestanden überall aus Kalk, indessen habe ich den alleröstlichsten, gegen den Nordabhang des Vojnik sich hinziehenden Theil des Thales nicht besucht, es ist also möglich, dass dort herum noch einmal das hierher gehörige anstehende Gestein entdeckt wird. Ich habe auch dieser Vermuthung als der vorläufig wahrscheinlichsten auf der Karte zum Ausdruck verholfen. Vielleicht wird auf diese Weise einer meiner Nachfolger am leichtesten

auf die Sache aufmerksam. Nehmen wir aber an, dass hier bei Bresno wieder Spuren der unter den Kalken liegenden älteren Bildungen auftreten, so liegt es nahe, in den benachbarten Kalken selbst die älteste Abtheilung des gesammten Kalkschichtencomplexes, das heisst die Trias zu vermuthen. Diese Vermuthung ist aber auch dann noch gerechtfertigt, wenn wir an die Möglichkeit denken wollten, dass hier entsprechend den Eruptivbildungen vom Nordfusse des Dormitor ein etwas jüngeres, etwa dem Wengener Niveau entsprechendes Alter der Porphyre anzunehmen wäre.

Bemerkt muss noch werden, dass bei Bresno selbst sich am Grunde des Thales eine etwas stärkere Quelle befindet, was vielleicht darauf hindeutet, dass entweder die wasserundurchlässige Unterlage der Kalke auch hier nicht allzutief liegt, oder dass doch eine weniger zerklüftete Einlagerung in den Kalkschichten in der Nähe ist. Etwas oberhalb der Quelle links von meinem Wege lagen riesige Grabsteinplatten, hier Griechengräber genannt, ganz analog den alten Grabsteinen, denen man in Bosnien so häufig begegnet, und welche dort bisweilen als Magyarengräber gelten. Eine andere, kleinere Quelle befindet sich schon zwei Stunden vorher am Wege von Milkowac her im Kalkstein.

Die Existenz jenes Schotters, zu dessen Gemengtheilen die vorher genannten Eruptivgesteine gehören, ist nun jedenfalls nicht bloss dieser letzteren wegen von Wichtigkeit, denn sie beweist, dass das Thal von Bresno ein wirkliches Flussthal gewesen ist. Spuren einer einstigen Seebeckenausfüllung, etwa in tertiären Süßwasserschichten analog den dalmatinischen bestehend, wie sie die Karsttheorie von Mojsisovics für die blinden Thäler des Karstes als wesentlich verlangt, konnten nicht aufgefunden werden. Dennoch könnte der betreffende ehemalige Flussschotter ganz gut älter als diluvial sein. Mir ist sein tertiäres Alter sogar wahrscheinlich, da die gebirgsbildenden Kräfte seit dem Verschwinden und Austrocknen des betreffenden Flusses Zeit gehabt haben, das Thal durch sich vorliegende Erhebungen abzusperren. Sollte die Vermuthung sich bestätigen, dass jenes Eruptivgestein gegen die Nordseite des Vojnik zu ansteht, dann würde auch die Richtung des ehemaligen Flusslaufes als von dorthier kommend ermittelt sein. Der betreffende Fluss wäre dann zuerst gegen Nordwesten zu in einem Längsthal geflossen und hätte sich dann bei Bresno nach Norden gewendet, um vermuthlich die Komarnica oder Piva zu erreichen. Dieses letztere Stück seines Laufes wäre ein Querthal gewesen, also gerade ein solches, welches durch die fortgesetzte Thätigkeit der Gebirgsaufrichtung einem austrocknenden Bache gegenüber am leichtesten verdämmt und sozusagen verwischt werden konnte.

Ob es je möglich sein wird, den ehemaligen Ausgang dieses Thales über die heute zwischen Bresno und dem Flusssystem der Piva entwickelten Gebirgsmassen hinüber annähernd festzustellen, erscheint hier wie bei ähnlichen Fällen in verkarsteten Gebirgen sehr fraglich, da die beispiellose Zerklüftung oder besser Zerrüttung der Bergoberflächen das Wiedererkennen ehemaliger Terraingestaltungen äusserst erschwert. Schon heute zeigt sich der letzte Theil der Thalstrecke nördlich von Bresno in einiger Entfernung von diesem Ort nicht mehr

eben, sondern vielfach von allerhand Terrainunebenheiten unterbrochen. Denkt man sich die Prozesse, denen die letzteren ihre Entstehung verdanken (theils Gebirgsfaltung, theils Einstürze) noch einige Zeit hindurch fortgesetzt, dann wird das betreffende Querthal mit seinen Bodenverhältnissen nicht mehr von der Beschaffenheit der umgebenden Abhänge verschieden erscheinen, und nur eine in sich selbst wieder vielfach zerstückte Art von Einsenkung inmitten des Gewirrs von Felsen und Kuppen darstellen, welches im Uebrigen die Umgebung ausmacht, während die Längsthalstrecke östlich von Bresno sich wahrscheinlich etwas länger ihren ursprünglichen Charakter bewahren dürfte.

Wie aus allen diesen Angaben und Vermuthungen ersichtlich ist, wird eine genauere Untersuchung dereinst gerade in dieser Gegend Aussicht auf interessante Ergebnisse haben.

Von Bresno aus überstieg ich (demselben Wege folgend, welcher durch die Stangen einer Telegraphenleitung markirt wird) den westlichen Ausläufer des gegen 6300 Fuss absoluter Meereshöhe erreichenden Vojnik. Die Abhänge dieses Gebirges traf ich bewaldet, namentlich auf der Nordseite, und zwar zeigte sich nach oben zu ein Gemisch von Nadelholz mit Laubholz, welches letztere in den tieferen Partien ausschliesslich herrschte.

Jenseits des ersten höheren Rückens, den ich passirte, traf ich in einer breiteren, von Wiesen eingenommenen Depression eine Quelle. Die hohe Kuppe des Vojnik selbst erschien von hier aus kahl und soll stellenweise in gewissen Schluchten beständig Schnee führen. Es musste aber noch ein zweiter Rücken überschritten werden, ehe man an den eigentlichen Südabhang des Gebirgszuges gelangte. Dieser Südabhang zeigte sich mit schütterem Eichenwalde bewachsen, während auf der Nordseite Buchen vorherrschten. Doch schien mir dieser Eichenwald im Eingehen begriffen. Die Bäume sahen halb verdorrt und struppig aus. Den jüngeren Nachwuchs zerstörten Schafe und Ziegen.

Diese Gegend ist ausserordentlich wasserarm und die Oberfläche von kleinen und grossen Dolinen unterbrochen. In einem steileren dieser Löcher, dessen Durchmesser indessen nicht gross war, befand sich in der Tiefe noch Schnee, der mit Heu und Stroh zugedeckt war, um ihn für das Wasserbedürfniss der Umgebung zu conserviren, ähnlich wie ich das bei Crkwica gesehen hatte. Diese Vertiefung war bereits in der Nähe der unteren Grenze jenes Eichenwaldes, ein wenig rechts vom Wege gelegen, wie ich zum Nutzen späterer Reisender anführen möchte. Doch ist es immerhin mehr oder weniger vom Zufall abhängig, ob man ohne die Beihilfe kundiger Eingeborener auf derartige Stellen trifft, denn zu einer Untersuchung aller der zahlreichen Vertiefungen, welche die Oberfläche solcher Gebiete aufweist, fehlt doch den Meisten Zeit und Geduld.

Meine Begleiter luden ein grosses Stück jenes Schnees auf unser Packpferd, um für den Weitemarsch und das Bivouak der folgenden Nacht mit Wasser versehen zu sein. Derartige Thatsachen mögen besser als alles Andere geeignet sein, den Wassermangel der Gegend zu illustriren.

Die Kalkmassen, aus denen der Zug des Vojnik besteht, sehe ich mich veranlasst, noch der Triasformation zuzurechnen. Theilweise be-

stimmt mich dazu das früher erwähnte, auf der Nordseite des Vojnik vermuthete Vorkommen der sonst im unmittelbaren Liegenden der Triaskalke auftretenden Eruptivgesteine, theilweise auch der Umstand, dass ich Reste von Rudisten und dergleichen in den betreffenden Gesteinen nicht finden konnte.

Nach einiger Zeit gelangt man zu dem kleinen Dörfchen Lipowa rawna, wo ich rothe Kalkschiefer beobachtete. Leider gelang es mir bei allerdings nur flüchtiger Untersuchung derselben nicht, Fossilien darin zu entdecken. Provisorisch rechne ich aber dieses Gebilde zum Jura und nehme es für ein Aequivalent der rothen, dünn geschichteten, ammonitenführenden Kalke von Milkowac. Die Mächtigkeit der betreffenden Schichten ist hier ähnlich gross wie dort, und zudem befinden wir uns bereits in der Nähe sicherer Kreidekalke, welche die Umgebungen der Duga-Pässe einnehmen, wie später berichtet werden wird. Es ist also die Vertretung des Jura in dieser Gegend zwischen Trias und Kreide nichts Unwahrscheinliches.

Von hier aus ist es nicht mehr weit zu dem Thal von Jasenopolje, einer längsthalartigen Depression, welche indessen keinen ebenen Thalgrund, sondern einen durch Karstlöcher und kleine Terrainbuckel vielfach im Detail unregelmässigen Boden aufweist, soweit ich davon Einsicht nehmen konnte.

Zwischen dem Jasenopolje und dem südlich davon gelegenen Sipačno¹⁾ erhebt sich ein relativ niedrigerer Kalkgebirgszug, welcher von einem trockenen Querthal durchschnitten wird, an dessen westlichem Abhang der Weg verläuft. So sehr dieses Querthal auch im Einzelnen bereits durch allerhand Unebenheiten unterbrochen wird, so ist es doch im Ganzen als Furche oder Schlucht zwischen den rechts und links davon aufgebauten Gebirgsmassen ganz gut wiederzuerkennen. Man gewinnt die Vorstellung, dass einst ein vom Jasenopolje kommender Fluss hier seinen Ausgang gegen Sipačno und damit gegen die Gegend der Ebene von Niksić zu gefunden hat. Wir hätten also hier ein interessantes Stadium der Verkarstung vor uns, verschieden von manchen der bisher betrachteten, das Stadium nämlich, in welchem im Gegensatz zu dem Falle bei Bresno der einstige Ausgang aus einem der blinden Karsthäler noch ganz gut erkennbar ist.

Bei Sipačno, einem etwas grösseren Dorf mit Kirche, wird das Terrain freier, und zwischen hier und der Ebene von Niksić gibt es nur mehr relativ kleinere Hügelmassen.

Was mir besonders in dieser Gegend auffiel, waren die vielfach der meridianen Richtung genäherten Streichungslinien. Namentlich die Richtung in Stunde 2 kam häufig vor. Dabei herrschte ein bald steileres, bald flacheres östliches Einfallen. Zwischen Sipačno und Gornjepolje, wie die hier zunächst gelegene Bucht der Ebene von Niksić genannt wird, reitet man ebenfalls über hier ziemlich flach nach Osten geneigte Schichtplatten, und bei der mächtigen Quelle, welche man am Rande des Gornjepolje erreicht, ist das Streichen gar in Stunde 16 mit südöstlichem Fallen zu beobachten, verläuft also dem gewöhnlichen in den

¹⁾ Die österreichische Generalkarte gab die Lage der beiden Orte gerade umgekehrt an.

montenegrinischen Gebirgen herrschenden Streichen gerade entgegengesetzt. Doch gelangen in den Bergmassen, welche das Gornjepolje gegen NW abschliessen, wieder westliche Fallrichtungen zur Geltung.

Die Umgebungen von Niksič.

Die Umgebungen von Niksič, zu welchen wir nunmehr gelangen, bieten mancherlei Interessantes, namentlich wieder in Bezug auf Karsterscheinungen dar.

Die Ebene von Niksič, das Niksičkopolje der Montenegriner, ist ein durch verschiedene Ausbuchtungen oder Verzweigungen gegliedertes, rings geschlossenes Kesselthal, das grösste der blinden Thäler des Fürstenthums.

Bei Niksič selbst erheben sich einige Kalkhügel, die westlich von der Stadt durch vielfach zackige Contouren sich auszeichnen, während der südöstlich von der Stadt gelegene, bei den früheren Kämpfen der Montenegriner gegen die Türken so oft mit Blut gedüngte Trebješ, an dessen Fusse sich die neuerdings vom Fürsten nach schweizerischem Muster angelegte Käserei befindet, einen flacher geformten Rücken vorstellt. Der Gesteinsbeschaffenheit nach würde man diese Hügel am besten der Kreide zurechnen dürfen. Die Ebene rings um diese Hügel ist von Schotter bedeckt.

Südwestlich von Niksič, in der als Slaškopolje bezeichneten Ausbuchtung dieser Ebene, befindet sich am Gebirgsrande ein kleiner See namens Slano Jezero, und nordwestlich von der Stadt liegt am Rande einer ähnlichen Ausbuchtung ein ähnliches Wasserbecken, der Krupac Jezero. Hier entspringen einige Flüsse, welche nach ihrer Vereinigung am Südrande des Beckens von Niksič eine Strecke lang fortlaufen, ihr Wasser jedoch dabei nach und nach verlieren. Von Osten her mündet in das Becken von Niksič die Gračanica. Am Wege von Niksič nach Ostrog und dem eigentlichen Zeta-Thal passirt man das schotterreiche Bett dieses Flusses und erblickt in der Nähe auch einige sogenannte Ponors oder Schlände, in denen sich das Wasser desselben verliert. Die Art des Gefälles aller dieser Wasserläufe, ihr Herandrängen an den südöstlichen Rand der Gebirgsumwallung der besprochenen Ebene unterstützen die auch von den Bewohnern dieser Gegend vertretene Ansicht, dass die Gewässer der Ebene von Niksič die eigentlichen Quellzflüsse der Zeta sind, welche dann etwas weiter südöstlich hervortritt, um das Thal von Danilowgrad zu bewässern und sich mit der Morača zu vereinigen.

Nach den Mittheilungen des Herrn Regenspursky zu schliessen, würden im oberen Theile des Gračanica-Thales Schiefer zumeist von dunkler Farbe und flyschähnliche Bildungen vorkommen, und zwar zwischen Sineroviči und Orakowo. Das Alter der betreffenden Gebilde bleibt wohl einigermaßen zweifelhaft, weil die Art ihrer Lagerungsverhältnisse nicht ermittelt werden konnte. Ich sah unter den Geschieben übrigens auch Eruptivgebilde, die mich an die der Geschiebe von Bresno erinnerten.

Ungefähr südlich von dem vorher genannten Slano Jezero, westlich vom Dorfe Bročanac, kommen ebenfalls Schiefer und grünliche flyschartige Gesteine vor.

Am Wege von Niksič nach dem eigentlichen Zeta-Thal und Danilowgrad übersteigt man in der Gegend des Berges und Klosters Ostrog die südöstliche Umwallung der Ebene von Niksič. Der Ostrog ist eine mächtige Kalk- und Dolomitmasse, in welcher Versteinerungen nicht gefunden wurden. Diese Kalkmasse überragt eine Partie schiefriger und mergeliger, zum Theil buntgefärbter Gesteine, welche sowohl in der Nähe der Passhöhe bei Planinica als auch namentlich nach der Zeta-schlucht zu bei Powija anstehen. Es sind dies Gesteine, welche theils einen flyschartigen Typus besitzen, theils auch an Werfener Schichten erinnern könnten. Das Fallen der betreffenden Schichten ist ein im Allgemeinen nach Osten gerichtetes, das Streichen dabei aber ein (und zwar auf kurze Entfernungen) etwas wechselndes. Bei Planinica ging das Streichen in Stunde 16, bei Powija wechselte es zwischen Stunde 11—1, verlief also dort im Durchschnitt in nordsüdlicher Richtung. Bei Planinica wird das Einfallen der betreffenden Gebilde unter die Kalkmassen des Ostrog ganz sicher. Andererseits aber trifft man unterhalb Planinica gegen die Ebene von Niksič zu wieder ganz ähnlichen Kalk, so dass es den Anschein gewinnt, als hätte man es mit einer Einschaltung oder schief gestellten Einfaltung der schiefrigen Gebilde in die Kalkmassen zu thun.

Vom Berge Ostrog ist viel kleiner Dolomitschutt auf das von den Schiefnern eingenommene Gebiet heruntergefallen und ist derselbe dann stellenweise zu festen Breccien verkittet worden, welche in der Nähe der Passhöhe anstehen.

Um die Beschreibung der Umgebung von Niksič zu vervollständigen, erübrigt noch die Erwähnung der Daten, welche sich aus der Schilderung von Schwarz bezüglich seines Weges von hier nach Šawnik ergeben. Dieser Reisende durchzog zuerst in östlicher Richtung die Niksičer Ebene und stieg hierauf mit einer Wendung nach links über breite Kalkplatten wie auf Treppenstufen zu einem niedrigen Gebirgsausläufer empor. Nach einer Weile erreichte er die Höhe dieses Zuges und erblickte eine Welt von nackten grauen Gebirgszügen, die wie lang gezogene Wogenkämme sich hintereinander reihten. Darauf ging es in ein kleines Thälchen ohne fließendes Gewässer, in welchem das Dorf Lukowo lag, und von dort über einen überaus steilen, steinigen Abhang auf ein von hochstämmigen Buchen bewachsenes Plateau; dann zog sich der Pfad in ein enges Thälchen hinunter, in welchem die sogenannten vier Brunnen quellen. Beim Anstieg an der jenseitigen Lehne mischten sich Prachtexemplare von Eichen unter die Buchen. Doch „bald hatte der Wald ein Ende, und das unvermeidliche Gerölle übernahm von Neuem die Herrschaft. Indess erfreute hier vielfach recht schöner rother Kalk das Auge, den man wohl eines Tages noch zu Bau- und Kunstzwecken verwenden dürfte“.

Diesen rothen Kalk, der hier Herrn Schwarz inmitten der anderen Kalkmassen besonders auffiel, wird man wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit zunächst zum Jura stellen dürfen, im Hinblick auf die in der Streichungsfortsetzung dieser Gebirgsmassen weiter nordwestlich von mir bei Milkowac constatirten rothen Jurakalke. In jedem Falle habe ich geglaubt, jene Beobachtung von Schwarz auf der Karte

fixiren zu sollen, um so bei weiteren Forschungen einen Anhaltspunkt zu bieten.

Etwas weiter ansteigend gelangte der Reisende „auf einen Punkt, der den im Lande ziemlich häufigen Namen Krstač, das ist: höchste Höhe führte. Hier war es, wo für uns eine Bühnenverwandlung so totaler Art eintrat, dass wir uns fast aus dem steinigen Montenegro in einen ganz anderen Theil Europas versetzt wähten. Vor uns“, fährt Schwarz fort, „dehnte sich eine weite Fläche aus, die lediglich an den Seiten hie und da von höheren, mit spärlichem Buchenwald bedeckten oder auch mit glitzernden Schneefeldern ¹⁾ überkleideten Anschwellungen eingeschlossen wurde, sonst aber nur leicht gewellt war. Ueber alle diese Unebenheiten des Bodens, über Hügel und Einsenkungen breitete sich wie ein riesiger Teppich der weichste sammetartige Rasen, der nur selten das nackte Erdreich in Form eines schwarzen, weichen Moorgrundes zum Vorschein kommen liess“. Diese Hochebene führt den Namen Krnowo. In der Nähe eines kleinen Buchenhains auf dieser Ebene steht der Han Gowozd. Man übersteigt dann einen letzten Pass, die Glawa Krnowa, und gelangt dann abwärts zum Theil durch verwüstete Buchenwaldungen nach der Schlucht der Biala, welche sich in der Gegend von Šawnik mit der Bukowica vereinigt.

Nähere geologische Anhaltspunkte liessen sich der Schilderung von Schwarz nicht entnehmen. Ich habe in Hinblick auf die herrschenden Streichungsrichtungen und die sonstigen Verbreitungserscheinungen der mesozoischen Kalkgebilde Montenegros die gesammte Gebirgsmasse zwischen den erwähnten rothen, wahrscheinlich jurassischen Kalken und dem Bialathal als triadisch aufgefasst. Die Berasung der Hochfläche von Krnowo dürfte dem Umstande zuzuschreiben sein, dass sich, durch die Natur der Oberflächenplastik begünstigt, dort noch die eluvialen Verwitterungsproducte des Kalkes in ungeschmälerter Mächtigkeit erhalten haben.

Die Duga-Pässe.

Nicht ohne Interesse sind die Verhältnisse längs der gelegentlich der vergangenen Kämpfe zwischen Türken und Montenegrinern oft genannten Duga-Pässe. Mit diesem Namen bezeichnet man eine Terraineinsenkung, welche sich vom nördlichen Theil der Ebene von Niksič, vom sogenannten Gornjepolje aus nach Nordwesten erstreckt bis in die Gegend von Krstac an der Grenze gegen die Hercegovina. Es wird diese Depression flankirt im Nordosten von der Erhebung der Golija planina, im Südwesten von dem Uteš und dem südöstlich sich daran schliessenden Zuge der Njeguši planina, und sie erscheint auf diese Weise in der Anlage eines Längenthales, welches indessen von keinem Flusse benützt wird. Ueberdies ist dieses Längenthal durch eine Anzahl von erhöhten Querriegeln unterbrochen, und es lässt sich durch keinerlei Spuren nachweisen, dass eine Bewässerung dieser nur ganz roh ausgearbeiteten Thalanlage jemals in zusammenhängender Weise stattfand.

¹⁾ Die Reise wurde am Ende des Frühjahrs gemacht.

Am Eingange der Duga-Pässe vom Gornjepolje aus trifft man bald braunrothe, grobkörnige Oolithe, welche bankweise geschichtet sind und in Stunde 13 streichen. Die betreffende Localität wurde mir mit dem Namen Vir bezeichnet. Weiter westlich treten rothe Schiefer, sowie rothe und grünliche Kalkschiefer auf, und bald befindet man sich in dem Bereich von echtem grauem Kalk, so wie er hier in der Umgebung rechts und links der Depression weitere Verbreitung besitzt. Noch immer hält hier das schon bei Vir beobachtete, mehr oder weniger meridionale Streichen der Schichten an. Es bleibt nicht mehr ganz in Stunde 13, sondern etwa eine halbe Stunde vor dem Fort Presieka wurde es in Stunde 11 ermittelt bei östlichem Fallen. Da dieses Streichen der Richtung und Anordnung der die Duga-Pässe begleitenden Gebirgszüge widerspricht, so ergibt sich für die tektonische Auffassung der Gegend eine nicht geringe Schwierigkeit.

Bei Sienokosi sieht man wieder die vorher bei Vir beobachteten Oolithe, und links am Wege gelangt man zu einer Quelle, was in diesem Gebiet immer als Ereigniss constatirt werden muss.

Kurz unterhalb Presieka, aber immer noch vor der Anhöhe, auf welcher das noch von den Türken erbaute Fort steht, befindet sich ebenfalls eine Quelle, welche aus einem grünlichen Schiefer hervorbricht. Die seitlich dieser Stelle sich erhebenden Kalkmassen sind durch Rudisten als der Kreide zugehörig bezeichnet. Die beiderseits der Duga-Pässe befindlichen Kalkgebirgsflanken sind überhaupt allenthalben durch das Vorkommen von Stücken mit oft zahlreichen Rudistenresten als cretacisch bestimmbar, womit in dem Gewirr von stratigraphisch unsicheren Beobachtungen, welche man von einem Ausfluge in dieses Land zurückbringt, wieder ein festerer Anhaltspunkt gegeben erscheint.

Hinter Presieka, unterhalb des Berges Debela luga, kommen wiederholt Schieferausbisse zu Tage, deren Streichen in Stunde 1 wieder ein dem meridianen genähertes ist. Das Fallen war hier ein östliches. Der Debela luga besteht aus Kalk, der evident über den Schiefem liegt. Bei der Höhe von Hodzina poljana wird der rothe Schiefer sehr kalkig, nimmt aber etwas weiterhin eine weisslichgrüne Färbung an. Immer noch ist hier nordsüdliches Streichen abzulesen.

Erst in der Gegend von Nudre beginnt ein Schwenken dieses Streichens nach NW und somit nach der dem allgemeinen orographischen Streichen entsprechenden Richtung. Oberhalb Nudre erhebt sich wieder ein die Depression unterbrechender Querriegel, wo der Schiefer wieder kalkig wird. Die Kalke jenseits der Forts Nudre und Smederevo zeigen zum Theil ausserordentlich tiefe Einstürze (jamas), dann abwärts gegen Zlostup zu stellt sich wieder Schiefer ein, welcher deutlich unter den Kalk auf der nordöstlichen Flanke des Weges einfällt.

Ob dafür der Kalk auf der anderen Seite der durch den Schiefer eingenommenen Depression seinerseits unter den Schiefer einfällt, liess sich nicht genau ermitteln. Doch hatte es hinter Zlostup, wo allerdings die Schiefer bereits aufgehört hatten, den Anschein, als fielen die Kalke auf der betreffenden Seite der Depression ebenfalls östlich. In diesem Falle könnte man vermuthen, es mit einer schiefen Einfaltung der Schiefer in die Kalkmassen zu thun zu haben. Dieser Auf-

fassung widerstreiten aber einigermaßen die Verhältnisse im südöstlichen Theil der Duga-Pässe, wo die Schiefer durch ihr meridionales Streichen sich in einen Gegensatz zu dem orographischen Streichen der Kalkzüge zu stellen scheinen, und wo die erhöhten, aus Kalk bestehenden Querriegel die Kalkmassen beiderseits der von den Schiefern eingenommenen Depression über die Schiefer hinweg verbinden.

Die Deutung der letzteren unterliegt dadurch einigen Schwierigkeiten. Ich habe mich dahin entschieden, sie dem Alter nach zu der Kreide zu rechnen, theils weil sie an manchen Stellen innig mit den Kreidekalken sogar übergangsweise verknüpft schienen, theils weil ich auf diese Weise am besten den Anschluss an die Beobachtungen Bittner's in den zunächst benachbarten Theilen der Hercegovina herstellen konnte. Die Thalmulde von Crnica und das Thal von Gačko liegen je in der ungefähren Fortsetzung der von den Duga-Pässen eingenommenen Depression, und gerade von dorthier beschrieb auch Bittner (Geologie von Bosnien, pag. 234) schiefrige Gesteine, welche den hier erwähnten ähnlich sind, und die er zur Kreide stellte. Weiter nördlich bei Ulog entwickeln sich in der Hercegovina nach Bittner's Mittheilungen aus solchen Gesteinen sogar theils rothe, theils grüne Kalkschiefer, theils Bildungen von wahren Flyschhabitus mit Fucoïden. Deshalb bringe ich provisorisch die Schiefer der Duga-Pässe, anstatt sie vielleicht mit einem neuen Localnamen, wie Duga-Schiefer, zu benennen, auf der Karte bei der Kreide unter und unterscheide sie von den Kalken dieser Formation nur durch eine besondere Schraffirung.

Die Fixirung der längs der Duga-Pässe bemerkbaren petrographischen Abweichungen von dem allgemeinen Charakter des Kalkgebietes schien mir aber wichtig nicht allein im Hinblick auf spätere Forschungen, welche schon durch die Karte auf die Existenz einer geologischen Differenzirung in diesem Gebiet hingewiesen werden, sondern auch im Sinne einer Charakteristik dieses für die Geschichte Montenegros so überaus wichtigen Defilés. Die Anwesenheit der beschriebenen Schiefer bedingt ja die Existenz und die relativ gute Gangbarkeit dieses Defilés, einmal, weil Schiefer durch die Art ihrer Verwitterung inmitten von Kalkgebirgen stets die Entstehung von Terraindepressionen begünstigen, dann, weil die beispiellose Schartigkeit und Zerklüftung der Oberfläche des Kalkgebirges im Schieferterrain einer ruhigeren Oberflächengestaltung Platz zu machen pflegt, und endlich, was nicht am wenigsten in Betracht kommt, weil das Angrenzen der durchlöcherten Kalke an die wasserundurchlässigen Schiefer das Hervortreten einiger Quellen begünstigt, von deren Anwesenheit in diesen Gegenden die Bewegung oder das Verweilen jeder Truppenmasse, unter Umständen sogar die Anzahl und Stärke der letzteren abhängig sind.

Ich erwähne hier schliesslich nur noch, dass nordwestlich von Zlostup gegen Krstac zu die Schiefer für einige Zeit verschwinden und einem wüsten Kalkterrain Platz machen.

Die Banjani.

Es ist eine öde, trostlos aussehende Gebirgsmasse, welche sich zwischen Krstač, Bilek, Grahowo und Niksič erhebt, und welche man

in ihrer Hauptausdehnung als die Banjani zu bezeichnen pflegt. Sie besitzt im Wesentlichen den Charakter eines von vielfachen Unebenheiten unterbrochenen Plateaus, welches aber von keinem Flusse durchschnitten wird. Nicht einmal grössere zusammenhängende oder in ihrem Zusammenhang erkennbare Anlagen von trockenen Terraindepressionen nach Art der Duga-Pässe sind hier nachzuweisen, und was Quellenarmuth anbetrifft, so kann sich dieses an der Grenze gegen die Hercegovina gelegene Gebiet mit den berühmtesten Kalkgebirgen aller an die adriatischen Küsten angrenzenden Landschaften messen.

Wir haben hier die unmittelbare Fortsetzung eines grösseren in der Hercegovina entwickelten Aufbaues von Kreidekalken vor uns, deren Eintönigkeit durch nichts unterbrochen wird. Mannigfache Streifungen, welche Herr Regenspursky hier durchführte, und meine eigene Bereisung der Gegend ergaben nirgends einen bemerkenswerthen Wechsel der Gesteine. Nur an einer Stelle nördlich von Grahowo, an einem der Wege, welche diesen Ort mit der Ebene von Niksič verbinden, und streng genommen bereits ausserhalb des in seinen Grenzen etwas unbestimmten Bereichs, der mit dem Namen Banjani belegt wird, fand Herr Regenspursky laut freundlicher Mittheilung dunkle blättrige Schiefer. Es war dies bei Lješewica gegen Omutič zu, wo diese vielleicht zum Flysch zu rechnenden Gebilde eine kleine, rings von Kalk umgebene Partie vorstellen.

Der Weg, den ich nahm, um über den Uteš in die Banjani zu gelangen, ging aus von einer Wegtheilung zwischen Zlostup und Krstac. Nordwestlich von Zlostup wird in der Verlängerung des aus den Duga-Pässen kommenden Weges das Terrain hypsometrisch niedriger. Diese Vertiefung heisst das Niskido. Eine kleine, während des Sommers verlassene Ortschaft namens Oslan befindet sich dort inmitten eines von zahlreichen Dolinen durchbrochenen Gebietes. Etwas nordwestlich von Oslan zweigt sich von dem Wege nach Krstac der Pfad ab, welcher über den Uteš führt.

Eine halbe Stunde nach dieser Wegtheilung gelangt man zu einer kleineren, ebenen Ausweitung (polje) inmitten des rauh zerklüfteten Kalkes, namens Zriede, mit welchem Namen auch der Berg zunächst links vom Wege belegt wird. Rechts, 10 Minuten ober dem polje, liegt die aus drei Häusern bestehende Ortschaft Goždiči. Nach weiteren 40 Minuten Anstiegs gelangt man zu einer Alm (Katun), welche Katun pod Uteša (Alm unter dem Uteš) genannt wird. Der Berg, auf den man dabei steigt, verbindet den Gipfel der Sommina mit den nördlichsten Ausläufern des Njeguš. Die Sommina aber ist ein zu der Masse des Uteš gehöriger, oder besser gesagt, derselben vorgelagerter Berg, dessen Gipfel eine deutlich bemerkbare Schichtung und ein schwach nordöstliches Fallen dieser Schichten aufweist.

Vom Katun pod Uteša aus braucht man noch $1\frac{1}{2}$ Stunden, um die Höhe des Uteš zu erreichen. Der Abstieg von dieser Höhe, welcher ebenso wie der Aufstieg zu den unbequemsten Pfaden Montenegros gehört, dauert dann bis zum Katun von Dubuška noch zwei Stunden. Ich beobachtete auf der Südwestseite des Uteš an einigen Stellen ein dem meridionalen genähertes Streichen zwischen Stunde 13 und 14 und ostwärts gerichtetes Einfallen der Schichten.

Bis zum Katun von Dubuška ging die Richtung meines Weges südlich, von hier an bewegte ich mich mehr in westlicher Richtung und gelangte nach einer Stunde nach Cernikuk.

Die Wasserarmuth dieses Gebirgslandes ist eine sehr grosse und wird vielleicht am besten durch den Fall illustriert, dass meine Begleiter und ich, als wir, von Durst geplagt, die westliche Abdachung des Uteš herabstiegen, nur auf besonderes Zureden und Bitten von einigen Passanten einige Stückchen gefritteten Schnees erhielten, den dieselben in grösserer Provision aus irgend einer Vertiefung des Njeguš mitgebracht hatten, um bei ihren Arbeiten nicht ganz ohne Wasser zu bleiben. Unter diesen Umständen besitzt eine grössere bei Cernikuk bestehende natürliche Wasseransammlung besondere Wichtigkeit für einen grösseren Umkreis in diesem Gebiet.

Hier befindet sich nämlich eine übrigens nicht allzutief hinabgehende Vertiefung im flachgewellten Kalkgebirge, welche beständig auch während der trockensten Jahreszeit Wasser enthält, welches nach der Meinung der Leute den oberflächlich sichtbaren Theil des Spiegels eines in der Hauptsache unterirdischen Sees bildet. Die Vertiefung wird auf der einen Seite von einer etwas steileren Kalkwand begrenzt, auf der anderen von flacheren Umfassungen, wo sie für Menschen und Vieh zugänglich ist. Unterhalb der steileren Wand soll sich der unterirdische See ausbreiten. Zu hunderten von Stücken wird hier täglich das Vieh der ganzen Umgebung herbeigetrieben, um zum Trank geführt zu werden, welcher Vorgang durch eigens dafür bestellte Leute, übrigens im Sinne einer gesetzmässigen Reihenfolge und Ordnung, überwacht wird. Dass die Qualität des Wassers durch die vielfache Berührung mit dem Vieh, welches hier auch Fussbäder nimmt, nicht eben gewinnt, bedarf keines weiteren Hinweises. Immerhin aber bedingt die Anwesenheit dieses Wasserbeckens die Existenzmöglichkeit für Thiere und Menschen der ganzen Gegend, wenn auch einige kleinere Cisternen noch hie und da vorhanden sind.

Von einigen äusserlich schwarz gefärbten Felsmassen, die sich in der Nähe befinden, soll die Localität ihren Namen haben.

Die Anhöhe zwischen dem Quellsee und dem zerstreut gebauten Dorfe Cernikuk westlich vom Quellsee heisst Kopli. Hier und bei Cernikuk beobachtet man ein Streichen der Kalkschichten in Stunde 7 mit nordöstlichem Fallen. Bald weiter südlich, am Wege nach Miljaniči, gibt es Stellen, wo bei gleichem Streichen das entgegengesetzte, aber steilere Fallen wahrgenommen wird. Miljaniči ist ein Dorf mit Cisternen. Unweit südwestlich davon liegt das Dorf Prigredi. Zwei Stunden von Cernikuk, bei der Localität Kapaviru (ungefähr in der Fortsetzung des auf den bisherigen Karten Boreva Kapa genannten Berges), dort wo eine Wegtheilung stattfindet, insofern rechts der Weg in die sogenannten unteren Banjani (Dolnji Banjani) hinabführt, während der Weg links sich auf den Höhen hält, bemerkt man deutlich ein zu einer Curve gekrümmtes Streichen, welches zwischen den Richtungen von Stunde 2 und Stunde 22 verläuft. Bei Veljine befindet sich eine Ruine, und 10 Minuten südlich derselben erhebt sich ein Felsen, neben welchem eine Cisterne mit Wasser beobachtet wurde.

Die bisherigen Karten gaben weder von den Terrainverhältnissen, noch von der relativen Lage der Ortschaften für die Banjani ein verlässliches Bild. Es ergab sich die Nothwendigkeit, an meine Begleiter allerhand Fragen zu stellen, um die über das Streichen und Fallen, sowie über die Auffindung einiger Eisensteine gemachten Beobachtungen annähernd fixiren zu können. Sei es dass die Leute dadurch misstrauisch gemacht wurden, sei es dass sie aus anderen Gründen mich nicht auf dem Wege führen wollten, den ich bei meinem Abgange von Cernikuk aus ihnen bezeichnet hatte, sie brachten mich jedenfalls nicht nach Tupanje, wo ich die Nacht zuzubringen gewünscht hatte, sondern nach einem anderen Dorfe, welches, wie ich später erfuhr, unmöglich Tupanje gewesen sein kann, obwohl man es zu meiner Beruhigung mit diesem Namen belegte. Doch befand ich mich jedenfalls in jener, übrigens unregelmässigen und unebenen Terraindepression, welche sich südlich des Hochplateaus der Banjani bis gegen den Südrand der Ebene von Niksič zu hinzieht. Wie schon angedeutet, sah ich hier an einigen Stellen das Vorkommen von Eisensteinen auf der Oberfläche oder in Klüften des Kalkes, dem Vorkommen der Bohnerze in anderen Karstgebieten entsprechend, und an einer Stelle fielen mir rothe Kalke auf, welche von den übrigen Kalken der Gegend zu trennen ich indessen keinen Anlass finden konnte. Rudisten habe ich hier übrigens nicht mehr beobachtet, so dass ein directer Beweis für die Zugehörigkeit aller dieser Kalke zur Kreide nicht mehr vorliegt.

Ich gebe jetzt noch kurz eine Mittheilung über meinen weiteren Weg bis nach Grahowo. Ich ging über Rejcina, wo man in eine neue Depression gelangt, nach Balošawi, welches ungefähr 1 Stunde von meinem vorher erwähnten Nachtlager entfernt war. Rechts von diesem Wege lag der Berg Ilna brdo, vor uns die Gipfel der Sawina. Nach Verlauf einer weiteren Stunde gelangte man in die Gegend von Viluši, unter der Sawina, unter deren Spitze man dann am weiteren Wege nach Ošciecienica noch vorbei kommt. Die Höhenlage dieses Punktes kann nicht unbedeutend sein, denn man sieht von hier aus im Nordosten die Gipfel des Dormitor hinter den die Duga-Pässe begrenzenden Ketten hervortreten. An der Sawina beobachtete ich ein flaches nördliches Fallen der Kalke. Auch bei Ošciecienica, welches auf einem an die Sawina sich anschliessenden Plateau gelegen ist, herrscht flache Schichtenstellung. Es befindet sich dort eine mächtigere Quelle, deren Wasser in einem etwas grösseren Bassin gesammelt werden, welches für die Umgebung dieses Punktes dieselbe Wichtigkeit besitzt, wie das natürliche Wasserbecken von Cernikuk für den nördlichen Theil der Banjani. Der höhere Berg gleich links (östlich) vom Wege heisst Bobirna.

Nach Verlauf einer weiteren Stunde gelangt man von Ošciecienica beständig abwärts steigend zu dem Dorfe Bukowo brodo. Das Fallen der sehr dolomitischen Kalke war hier ein südliches. Beim weiteren Abstieg nach der Ebene von Grahowo kommt man durch eine wild zerrissene, tief eingeschnittene Schlucht, wo das Streichen der Schichten in Stunde 21 bei senkrechter Stellung derselben wahrzunehmen ist. Der ganze Weg aus der Gegend von Tupanje bis Grahowo dauerte, die Rasten abgerechnet, $4\frac{1}{2}$ Stunden.

Die Gegend von Grahowo, Cettinje und Rjeka.

Das Gebirgsland von Grahowo, Cettinje und Rjeka einschliesslich derjenigen Theile des Landes, welche an der Grenze desselben gegen das Südende des dalmatinischen Küstenlandes gelegen sind, stellt eine vielgipfelige Karstlandschaft vor, welche ausschliesslich aus Kalken zusammengesetzt ist. Diese Kalke gehören theils der Kreide, theils der Trias an, doch erscheint die Abgrenzung dieser Formationen von einander sehr schwierig und musste stellenweise ganz willkürlich vorgenommen werden.

Im Anschluss an unsere Schilderung der Banjani beginnen wir mit der Gegend von Grahowo.

Die Ebene von Grahowo ist ein ausgezeichnetes blindes Thal, welches rings von hohen Gebirgen umrahmt wird. Ein Fluss, welcher am westlichen Ende der Ebene entspringt, verliert sich weiter östlich in der Nähe von Grahowo selbst. Die Berge der Umgebung können der Hauptsache nach vielleicht zur Kreideformation gerechnet werden. Die angrenzenden Kalke der Hercegovina bei Trebinje werden nämlich von Bittner theilweise auf Grund von Petrefactenfinden zu dieser Formation gestellt und das Gleiche gilt von den Kalken des benachbarten Gebietes von Dragalj in der Krivošćie, wo nach F. von Hauer (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868, pag. 448) Caprotinen gefunden wurden.

Ich machte von Grahowo aus einen Ausflug nach Südwesten in denjenigen Zipfel des Landes, welcher sich dort bis zur Biala gora zwischen der Krivošćie und der Hercegovina erstreckt. Hat man die Ebene verlassen, so steigt man zunächst auf einen mit Gebüsch bewachsenen, Pakla brodo genannten Berg, welcher grösstentheils aus dünngeschichteten, dunklen, stellenweise hornsteinführenden Kalken besteht. Von hier gelangt man bei mässiger Steigung nach einer Nenowo polje genannten Localität, welche sich durch Graswuchs auszeichnet, und in deren Umgebung nicht selten Gruppen alter Kiefern einen für diese Gegenden sehr beachtenswerthen Schmuck der Landschaft bilden. Dieses Nenowo polje ist kein Thal wie etwa die Ebene von Grahowo oder Niksič, denn es zeigt keine völlig ausgebnete Fläche, sondern stellt eine vielfach buckelige und wellige Depression inmitten des höheren Gebirges vor, welche indessen in ihrer ganzen Anlage an die der blinden Karstthäler erinnert. Die von den Bewohnern gewählte Bezeichnung polje entspringt daher einer von scharfer Beobachtungsgabe zeugenden Verallgemeinerung eines richtig erfassten Terrainbegriffes. Ob nun etwa das Nenowo polje einst in seiner Beschaffenheit den ebenen Kesseltälern des Landes ähnlich gewesen und erst später beim Fortschreiten der gebirgsbildenden Störungen und des Karstprocesses seine jetzige Beschaffenheit erlangt hat, das wäre eine interessante Frage.

Weiter gegen die Biala gora zu entwickelt sich aus dem Nenowo polje eine von vielfachen Unebenheiten unterbrochene Steinwüste, die sogenannte Nenada. Man gelangt zu einigen Hütten, welche den Namen Katun Dendin führen. Vor denselben (rechts) nördlich vom Wege befindet sich einer jener steilwandigen Einsturztrichter, welche mit dem Namen Jama bezeichnet werden. Derselbe ist dadurch merkwürdig,

dass er nach Aussage der Bewohner erst vor etwa 50 Jahren entstand. An seinem Grunde rieselt Wasser. Das wäre eines jener sprechenden Zeugnisse für die Einsturznatur der Karsttrichter, wie sie nicht deutlicher verlangt werden können, und namentlich ein Zeugnis für den evidenten Zusammenhang solcher Einstürze mit den Corridoren unterirdischer Bäche.

Man beobachtet hier überall hellfarbige weissliche Kalke. Denselben sind stellenweise oberflächlich Nester von Eisenerzen untergeordnet. Ein solches Vorkommen findet sich namentlich unterhalb des Lowička grada genannten Bergkammes. Man beobachtet dort Eisenglanzblättchen, Brauneisen und Schwefelkiese.

An diesem Punkte muss sogar in früherer Zeit gearbeitet worden sein. Man findet vielfach gebrannten Thon und alte Schlacken; an einer Stelle waren derartige Anhäufungen sogar mit einer zwei Fuss mächtigen Schichte von Erde bedeckt. Wenn man nun auch annehmen darf, dass ehemals bei mangelhaften Communicationen die Bergbewohner ihren Vortheil dabei fanden, derartige Vorkommnisse auszubeuten und in ihrer Art zu verhütten, so würden doch heute weitere Versuche in dieser Richtung nutzlos sein. Die Verbindung der Erze, namentlich des Brauneisensteines mit Schwefelkiesen führt ausserdem zu der Annahme, dass auch die Qualität des etwa zu gewinnenden Eisens nicht die beste sein würde, und schliesslich würden auch die Quantitäten für irgend eine grössere Unternehmung nicht ausreichend sein, wie ich hinzufüge, um vor sanguinischen Hoffnungen, wie sie einige Bewohner Grahows an diesen Punkt knüpften, zu warnen. Andere Erze als die genannten habe ich hier überhaupt nicht gesehen.

Ich beschreibe nun in Kürze meinen Weg von Grahowo nach Cetinje. Spätere Reisende werden diesen überaus mühevollen Pfad wahrscheinlich auf einer bequemeren Strasse zurücklegen, da eine solche zur Zeit meiner Anwesenheit in Montenegro bereits projectirt und theilweise sogar im Bau begriffen war.

Zwischen Grahowo und Dobra gora sieht man im Kalke Einlagerungen eines mergeligen, mit Säure brausenden, hellgrünlichen Gesteins, welches vielfach kleine, dunkelgrüne Flecken aufweist. Eine nähere Untersuchung dieses Gesteins mittelst Dünnschliffs und Mikroskop führte leider zu keinem Resultat. Ich muss mich also damit begnügen, auf die Existenz dieser Einlagerungen aufmerksam zu machen, weil immerhin durch das Verfolgen derartiger, äusserlich leicht kenntlicher Bildungen spätere Parallelisirungen erleichtert werden können.

Südlich vom Berge Orlina, 50 Minuten hinter der Localität Iswor, findet man rothe Erde und Spuren von Eisenschlacken.

Das sind etwa die bemerkenswerthesten Abwechslungen in der geologischen Eintönigkeit des Kalkgebirges zwischen Grahowo und Celina, bis wohin ich am ersten Tage meines Marsches von jenem Ort nach Cetinje gelangte. Am folgenden Tage ging ich zunächst über Krug nach Grab und von dort in einer Stunde nach Vašanido. Vorher passirt man eine Cisterne in einem kleinen Thalkessel. Bald gelangt man nach Ozimica. Der Berg südwestlich, an dessen Abhang die neue Strasse in Angriff genommen wird, heisst Serbaki. Man erreicht eine neue Cisterne. Etwas oberhalb davon beginnt in südöstlicher Richtung

die Steigung über einen Bergkamm, wobei man nach einer Viertelstunde Dide erreicht. Nach einer weiteren Viertelstunde kommt man zu der Häusergruppe Prašno. Die Zerklüftung und Schrattigkeit des Kalkes ist hier eine ausserordentliche. Auf der Höhe mündet dann von rechts der neue Weg. Gleich jenseits desselben erhebt sich eine etwas bewaldete Kuppe, Namens Aluga. Bald sieht man links unter sich eine grosse angebaute Doline und eine Viertelstunde weiter eine kleine Doline mit 2 Häusern (pod Alugom). Nach weiteren 20 Minuten zweigt sich rechts westwärts ein Weg ab nach Vucido, der zunächst aufwärts führt. Nach einer ferneren Viertelstunde gelangt man zu der Kirche Sweti Johan, unterhalb welcher wieder etwas struppiger Wald sich entwickelt. 25 Minuten später trifft man auf ein einsames Haus, Molina pociwa genannt, wo eine Wegtheilung stattfindet, indem sich von hier links (nördlich) ein Weg nach der Richtung von Niksić zu abzweigt. Links unten im Thale liegt die einsame Kirche Sweti Ilija. 10 Minuten hinter Molina pociwa kommt man nach dem Dorfe Kučiste. Auf dem Berge Nainok, links vom Wege, entspringt eine kleine Quelle, so ziemlich die einzige, welche ich auf dem ganzen Wege von Grahowo bis hierher gesehen habe. Der Weg hält sich in der Höhe am Abhange des genannten Berges und seiner Ausläufer. Rechts unten in einer rings geschlossenen, tief eingesenkten Mulde liegt das Dorf Podbukowica, $\frac{5}{4}$ Stunden hinter Kučiste erreicht man die Localität Jasyke, einen durch etliche Pappeln ausgezeichneten Berghang, von wo aus man in etwa halbstündiger Entfernung links vom Wege das Dorf Milijewiči am Fusse einer etwas grösseren Erhebung liegen sieht, welche mir als Inok Őeklićki bezeichnet wurde. Nach einer Viertelstunde gelangt man in ein kleines blindes Thal, Petrowdo genannt, dem sich bald noch eine kleinere ähnliche Vertiefung anreihet. Links von der letzteren erhebt sich der Jabučki vrh. Vor uns, schon nahe der Ebene von Cettinje, steigt der Inogorski vrh auf, und etwa 2 Stunden von Kučiste entfernt erblickt man links unten die Vertiefung Inogor mit einigen Häusern. Nach einer weiteren halben Stunde erreicht man das Dorf Paice am Rande der Ebene von Cettinje.

Auf dem ganzen Wege waren nichts als Kalke sichtbar. Es ist aus manchen Gründen wahrscheinlich, dass eine Formationsgrenze innerhalb derselben hindurchgeht, wie ich das auch auf der Karte angenommen habe, aber Anhaltspunkte dafür lassen sich leider sehr schwer ermitteln. Jene Grenze wurde deshalb ziemlich nach persönlichem Gutdünken in der Gegend von Kučiste und Podbukowica gezogen.

Die Ebene von Cettinje ist interessant zu nennen, insofern sie allenthalben von gerundetem groben Schotter bedeckt wird, wie er nur der einstigen Anwesenheit eines Flusses zugeschrieben werden kann, und doch existirt heute bei Cettinje nicht einmal das Rudiment eines solchen, wie etwa in der Ebene von Niksić, wo sich doch streckenweise oberirdische Flussläufe entwickelt haben. Die Ebene von Cettinje ist also der letzte Ueberrest eines alten, vermuthlich viel ausgedehnteren Flussthales. Der Fluss selbst ist verschwunden, und auch nicht annäherungsweise kann mit Sicherheit festgestellt werden, woher er kam, wohin er ging. Berücksichtigt man die Höhenverhältnisse der

Gebirgsumwallung, so hat es allerdings den Anschein, dass jener Fluss am ehesten in der Richtung nach Rjeka zu seinen Abschluss gehabt haben kann, wenn derselbe jemals in seinem ganzen Lauf oberirdisch war. Durch einen Vergleich der relativen Durchschnittsgrösse der einzelnen Schotterelemente würde man vielleicht dazu gelangen, die Richtung des alten Flusslaufes zu ermitteln, gleichviel ob derselbe von jeher nur fragmentarisch war oder nicht, und ich kann in dieser Beziehung sagen, dass meine Beobachtungen die Vermuthung zu bestätigen scheinen, dass der Fluss von Westen kam und nach Osten ging; indessen sind diese Beobachtungen, nach welchen die Grösse der Schotterelemente westwärts zuzunehmen schien, nicht ausreichend, da es in dieser Hinsicht wünschenswerth gewesen wäre, zahlreichere Aufschlüsse zu besitzen.

Oestlich von Cetinje wird die Oberfläche der Ebene von einem lehmigen Gebilde eingenommen, welches nicht mit den Ablagerungen des betreffenden Flusses in directem Zusammenhange gedacht zu werden braucht. Ohne gerade mit typischem Löss zu thun zu haben, sehen wir da eine jüngere Bildung vor uns, welche wohl durch Abschwemmen erdiger Verwitterungstheile von den Gehängen, sowie durch Mitwirkung der Atmosphäre entstanden sein mag und einer späteren Zeit angehört als der Schotter. Die Entfernung zwischen dem Westende und dem Ostende der Ebene ist jedenfalls zu gering, um die Erklärung zuzulassen, dass der grobe Schotter des Westendes in so kurzem Zwischenraume schon zu feinem Material umgearbeitet worden wäre.

Die Fallrichtung der Kalke, welche die Ebene von Cetinje umgeben, ist vorwiegend eine westliche oder südwestliche. Was nun das Alter dieser Kalke selbst anlangt, so spricht die grösste Wahrscheinlichkeit dafür, sie für triadisch anzusprechen.

Zwar hat F. v. Hauer etwas oberhalb Cattaro noch Spuren von Kreidekalken beobachtet, allein weiter hinauf gegen Njeguš zu kommen dergleichen Spuren sicherlich nicht mehr vor. Dagegen war H. Höfer (Verh. d. geol. R.-A. 1872, pag. 68) so glücklich, gelegentlich eines Ausfluges nach Cetinje „die rhätische Stufe zweifelsohne nicht nur durch den *Megalodus*, sondern auch durch die *Lithodendren* nachzuweisen“.

Dieses Ergebniss steht im besten Einklange mit den älteren Auffassungen Lipold's (vergl. Jahrb. d. geol. R.-A. 1859, Verh. pag. 23—27), wenn man die von diesem Forscher zum Lias gezogenen rhätischen Bildungen noch bei der Trias belassen will.

Lipold machte vom Küstenlande aus verschiedene Durchschnitte bis auf montenegrinisches Gebiet. Bei dem einen Durchschnitt vom Meerbusen von Traste aus über das Zuppa-Thal und den Monte Goliš bis zum bereits montenegrinischen Berge Ulić traf er zuerst Nummulitenkalke, sodann in der Umgebung der Zuppa eocäne Mergel, Sandsteine und Conglomerate.

Am Monte Goliš gibt sein Profil die Anwesenheit von Kreidekalken an, während die Hauer'sche Karte daselbst Triaskalke verzeichnet, ein neuer Beweis, welche Schwierigkeiten selbst sehr geübte Geologen in der Deutung der Kalke des Gebietes der Küstenländer gefunden haben. Dahinter, in der Nähe der Grenze, verzeichnet Lipold

zunächst wieder etwas Eocän, sodann Kreide und am Berge Ulić Liaskalke. Die Kreidekalke sind hier nach demselben Autor hornsteinführend, „der hohe Kalkgebirgsrücken des Monte Ulić besteht aus dichten, weissen Kalksteinen, welche überhaupt die Hauptmasse des hohen Greuzgebirges zwischen Cattaro und Montenegro zusammensetzen“.

Bei einem anderen Durchschnitt von Budua nach Cettinje fand Lipold in gewissen rothen Kalksteinen Crinoiden und Aptychen, weshalb diese Kalke dem oberen Jura zugezählt wurden. In der Nähe des Forts Stanjević „stossen diese Juraschichten von den hellweissen Kalksteinen ab, welche von da an in 2—3 Fuss mächtigen, steil aufgerichteten Schichten gegen den 4266 Fuss hohen Gebirgssattel an der Grenze zum Theil senkrechte Felsabstürze bilden und auch im montenegrinischen Gebiet bis hinter Bielossi anstehend gefunden wurden. Zwischen Bielossi und Cettinje folgen sodann in grosser Verbreitung weisse Dolomite in zackigen Bergformen, denen sich bei Cettinje wieder Kalksteine, aber von graulicher, gelblicher und anderer lichter Färbung mit splittrigem Bruch und vielen Kalkspathadern anreihen“. Dieselben Gesteine will Lipold auf dem Wege von Cettinje nach Cattaro beobachtet haben.

Dazu will ich nur bemerken, dass zwischen Cettinje und Njeguš, mehr in der Nähe des letzteren Ortes, an dem Sattel, der die höher gelegene, ringgeschlossene Ebene von Njeguš von dem Abstieg nach Cettinje trennt, und zum Theil auch noch an diesem Abstieg selbst gegen Dubowik zu sich hornsteinführende Kalke befinden, welche durch ihr Aussehen an die von Hauer der Trias zugewiesenen Hornsteinkalke des Monte Goliš erinnern, soweit man sich von den letzteren aus der Beschreibung ein Bild machen kann. Lipold hat übrigens die Verschiedenheit dieser Kalke von denen bei Cettinje wahrgenommen, denn er stellt dieselben zum Dachsteinkalk, während er die Kalke von Cettinje und zwischen Cettinje und Rieka für Hallstätter Schichten anspricht. Doch erwähnt er nichts von dem Vorkommen der Hornsteine, weshalb er natürlich auch auf die denkbare Analogie dieser Gebilde mit den Hornsteinkalken am Monte Goliš nicht hinweist. Die Kalke in der nächsten Umgebung von Njeguš und bei Vrba sind wieder hellfarbiger und hornsteinfrei. Südlich von Vrba aber am Abstieg nach Cattaro treten dunkle, weissgeaderte Kalke auf, in welchen sich unmittelbar neben der neu angelegten Strasse eine Grotte befindet. Diese Kalke, obschon mit den Hornsteinkalken nördlich von Njeguš nicht ganz übereinstimmend, hat Lipold doch mit den letzteren parallelisirt und zum Dachsteinkalk gezogen.

Ob übrigens Lipold recht hatte, gerade die Kalke bei Cettinje selbst für Hallstätter Schichten anzusprechen, scheint mir noch zweifelhaft. So zweifellos sie verschieden sind von den Hornsteinkalken bei Dubowik und von den dunklen Kalken südlich von Njeguš, so ähneln sie doch andererseits ebenso gewissen Kalkvarietäten, welche wir im westlichen Theil des Landes der Kreide zurechneten. Zu dieser Formation habe ich sie deshalb auch auf der Karte gestellt, und das wird sich vielleicht auch noch durch den Hinblick auf später zu erwähnende Vorkommnisse am Rieka-Fluss rechtfertigen lassen.

Am Wege von Cetinje nach Rieka trifft man zunächst dieselben hellen Kalke, welche in der Nähe der Residenz des Fürstenthums anstehen. Dieselben sind oft grob geschichtet. Die Oberfläche der Berge ist voll von Dolinen und wüstem Felsgetrümmer. Karren-Rinnen sah ich hier auf den Felsen so deutlich als möglich, ein Beweis mehr, dass diese Erscheinungsform des Reliefs durchaus nicht auf die Kalkgebiete der Alpen beschränkt bleibt, sondern auch in den Karstgegenden allenthalben vorkommt, wie ich das schon bei einer früheren Gelegenheit (Jahrb. d. geol. R.-A. 1880, pag. 748) betonen konnte.

Die neu angelegte Fahrstrasse nach Rieka bietet vielfach schöne Aufschlüsse. Bald hat man auf derselben die Passhöhe des Gebirges erreicht, welches die Ebene von Cetinje von der Depression des Skutari-Sees scheidet, und erhält dabei zum erstenmal einen Ausblick auf die in der Ferne schimmernde Wasserfläche. Beim Abstieg trifft man bei Dobrskoselo plötzlich kieselige, in scharfkantige Bruchstücke zerfallende oder zerschlagbare Kalke, welche nicht selten einen leichten Anflug von Kupfergrün zeigen. Sie setzen den ganzen unteren Abhang in der Nähe des genannten Dorfes zusammen. Bei Ceklin sieht man wieder Kalke ähnlich denen bei Cetinje, dieselben halten an bis Rieka. Zwischen Dobrskoselo und Rieka steigt man längs dem Aufbruch eines Schichtensattels herab. Die Schichten fallen nach beiden Seiten der Schlucht, also südwestlich und nordöstlich.

Was die Strecke zwischen Rieka und Virpazar anlangt, so sah ich am Wege zwischen Rieka und Mračil weissen, etwas zuckerkörnigen Kalk. Die Schichten erschienen auf der Höhe des Berges Mračil sehr flach, nahezu horizontal gelagert. Das Dorf Njiwe rechts liegen lassend, ging ich sodann über Čukovič nach Seljani. Dieser letztere Punkt ist besonders merkwürdig dadurch, dass hier plötzlich ein Bach als mächtige Quelle zum Vorschein kommt und sofort bei seinem Ursprunge eine Anzahl von Mühlen treibt. Ob dieser Bach den Skutari-See direct erreicht oder ob er vorher wieder in den Klüften des Kalkes verschwindet, wie es den Anschein hat, darüber bin ich nicht genau informirt. Die Schichten des Kalkes streichen hier in Stunde 7 und fallen beiderseits der vegetationsreichen freundlichen Schlucht mit 15 bis 20 Grad nördlich. Von Seljani aus ging ich nach dem hoch und luftig gelegenen Komarno. Dann folgt ein neuer Abstieg nach einem kleinen unbewohnten Kesselthal oder wenn man will nach einer grösseren Doline. Ueberall erblickt man hier noch den weissen zuckerkörnigen Kalk. Nach nochmaliger Ueberschreitung eines nicht unbedeutenden Gebirgsriegels erreicht man das zwar felsige, aber doch durch vielfältige Culturen ausgezeichnete Thal von Papratnica, und von da gelangt man nach Dupilo. Ueberall herrscht noch Kalk. Von Dupilo steigt man in das romantische Thal der Orahowica herab, welches bei Virpazar in den Skutari-See mündet. Nach langem anstrengenden Klettern ist man angenehm überrascht, wieder einmal auf ebenem Thalboden eine Strecke lang ohne weitere Unterbrechung fortgehen zu können.

Die Kalkgebirge, die wir auf diesem Wege passirten, rechne ich in Ermangelung anderer Anhaltspunkte in der Nähe von Rieka noch zur Kreide, weiterhin zur Trias-Formation. Der Umstand, dass sie die unmittelbare Fortsetzung der bei Cetinje entwickelten Kalke bilden,

sowie die Beobachtungen, welche wir weiterhin bei Virpazar machen konnten, scheinen auch diese Deutung zu unterstützen.

Ehe wir aber diese letzterwähnten Beobachtungen mittheilen, müssen wir noch einmal uns nach Rieka zurückversetzen.

Etwas oberhalb Rieka entspringt einer der wasserreichsten Flüsse des Landes, und zwar tritt derselbe plötzlich mit seiner ganzen Breite aus dem Gebirge hervor, in einer Höhe, die sehr wenig über dem Spiegel des Skutari-Sees gelegen ist. Dieser Umstand bedingt, dass der Fluss schon unterhalb Rieka nur sehr geringe Strömung besitzt und beinahe einem stehenden Wasser gleicht. Er schlängelt sich von mässig hohen Kalkbergen eingefasst bis zur nordwestlichsten Ausbuchtung des Sees hin, in welche sein Thal beinahe übergeht. Er ist von nicht unbedeutender Tiefe, so dass er ohne Schwierigkeit von einem kleinen, der montenegrinischen Regierung gehörigen Dampfschiff befahren werden konnte, welches, auch sonst zu Reisen über den See verwendet, in Rieka seine Station hat. Das Fahrwasser ist aber doch dabei ziemlich schmal, denn beiderseits der freien Wasserstrasse breitet sich über der Wasserfläche ein geschlossener Teppich von Nymphaeen und anderen Wasserpflanzen aus, welcher der Schifffahrt die grössten Hindernisse bereiten würde. Von einem der Uferberge aus gesehen, scheint so der Fluss zwischen üppigen grünen Wiesen dahinzufliessen, und doch geschieht der Abfall der felsigen Berge gegen den Fluss ziemlich plötzlich, so dass zwischen der Wasseroberfläche und den Berglehnen zumeist kein trockener ebener Raum zur Entwicklung einer Wiesenflora oder einer zusammenhängenden Grasfläche übrig bleibt. Der Charakter dieses bei Rieka wenigstens noch relativ schmalen Thales mit seiner Fieberdunst ausathmenden Sumpflvegetation inmitten eines wilden steinigen Gebirges bekommt auf diese Weise einen höchst originellen Zug und die ganze Scenerie wirkt geradezu überraschend.

Mit dem montenegrinischen Regierungsdampfer fuhr ich den Fluss abwärts und hinaus in den Skutari-See bis zur Insel Lesendra. Unterwegs aber landete ich an einer Stelle des rechten Ufers, welche Ploča genannt wird. Hier hatte man die Anwesenheit von Kohlen vermuthet. Was ich indessen fand, beschränkte sich auf eine Ablagerung dunkler Schiefer, welche zum Theil als asphaltische Brandschiefer bezeichnet werden dürften. Von eigentlichen Kohlen sah ich nichts. Die betreffenden Schiefer strichen in Stunde 9, also direct nordwest-südöstlich, und zeigten sich bedeckt von hellen, zum Theil krystallinischen Kalken.

Ein besseres Stück des erwähnten Brandschiefers übergab ich Herrn Baron H. v. F o u l l o n zur Untersuchung im Laboratorium der Reichsanstalt. Es enthielt dasselbe 52·25 Proc. Asche und nur sehr geringe Mengen Wasser. Die ungefähr 47 Procent betragende Menge der organischen Substanz lieferte bei der trockenen Destillation fast nur schwere Oele, und zwar 25 Proc. der Gesamtschiefermasse oder etwa 53 Proc. der organischen Substanz, was als sehr viel bezeichnet werden muss. Diese Untersuchung bestätigt also völlig, dass eine wirkliche Kohle bei Ploča nicht vorkommt, sondern dass die dafür gehaltenen Bildungen viel eher als Asphaltschiefer aufgefasst werden dürfen. Dieser Auffas-

sung entspricht auch das Fehlen aller Pflanzenspuren in den betreffenden Schiefeln.

Somit wäre also die Meinung Hocquard's, ehemaligen französischen Consuls in Skutari, zu berichtigen, der (Annales des mines, t. 19, Paris 1861, pag. 495) in einer Depesche an das französische Ministerium des Aeussern die Entdeckung von Kohlenlagern bei Rieka berichtet und daran sanguinische Erwartungen geknüpft hatte. Die Beschreibung Hocquard's lässt keinen Zweifel darüber zu, dass die hier beschriebene Localität mit dem von ihm vermutheten Kohlenvorkommen identisch sei.

Da erfahrungsgemäss die Asphaltvorkommnisse der dalmatinischen und der an Dalmatien angrenzenden Gebirge zur Kreideformation gehören, so darf man in dem Vorkommen der asphaltischen Schiefer einen Anhaltspunkt für die Zuweisung auch der längs der Rieka aufgeschlossenen Gebilde zur Kreide erblicken. Die Ansichten Lipold's, der auch die Gebirgsmassen bei Rieka zur Trias rechnete, glaubte ich also in diesem Punkte modificiren zu sollen.

Ein anderes Auftreten asphaltischer Bildungen wurde von Herrn Regenspursky am Wege zwischen Podgorica und Rieka bei Gradac entdeckt. Der Asphalt gelangt dort sogar in kleinen Hohlräumen des Gesteins zur Ausschwüzung. Auch dieses Vorkommen wurde sammt den Kalkmassen der Umgebung der Kreide zugewiesen.

Für die Auffindung von Kohlen bietet sich in Montenegro wohl leider keinerlei Hoffnung.

Die Gegend zwischen dem See von Skutari und der Küste.

Wir beginnen die Beschreibung dieses zum grössten Theil erst durch die jüngsten Verträge zu Montenegro gekommenen Landstriches mit der Besprechung der nächsten Umgebung von Virpazar¹⁾. Es empfiehlt sich dies nicht allein wegen des Anschlusses an die vorangehende Schilderung, sondern auch wegen des Umstandes, dass wir hier deutlich diejenigen Schichten aufgeschlossen finden, welche die gesammte Kalkmasse der Gegend unzweifelhaft unterlagern, so dass also hier wieder ein feststehender Ausgangspunkt für unsere Betrachtung gewonnen wird.

Hat man die sich unmittelbar an das Ufer des Sees anschliessende, von allerhand Wasservögeln, namentlich aber von zahllosen Fröschen belebte flache Sumpfggend von Virpazar verlassen, um die südwestlich von diesem Ort ansteigenden Hügel aufzusuchen, so trifft man zunächst noch etwas Kalk und diesen unterteufend sehr bald zum Theil gröbere Conglomerate, eine Art von Verrucano. Bei Sutonići steht ein grüner Porphy an und weiterhin sieht man überall Gesteine, welche deutlich den Habitus von Werfener Schichten an sich tragen. Nach einiger Zeit gelangt man zu dem Dorfe Bukowik. Oberhalb dieses Dorfes, im obersten Theil des Thales, welches von hier aus nach der erweiterten Thaldpression von Virpazar verläuft, trifft man auf bräunliche Felsen,

¹⁾ Diese Gegend speciell nebst dem Thale der Crmnica gehört allerdings noch zum alten Montenegro.

welche von den sie umgebenden Schiefen sich landschaftlich in auffälliger Weise abheben. Es bestehen dieselben aus einem Gestein von äusserlich sehr trachytischem Habitus. Will man jedoch dem höheren Alter dieses Gesteins bei der Namengebung Rechnung tragen, so könnte man es als quarzfreien Porphy bezeichneten.

Von besonderem Interesse erscheint hier ein Vorkommen von Petroleum im Bereich der Werfener Schichten. Der betreffende Wassertümpel, in welchem sich sowohl ein Gasauftrieb bemerkbar macht, als auf welchem auch ein unzweifelhaftes Oelhütchen die Anwesenheit des Petroleums verrät, befindet sich oberhalb von Bukowik in der Richtung gegen Podgor zu, bis wohin man die local von den genannten Eruptivgesteinen unterbrochenen Schieferbildungen verfolgen kann.

Herr Schwarz, der diesen Punkt einige Zeit vor meiner Ankunft in Montenegro besuchte, hat auch die Temperatur der betreffenden Quelle gemessen (l. c. pag. 113) und fand sie zu 14 Grad Celsius, die einer anderen überriechenden Quelle in der Nähe wurde von ihm zu 11 Grad Celsius bestimmt. Eine von Schwarz mitgenommene Probe des Oeles besass (l. c. pag. 391) nach der in Freiberg vorgenommenen Untersuchung ein specifisches Gewicht von 0.874. Auffällig erschien bei dieser Untersuchung ferner der niedrige Gehalt an leichtsiedenden Oelen.

Bei einem Oelfundorte, der vorläufig isolirt liegt, so dass Erfahrungen aus der Nachbarschaft nicht zu Rathe gezogen werden können, ist es immerhin misslich, zu allzu günstigen Hoffnungen zu ermuntern. Dazu kommt, dass wir es hier mit einem geologischen Niveau zu thun haben, welches bisher überhaupt noch nicht als Fundstätte von Naphtha bekannt geworden ist, so dass Erfahrungen auch in dieser Richtung nicht vorliegen. Immerhin jedoch scheint mir, dass ein Versuch unternommen werden sollte, um die Ausbeutungswürdigkeit des Vorkommens von Bukowik zu prüfen. Eine Bohrung würde sich dazu empfehlen. Doch glaube ich nicht, dass die von Schwarz für ausreichend gehaltene Tiefe von 100 Fuss dabei genügen würde, denn nach den Erfahrungen, die man in anderen Oelgebieten gemacht hat, könnte es sich schicken, dass man in dieser geringen Tiefe noch gar kein Resultat erreicht hätte, während trotz alledem ergiebige Oelmengen in einer drei- bis vierfachen Tiefe des Aufschlusses harrten. Also es wäre der Rath zu geben, die Sache entweder stehen zu lassen oder gleich genügende Tiefen aufzusuchen!

Ein Umstand wenigstens darf bei einem derartigen Versuche als ermunternd betrachtet werden, das ist die Art der Lagerungsverhältnisse. Die Partie der älteren Schiefergesteine, aus denen das Petroleum bei Bukowik hervortritt, stellt nämlich einen Sattelaufbruch dar. Die Kalkgebirge nördlich dieser Schieferzone zeigen nördliches Schichtenfallen, die Berge südlich derselben Zone weisen im Allgemeinen südliches Fallen auf. Wie ich das seinerzeit für die Karpathen und auch im Hinweis auf die von Höfer studirten analogen Verhältnisse Nord-Amerikas auseinandergesetzt habe (Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1879, pag. 302), sind aber erfahrungsgemäss derartige Sattelaufbrüche die geeignetsten Orte für den Angriff ölführender Schichten.

Auch ein stetiger Begleiter des Erdöls, nämlich Salz, ist im Bereich der Werfener Schichten von Bukowik vorhanden, wenn auch wohl

nicht in Form von eigentlichen Salzlagern, was auch im Hinblick auf das Auftreten des Erdöls weder nöthig noch erwünscht ist, so doch als Imprägnirung der betreffenden Schiefer. Das beweisen jedenfalls einige Stellen etwas oberhalb des besprochenen Tümpels, wo sich den Hirten und ihren Herden wohlbekannte Salzlecken befinden. In der Nähe dieser Orte sammelte ich auch grosse, sehr schöne Krystalle von wasserhellem Gyps.

Wesentlich zur Ergänzung des bei der Excursion von Virpazar nach Bukowik gewonnenen Bildes trugen die Beobachtungen bei, welche ich auf dem Wege von Virpazar über Limljani nach dem Soturman-Pass anstellen konnte. Dieser Weg verläuft anfänglich in dem hier ziemlich breiten Thale der Crmnica, auf dessen linker (westlicher) Seite die Schieferpartie von Bukowik mit den ihr untergeordneten Eruptivgesteinen sich befand, und steigt dann auf der rechten (östlichen) Flanke dieses Thaales in die Höhe. Man beobachtet dieselben Schiefer und Conglomerate, denen unterhalb und oberhalb des schon hoch an der Gebirgslehne gelegenen Limljani wiederum grüne Eruptivgesteine untergeordnet sind, ob eingeschaltet oder als durchbrechende Masse liess sich schwer durch unmittelbare Beobachtung entscheiden. Der Umstand jedoch, dass diese Grünsteine hier, wie überall sonst in Montenegro, in ihrer Verbreitung auf die älteren Schiefer beschränkt erscheinen und nie auch im Kalkgebiet vorkommen, liess auch hier über ihr höheres Alter keinen wesentlichen Zweifel bestehen.

Es ist umso nothwendiger, dies hervorzuheben, als der Grünstein von Limljani andesitischen Charakter besitzt, was im Hinblick auf den trachytischen Habitus der so nahen Porphyre von Bukowik leicht die Vorstellung von einem jüngeren Alter der Eruptivmassen dieser Gegend hervorrufen könnte.

Die Schiefer und Conglomerate, namentlich die letzteren gehen hier über dem Andesit noch hoch hinauf an der Gebirgsflanke und ganz hoch oben unter dem dieselben mit unregelmässiger Begrenzung bedeckenden Kalke sieht man rothe Hornsteine ganz in der Art, wie sie beispielsweise in der oberen Morača und anderwärts im nördlichen Montenegro in Verbindung mit den dortigen Eruptivgesteinen unter dem triadischen Kalk und im Bereich der älteren Schiefer vorkommen. Bei Limljani sind auch weisse dolomitische Massen den Werfener Schichten eingeschaltet, was mich an gewisse ähnliche Vorkommnisse im östlichen Bosnien erinnerte.

Das Streichen der Schichten bei Limljani beobachtete ich in Stunde 21—22, und weiter oben in der Nähe des Passes war dasselbe mehr rein nordwest-südöstlich.

Wir haben es zwischen Virpazar und dem Soturman-Passe mit einem Sattelaufbruch von Werfener Schichten zu thun, dessen Längsaxe ungefähr nördlich von einer Bukowik mit Limljani verbindenden Linie verläuft. Nördlich und südlich davon erheben sich Kalkmassen über demselben, wenn auch nach Norden nach Virpazar zu die Kalke in einem hypsometrisch niedrigeren Niveau beginnend als südwärts gegen den Soturman zu. Die Kalke begrenzen übrigens, soweit ich das beurtheilen konnte, die betreffende Schieferpartie mit ihren Steilwänden ringsum, und oberhalb Limljani, wo sich die räumliche Entwicklung der

Schiefer an der Oberfläche verschmälert, sieht man sich bald auf drei Seiten von mächtigen Kalkmassen in der Nähe umgeben, unter denen die zackigen Gipfel des Kosa vrh besonders hervorragen.

Von irgend einem der Höhepunkte zwischen Virpazar und Bukowik aus gesehen machen übrigens die Gipfel des Kosa vrh, des Lonac und des ganzen dazu gehörigen Kalkgebirges, über welches der Soturman-Pass führt, den Eindruck eines stattlichen Hochgebirges. Es ist dies dieselbe Kette, welche weiter südöstlich im Berge Rumija zur Höhe von mehr als 5000 Fuss ansteigt, und da diese Höhenziffer hier nicht allein die absolute Höhe über den Meeresspiegel darstellt, sondern auch die relative über dem nicht sehr viel höher gelegenen Thal von Virpazar, so wird der Eindruck, den diese Berge machen, durch die Unmittelbarkeit ihrer Erhebung nicht wenig gesteigert.

Die genannten Kalkberge müssen nun wenigstens in ihren tieferen Lagen der Trias zugerechnet werden. Doch liegen auf der Höhe des Soturman-Passes noch Kalke, welche einem Rudistenfunde zufolge als Kreide angesprochen werden dürfen. Hier fand ich auch einige schöne Stufen von Malachit in dem Kalke. Nach der chemischen Untersuchung durch Herrn Baron Foullon liegt hier ein wasserhaltiges Kupfercarbonat von vorzüglicher Reinheit vor. Dem Malachit sind ganz unbedeutende Partien von Kupferlasur beigemischt. Die Quantitätsverhältnisse des Erzvorkommens erscheinen mir jedoch zum Abbau nicht einladend, es müssten denn in der Nähe des Passüberganges noch an anderen Stellen derartige Erze gefunden werden.

Wenn man von Limljani kommend auf der Höhe des Passes angelangt ist, erblickt man bald eine Doline von grossem Durchmesser. Erst jenseits dieser Doline ersteigt man den allerhöchsten Punkt des Ueberganges (899 Meter). Etwas nordwärts von der Doline bricht eine starke Quelle hervor, und in der Nähe dieser Quelle befanden sich die erwähnten Kupfererze.

Ueberraschend schön ist die Scenerie, wenn man von dem oben bewaldeten Südabhange des Soturman nach Antivari zu herabsteigt. Unten vor sich sieht man das Meer mit dem blauen Golf von Antivari, und von der Höhe des Gebirges sieht man eine Reihe schärfer markirter Felsenkuppen thalwärts ziehen, auf welchen mehrere aus der letzten Türkenzeit stammende Castelle stehen, die unter den Namen Kala Crni Kamen, Kala Skalica u. s. w. bekannt sind. So lange man noch etwa in der Höhe dieser Castelle sich bewegt, besteht der Berg aus demselben Triaskalk wie auf der Passhöhe. Bemerkenswerth erschien, dass die Kalke dieser Seite nordöstliches, also bergwärts gerichtetes Fallen aufweisen. Die Höhe des Passes entspricht sonach tektonisch genommen einer Mulde, womit dann auch das Vorkommen des Kreidekalks über den triadischen Kalken auf jener Höhe gut übereinstimmt.

Noch auffälliger erschien aber ein anderer Umstand. Man hätte erwarten dürfen auch auf dieser Flanke des Gebirges Werfener Schichten und die dazu gehörigen Conglomerate und Eruptivgesteine zunächst im Liegenden der Kalke zu finden. Diese Erwartung wurde zwar, wie wir sogleich sehen werden, nicht völlig getäuscht, aber ihre Erfüllung wurde doch einigermaßen verzögert, als sich hier etwa auf der halben Höhe des Berges plötzlich ein System von Schiefen mit Sandsteinen

einstellte, welches in seinem ganzen Habitus und auch in seiner Armuth an Versteinerungen an Flysch erinnerte. Die Gesteinstypen des anderen Abhanges schienen vorläufig noch zu fehlen.

Nach langem vergeblichen Suchen gelang es mir endlich, in diesen Bildungen einige Brachiopoden zu finden, welche nach vorgenommener Präparation sich als Spiriferinen erwiesen. Am ehesten wären die betreffenden Schalen noch mit *Sp. fragilis* zu vergleichen. Die grössere Klappe zeigt beiderseits des Sinus fünf einfache, scharf ausgeprägte Rippen. Gegen die Flügel zu stellen sich noch Andeutungen von zwei schwächeren und kürzeren Rippen ein. Die kleinere Klappe war leider nicht zu beobachten.

In Ermangelung anderer paläontologischer Anhaltspunkte würde man vielleicht geneigt sein, hier das Niveau des Muschelkalks als vertreten anzunehmen. Doch scheint mir ein solcher Schluss noch nicht ausreichend begründet. Da sich im Liegenden der fraglichen Gebilde wieder Triaskalke zeigen, so haben wir es jedenfalls mit einer fremdartigen Einschaltung in den triadischen Kalkcomplex zu thun. Das analogste Vorkommen, was speciell in Montenegro zum Vergleich sich böte, wäre noch immer das der übrigens petrographisch abweichend ausgebildeten Sandsteine in der Nähe des Dormitor. Diese letzteren Sandsteine hatten wir provisorisch zu den Wengener Schichten gestellt. Unter derselben Bezeichnung führe ich auch die hier beschriebenen Bildungen am Soturman-Pass auf der Karte an, um nicht eine besondere Farbe dafür in Anwendung bringen zu müssen. Der damit etwa begangene Fehler wird schliesslich nicht übertrieben gross sein. Es handelt sich ja zunächst nur darum, die fremdartigen Sandsteineinschaltungen im Bereich der Triaskalke überhaupt zu markiren.

Sonderbar ist es, dass jene Bildungen auf dem nach Limljani und Virpazar zugekehrten Abhange des Gebirges nicht zum Vorschein kamen. Man müsste also denken, dass sie sich weiter nordwärts rasch auskeilen, was bei ihrer Mächtigkeit und der in der Luftlinie sehr kurzen Entfernung zwischen beiden Gehängen doch nicht ganz leicht zu erklären ist.

Das Fallen der betreffenden Schichten ist jedenfalls ein nordöstliches, also ein solches, dass die Kalkpartien auf der Höhe des Passes in ihrem Hangenden erscheinen.

Grosse Blöcke von Kalk, zum Theil aus verkitteten Kalkschuttbreccien bestehend, sind allenthalben über die von den Schiefen genommenen Abhänge herabgefallen. Die sonst sehr schön angelegte neue Kunststrasse, welche von Antivari bis zur Höhe des Soturman in zahlreichen Krümmungen führt, erscheint durch derartige Ereignisse einigermassen bedroht. So jung nämlich auch das Bestehen dieser Strasse ist, so liegen doch derartige Blöcke schon an einigen Stellen auf derselben, was für die relative Häufigkeit der Gesteinsablösungen spricht.

Weiter abwärts schreitend trifft man in der Gegend von Todžemili wiederum auf Kalk, den ich seiner Position im Ganzen nach als das Liegende der Sandsteinschiefer ansehen muss. Doch darf ich nicht verschweigen, dass man an einem dieser Kalkvorberge auf der Strasse schon von Weitem eine auffällige Schichtenstellung erblickt, nämlich die eines kleinen schief gebogenen Sattels, dessen Spitze nach Norden

sieht, während beide Schenkel des Sattels südwärts, bezüglich südwestlich fallen. Ich erwähne das, weil sonst überall in dieser Gegend und auch weiterhin bei Antivari nordöstliches Fallen die Regel zu sein scheint.

Der Weg führt noch tiefer, und bald trifft man unter den letzt-erwähnten Kalken rothe, eisenschüssige Hornsteine und auch Schiefer, die zum Theil roth, zum Theil intensiv grün gefärbt sind. Nach den eingezogenen Erkundigungen zu schliessen, muss auch Gyps im Bereich dieser Schiefer links (ostwärts) von der Strasse vorkommen. Man zeigte mir Stücke davon. Es schien mir demnach keinem Zweifel zu unterliegen, dass hier wieder die Werfener Schichten in der für Montenegro stellenweise bezeichnenden Ausbildung mit rothen Hornsteinen vorhanden seien, wie ja diese Hornsteine auch oberhalb Limljani an der Grenze gegen die Kalke bekannt wurden. Hier hätten wir also in einer hypsometrisch tieferen Lage die den Gesteinen des nördlichen Abhanges des Suturman correspondirenden Bildungen erreicht. Damit wird auch die etwaige Vermuthung ausgeschlossen, dass die früher erwähnten Schichten mit *Sp. fragilis* schon eine der Facies nach verschiedene Repräsentanz der Werfener Schichten von Limljani vorstellen könnten.

Ehe man nach der Stadt Antivari kommt, gelangt man nach der Herabkunft vom Suturman in die an den Golf von Antivari sich anschliessende Ebene, dann wandert man eine Strecke lang am Rande derselben gegen das Gebirge in einem schütterten, aber ausgedehnten Olivenwalde und unter Myrtengebüschen fort, bis man zu einem aus dem Gebirge heraustretenden Bach gelangt. Im Hintergrunde dieser Schlucht sieht man dann plötzlich die Stadt, überragt von den im letzten Kriege zusammengeschossenen Festungswerken, liegen.

Hier herrschen überall wieder Kalke. Dieselben fallen nach NO. Sie sind stellenweise dünnplattig geschichtet. Auch diese Kalke wird man zur Trias stellen dürfen, weil sie dem Aussehen nach am meisten an die früher durchquerten Kalke erinnern.

Eine ganz andere Physiognomie bekommt die Gegend, welche sich zwischen Antivari und Dulcigno an den Hochgebirgszug, den wir soeben passirt haben, anschliesst. Sie wird von einer Reihe niedriger und mehr flach gestalteter Parallelketten gebildet, welche zum Theil aus Kalken bestehen, zum Theil aus Sandsteinen und Schieferen. Die letztgenannten Gebilde nehmen dabei in der Regel die flacheren Einsenkungen zwischen den Kalkrücken ein.

Am Wege von Antivari nach Dobrowoda trifft man zum ersten Mal auf Sandsteine und Schiefer, welche sehr ausgesprochenen Flyschcharakter besitzen. Da wir gerade an dieser Stelle die Fortsetzung der weifer nordwestlich zwischen Budua und dem Golfe von Cattaro in Dalmatien entwickelten Flyschgebilde vor uns zu haben annehmen dürfen, so unterliegt die Deutung dieser Sandsteine und Schiefer als Flysch auch keinem weiteren Bedenken. Das unmittelbare Angrenzen dieser entsprechend der für Dalmatien gegebenen Deutung als eocän aufzufassenden Schichten an die Kalke der Trias ohne Zwischenschiebung der übrigen mesozoischen Abtheilungen ist auch hier kein anderes Verhältniss, als das in der Umgebung des Golfes von Cattaro beobachtete. Es scheint diese Grenzlinie einer Verwerfung zu entsprechen.

Nicht unerwähnt will ich lassen, dass am Tage meiner Ankunft in Antivari daselbst ein ziemlich heftiges Erdbeben stattgefunden hatte. Es war dies Montag den 4. Juli 1881 um 10 Uhr 25 Minuten Vormittags, wie mir von Seiten behördlicher Personen mitgetheilt wurde. Ich selbst befand mich um diese Zeit unterwegs und etwa auf der Höhe des Soturman, aber noch auf der Nordseite des Passes. Weder ich, noch meine Begleiter hatten aber etwas von dem Stosse verspürt und wir waren deshalb überrascht, bei Antivari mannigfache Anzeichen von der Wirkung jenes Erdbebens vorzufinden. Mauern waren eingestürzt oder doch beschädigt worden, und zwar waren dabei die Steine der Mauern in südlicher Richtung herabgefallen oder doch verschoben worden. Diese Beschädigungen zeigten sich hauptsächlich an der Grenze der Flyschzone gegen die älteren Kalke, wie wir das auch am folgenden Tage am Marsche nach Dobrowoda noch beobachteten, weshalb die Vermuthung gerechtfertigt schien, dass der seismische Vorgang mit der besprochenen Verwerfung in Beziehung gebracht werden dürfe.

Ueber das kleine, nordwestlich von Antivari an der Küste gelegene Territorium von Spica, welches schon nicht mehr zu Montenegro gehört, liegen leider keinerlei Angaben vor. Es wurde die Colorirung desselben auf der Karte nur nach Wahrscheinlichkeitsgründen vorgenommen.

Bei Dobrowoda in der Nähe der Küste trifft man auf eine der vorher genannten flachrückigen Kalkzonen. Ich rechne dieselbe zum Nummulitenkalk, obschon ich deutliche Reste dieser Foraminiferen hier nicht antraf. Die Verbindung dieser Gesteine indessen mit Flyschbildungen, sowie namentlich der Umstand, dass wir hier die zweifellose Fortsetzung der am Aussenrande des Golfes von Cattaro bis zur Punta Tersteno anstehenden Eocänkalke vor uns haben, bestätigen meine Ansicht. Auch bei Pečorica weiter südöstlich trifft man noch dieselben Kalke, die sich in einer längeren Erstreckung bis gegen den sogenannten Šas-See fortzusetzen scheinen, während die vorgenannte Flyschpartie vermuthlich direct in ihrer Fortsetzung mit der Depression des Šas-Sees zusammenfällt.

Ob übrigens auch innerhalb der Kalkzone Dobrowoda-Pečorica sich noch hie und da das Vorkommen einiger untergeordneter Flyschpartien findet, bleibe dahingestellt.

Am weiteren Wege trifft man dann südlich von Pečorica wieder auf eine Flyschzone, deren Lage etwa durch das auf der Karte verzeichnete Dorf Gorana markirt wird, obschon mir dieser Name von meinem Führer nicht angegeben wurde. In der Nähe einer einzeln stehenden kleinen Moschee sah ich auf der Spitze einer aus Sandsteinen und Schiefeln zusammengesetzten Anhöhe, ein deutliches NW—SO-Streichen und ein vorwiegendes nordöstliches Fallen der oft steilgestellten Schichten. Aehnliche Fallrichtungen glaubte ich schon früher einigemal auf dem Wege von Antivari hieher zu beobachten, aber das Verhältniss war an den untersuchten Stellen nirgends so deutlich als hier.

Auf der nun folgenden, stellenweise wieder etwas steileren Höhenkette, welche nördlich von Val Kruči gegen die Küste zu sich erstreckt, herrscht wiederum der eocäne Kalk, der hier allerdings vielfach ein breccien-

artiges Aussehen gewinnt, und in dessen liegenderen Theilen ich sogar noch ältere Schichten vermuthe. Dunkelrothe terra rossa ist in den Vertiefungen an den Flanken dieses Höhenzuges vielfach verbreitet. Jenseits aber dieser Kette, in der südöstlichen Verlängerung des Val Kruči, kommen die Sandsteine und Schiefer des Flysches zum Vorschein, welche zumeist wieder nach Nordost fallen, während innerhalb der passirten Kalkzone die Fallrichtung sich nicht sicher ermitteln liess. Hier sieht man dafür, während der Weg eine Zeitlang im Streichen führt, oft ganze Schichtplatten des Sandsteines in grosser Ausdehnung entblösst. Durch Sprünge, welche sich unter verschiedenen Winkeln in einer gewissen Regelmässigkeit kreuzen, erhalten diese Schichtplatten das Ansehen eines Strassenpflasters, wie ich das bereits ähnlich an gewissen Schichtplatten des galizischen Flysch am Berge Ovidius bei Kutty (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1877, pag. 107) wahrgenommen hatte.

Die nächste Bergkette, die man nun noch vor Dulcigno passirt, besteht wieder aus Kalk, vornehmlich von breccienartiger Beschaffenheit, wie die vorhergehende. Doch erhebt sich dieser Kalk hier nicht mehr zu irgendwie beträchtlichen Höhen.

An diesen Kalkzug schliessen sich bei Dulcigno neogene Tertiärbildungen an.

Die hier zunächst der Küste aufsteigenden niedrigen Berge bestehen im Wesentlichen aus einem Nulliporenkalk. An diesen letzteren lagern sich namentlich auf der Nordseite der kleinen Hafengebucht bräunliche oder gelbliche Sandsteinbänke an mit kalkigen Zwischenlagen. Diese Schichten fallen deutlich mit einer Neigung von vielleicht 20 Grad seewärts, das ist südwestlich, und gehören demgemäss ins Hangende des Nulliporenkalks. Doch zeigen sich auch die erwähnten kalkigen Zwischenlagen aus Nulliporengestein zusammengesetzt. In diesen Zwischenlagen sowie in den Sandsteinen selbst trifft man häufig auf Versteinerungen, zumeist Pecten und Austern. Leider war die Zeit zu kurz, um grössere Aufsammlungen davon zu machen, und überdies erschien die Fauna ziemlich einförmig und wenig mannigfaltig zu sein. Unter den Pecten verdient *P. latissimus* Erwähnung, weil er sich in besonderer Häufigkeit findet. Leider kommt diesem Fossil nach den neueren Untersuchungen keine Bedeutung mehr zu für die genauere Horizontirung von Neogenablagerungen. Ein anderer Pecten veranlasste ursprünglich Herrn Th. Fuchs, unseren vorzüglichen Kenner tertiärer Versteinerungen, dem ich die betreffenden Stücke zeigte, die Ablagerungen von Dulcigno für pliocän zu halten. Dieser Pecten schien nämlich mit *P. flabelliformis* identisch zu sein. Doch stellte sich bald eine gewisse Aehnlichkeit des fraglichen Fossils mit der unteren Klappe eines Exemplars von *P. Burdigalensis* heraus, welche Art in den gewöhnlich mit den sogenannten Horner Schichten parallelisirten Ablagerungen von Saucats vorkommt. „Wir haben“, schrieb mir Herr Fuchs, „hier abermals einen Fall, dass eine Horner Art einer pliocänen zunächst steht.“

Demgemäss wurde eine erneuerte Untersuchung des Stückes vorgenommen. Bei dieser stellte sich nunmehr heraus, dass nach dem vorliegenden Material nicht mit Sicherheit eine genaue Bestimmung gegeben werden könne. *Pecten flabelliformis*, schreibt mir Herr Fuchs, hat in der Regel schwächere Rippen und schwächere Furchen als das in

Rede stehende Fossil, obschon mitunter Exemplare vorkommen mit breiten Furchen und stärkeren Rippen, die ganz demselben gleichen. Bei Bordeaux komme hingegen ein Pecten vor, dessen normale Form bezüglich der Rippen ganz mit unserer Art von Dulcigno übereinstimme, dafür aber etwas gewölbter sei. Diese Form von Bordeaux sei zunächst verwandt mit *P. vindascinus* Font., mit *P. Sievringensis* Fuchs und *P. Besseri* Andrz., ohne jedoch mit diesen Arten identisch zu sein. Es sei vielleicht dieselbe Art, wie sie als *P. Leythyanus* von Benoît aus der Gegend von Bordeaux angeführt werde. Alles in Allem genommen, lasse sich die Form von Dulcigno vorläufig nicht ganz genau bestimmen, und eben deshalb bleibe es zweifelhaft, ob die betreffenden Ablagerungen miocän oder pliocän seien.

Ich werde in den Schlussbemerkungen noch einmal auf die Erörterung dieser Frage zurückkommen. Auf der Karte hat es mir zweckmässig geschienen, die Nulliporenkalke von Dulcigno mit den etwas jüngeren sandigeren Schichten zusammenzufassen und einfach als Neogen auszuscheiden.

Der vor einigen Jahren aus Anlass der europäischen Flottendemonstration vielgenannte, übrigens bedeutungslose, weil seichte und kleine Hafen von Dulcigno stellt die Fortsetzung einer Thaleinsenkung vor, welche die aus dem Nulliporenkalk bestehenden Erhebungen in zwei Hälften theilt. Nur die nordwestliche dieser Hälften steht landeinwärts mit anderen Gebirgsgliedern im Contact, die südöstliche Hälfte stellt einen isolirten Gebirgsausläufer vor, der einerseits vom Meere, andererseits von einer Ebene begrenzt wird. Der allersüdöstlichste Theil des Rückens bildet sogar einen ganz in das Meer hinausragenden Vorsprung, durch welchen im Verein mit der Flachküste eine gegen Osten offene Bucht gebildet wird. Hier breiten sich an der Flachküste niedrige Sanddünen aus, was ich erwähne, weil das die einzigen derartigen Bildungen sind, welche man in Montenegro zu Gesicht bekommt.

Einige Quellen der Umgebung Dulcignos sind nach der Meinung der Bewohner mineralhaltig. Was ich davon sah, entsprach dieser Voraussetzung nicht.

Man zeigte mir beispielsweise einige Stellen an der schwer zugänglichen Nordküste östlich vom Hafen, welche ganz im Niveau des Meeres gelegen waren, und welche sich durch Hervortreten von Wasseradern bemerklich machten. Schon die Lage solcher Punkte schliesst die Idee einer Verwerthung aus.

Doch habe ich die besonders gerühmte Quelle Wieli iswor im Valdenos (Val Noce) nicht gesehen, kann also mein ungünstiges Urtheil auf diese nicht ausdehnen.

Da in den massgebenden Kreisen der Stadt der Wunsch obzuwalten schien, aus Dulcigno eine Art von Curort zu machen, so würde allerdings das Vorhandensein einer Mineralquelle in der Nähe wünschenswerth erschienen sein. Vielleicht bietet aber Dulcigno genügende klimatische Vortheile, um einiges Publicum anzuziehen, sofern dasselbe die unruhige Nachbarschaft der Albanesen nicht scheut.

Einige weitere Ergänzungen zu dem bei dem schrägen Durchschnitt von Virpazar nach Dulcigno gewonnenen Bilde von der Zusammen-

setzung der Gegend zwischen dem Skutari-See und der Küste Hoffte ich bei einer Excursion von Dulcigno nach Skutari gewinnen zu können, und machte ich mich demgemäss auf den Weg nach der Hauptstadt Albaniens. Da indessen dieser Weg, wie sich herausstellte, vielfach über ebenes, von Quartärbildungen eingenommenes Gebiet führt, so weisen die dabei gewonnenen Beobachtungen im anstehenden Gebirge vielfach Lücken auf. Immerhin aber erscheint mir die Wiedergabe derselben nicht ganz ohne Interesse

Der eocäne Breccienkalk, welcher die Hügel nördlich Dulcigno zwischen dem Val Noce und dem Val Kruči bildet, wurde bald verlassen, weil er nordöstlich von der genannten Stadt unter der sich dort ausbreitenden Ebene verschwindet. Dagegen traf ich bald auf die Fortsetzung der von Kruči hier herüberstreichenden Flyschzone. Bei einem mir mit dem Namen Snierzyč bezeichneten Dorfe sah ich dann wieder Kalke, die wohl dem zwischen Val Kruči und Gorana sich erhebenden Kalkrücken zum Theil entsprechen. Dieselben zeigten hier keine breccienartige Structur mehr. Ich rechne sie ihrem Habitus nach zur Kreide. Sie grenzen unmittelbar an ein stellenweise sehr sumpfiges Quartärgelände. Eine angebliche Mineralquelle, die mir hier am Rande des Kalkgebiets gezeigt wurde, liess wenigstens durch den Geschmack einen irgendwie auffälligen fremdartigen Gehalt nicht erkennen, weshalb dieser Punkt den Quellen der näheren Umgebung von Dulcigno an balneologischer Bedeutungslosigkeit nicht nachstehen mag.

Nachdem man nunmehr längere Zeit blos über ebenes Gebiet kommt, muss angenommen werden, dass die anderen eocänen Kalk- und Flyschzüge, die wir früher zwischen Antivari und Gorana angetroffen hatten, weiter nordwestlich unter dieser Ebene verschwinden. Endlich erreicht man die Ufer der Bojana, welche etwas oberhalb dieser Stelle, nämlich oberhalb des Dorfes Trentar eine Kalkkette durchbricht, einen Engpass, der durch einige türkische Befestigungswerke vertheidigt wird. Dieses ist der untere der beiden Durchbrüche, welchen der ziemlich mächtige, von Seefahrzeugen befahrene Strom zwischen seinem Ausfluss aus dem See von Skutari und seiner Mündung ins Meer bewerkstelligt.

Die Kalke der durchbrochenen Kette fallen mit ziemlich steiler Schichtenstellung nordöstlich. In der Nähe der Fähre bei Belen, welche jenseits nördlich des Durchbruchs über die Bojana führt, fand ich in einzelnen Stücken umherliegend rothe oolithische Gesteine. Jenseits Belen traf ich dann wieder auf ebenfalls nordöstlich fallenden Flysch, der hier indessen nur sehr niedrige Hügel bildet.

Von da ab verlief der Weg beständig innerhalb der auf der linken Seite der Bojana sich ausbreitenden Ebene, bis der Drinassa genannte Arm des Drin, welcher sich unterhalb des Castells von Skutari in die Bojana ergiesst, auf einer baufälligen und windschiefen Brücke passirt wurde und wir an den Kalkfelsen, auf denen das Castell von Skutari steht, vorüber in diese Stadt einritten. Die genannten Kalkfelsen bilden das östliche Ufer des oberen Durchbruches der Bojana am unteren Ende des Skadar-Sees.

Schwierigkeiten bereitete mir die Deutung der Kalke des unteren Bojanadurchbruches. Sie liegen zweifellos in der orographischen Fortsetzung

des höheren, vorwiegend triadischen Kalkgebirges, welches vom Soturman über den Gipfel des Rumija die Richtung nach dieser Gegend zu nimmt. Das plötzliche oder vielmehr unerwartete nochmalige Auftreten von Flysch jenseits nördlich dieses Zuges, welches in dem Profil des Soturman kein Analogon findet, gibt freilich Veranlassung, darüber nachzudenken, ob nicht zwischen dem Rumija und dem Bojanadurchbruch sich noch jüngere Kalke an der Zusammensetzung jenes Zuges betheiligen. Gewissheit darüber zu schaffen, muss ich meinen Nachfolgern überlassen. Vorläufig habe ich auf der Karte die Anwesenheit von Kreidekalken an dieser Stelle angenommen, welche ich mir mit den schmalen Streifen cretacischer Bildungen auf der Höhe des Soturman in Verbindung denke.

Mit grösserer, freilich auch noch nicht absoluter Sicherheit glaube ich dagegen die Kalke, auf denen das Castell von Skutari steht, sammt dem westlich vom Ausfluss der Bojana sich erheben Tarabos der Trias zuweisen zu können, weil die Kalke des Castells von Skutari unmittelbar auf paläozoischen, schwärzlichen Schieferen ruhen, welche nördlich vom Castell gegen die Stadt zu angetroffen werden, und welche ausserordentlich an die Schiefer des paläozoischen Gebiets am oberen Lim erinnern.

Das Vorkommen dieser Schiefer hier am Südostende des Skutari-Sees, denen jenseits auf der montenegrinischen Seite des Sees in der Streichungsfortsetzung dieser Gebirgslieder bei Rieka nichts Aehnliches correspondirt, ist immerhin auffällig genug.

Die untere Morača mit dem Ceta-Thal.

Ich betrat das Gebiet der unteren Morača von Skutari kommend an der Küste des Sees bei Plavnica. Diese Küste ist wie überhaupt die ganze Nordostküste des Skutari-Sees flach und geht speciell in der Gegend von Plavnica in den See durch ein sumpfiges, inundirtes Terrain über, durch welches hindurch sich ein hier mündender Bach eine vegetationsfreie, geschlängelte, für Kähne fahrbare freiere Wasserstrasse geschaffen hat. Beiderseits dieses freien, schmalen Canals befindet sich eine grössere Strecke entlang ebenfalls eine Wasserfläche, doch ist dieselbe völlig dicht mit Röhricht und Schilf bewachsen. Ganz allmählig geht dieselbe in einen Sumpf über und erst viel weiter aufwärts kann man festen Fuss fassen und ans Land steigen.

Ehe man dies thut, passirt man in der Nähe einige in Ruinen befindliche modernere Baulichkeiten, welche auf Plätzen errichtet waren, die heute nicht mehr bewohnbar oder wenigstens durch die Beschaffenheit ihrer Umgebung schwer zugänglich sind. Der Spiegel des Sees ist nämlich in den letzten Jahrzehnten entschieden gestiegen und dadurch sind grosse Flächen der einstigen Ufergegend inundirt oder in Sumpf verwandelt worden.

Sucht man nach einer Ursache dieser Erscheinung, so kann dieselbe schwerlich durch klimatische Veränderungen, etwa durch Zunahme der Niederschläge im Speisungsgebiet des Sees bedingt worden sein. Dergleichen hätte ja wohl einen allgemeiner verbreiteten Ausdruck finden müssen. Für die Annahme einer Zufuhr neuer Wassermengen

durch Eröffnung früher verstopfter oder nach anderen Abflussöffnungen gerichtet gewesener unterirdischer Wassercanäle nach der Seite des Sees zu, woran man ja in einem Karstgebiet denken könnte, liegt zunächst kein positiver Anhaltspunkt vor. Es bleibt also vorläufig nichts Anderes übrig als die Erscheinung in Zusammenhang zu bringen mit einer Aufstauung des Sees im Bereich seines Abflusses. Da nun wiederum keine Veranlassung gegeben ist, irgend welche Niveau-Aenderungen des festen Landes im Gebiet der diesen Abfluss vermittelnden Bojana anzunehmen, die zu jener Aufstauung geführt haben könnten, so liegt es am nächsten, den seit einigen Decennien stattfindenden Einfluss eines mächtigen Armes des Drin in die Bojana für das betreffende Verhalten verantwortlich zu machen, umso mehr als der Zeitpunkt dieses letzteren Ereignisses übereinzustimmen scheint mit dem Zeitpunkt des Steigens des Sees.

Nach Boué (Erklärungen über einige bis jetzt nicht recht von den Geographen aufgefasste orographische und topographische Details der europäischen Türkei, pag. 7. Aus den Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch. 1878) nahm nämlich der Drin gegen das Jahr 1852 bei Skala plötzlich seinen alten Lauf, um durch die Drinassa bei Skutari in die Bojana zu münden. Boué hat hier jedoch augenscheinlich eine kleine Verwirrung bezüglich der Jahreszahl angerichtet. Die sichersten Angaben über das Ereigniss gibt wohl v. Hahn in seiner Reise durch die Gebiete des Drin und Wardar (Wien 1867. Aus d. XVI. Band d. Denkschr. d. philos.-hist. Cl. d. Akad. d. Wissensch., pag. 34). Im Winter von 1858 auf 1859 sei „der lange gefürchtete Einbruch des Drin gegen NW in die Eben von Škodra (Skutari) erfolgt, an deren Südrand der Strom bis dahin floss, indem das Hochwasser die schwachen Schutzbauten zerstörte, mit welchen man den Strom bisher von der Ebene abgehalten hatte. Zwei Winter lang stürmte er wild in derselben hin und her und richtete dadurch grosse Verheerungen an, im dritten Winter grub er—[das Bett, in welchem nun jahraus jahrein der grösste Theil seiner Wässer durch die $2\frac{1}{2}$ Stunden lange Ebene fliesst“. Weiter schreibt Hahn: „Die Anwohner behaupten, dass jetzt kaum der dritte Theil des gesammten Wasserstandes in dem alten Bette dem Meere zufliesse, und betrachten den Durchbruch als eine grosse Wohlthat für sie, weil sie nun von den grossen Ueberschwemmungen befreit sind, von welchen sie früher viel zu leiden hatten.“

Erwägt man, dass bei Hochwasser beispielsweise die Donau in Ungarn oberhalb der Felsenengpässe zwischen Baziás und Orsova gerade in Folge der durch jene Engen hervorgerufenen Stauungen Ueberschwemmungen veranlasst, wie dies in neuerer Zeit so vielfach discutirt worden ist, so wird man leicht begreifen, dass auch die Zuführung mächtiger, früher nicht vorhandener Wassermassen in die durch die Felsenenge von Belen unterhalb Skutari eingengte Bojana eine ähnliche mit der Verzögerung des Abflusses zusammenhängende Stauung hervorbrachte, welche, weil sie continuirlich fortwirkt, zur bleibenden Inundation eines Theils der Uferlandschaften am Skadar-See führen musste.

Ehe man nach Podgorica kommt, durchschreitet man zwischen dem See und dieser Stadt eine breite Thalebene. Schon bei Mehalla

stellen sich in derselben zu losen Conglomeraten verkittete Schottermassen ein, welche das Thal in seiner ganzen Breite einnehmen und längs der Ufer der Morača in ziemlicher Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Es sind alte Flussabsätze. Die Morača zeichnet sich durch die Menge derartiger Absätze vor allen anderen Flüssen Montenegros aus, wie wir das schon früher in ihrem oberen Lauf bei Monastir Morački kennen zu lernen Gelegenheit hatten.

Podgorica selbst liegt am Rande des Gebirges. Hier mündet die Rybnica in die Morača und etwas weiter oberhalb der Stadt die Ceta. Hier, bei der Brücke Vezier Most und bei den Ruinen von Dukle (dem römischen Dioclea¹⁾ sind überall noch jene Schottermassen zu beobachten. Sie sind bei Dukle noch sehr mächtig, doch kommt an der Brücke von Vezier Most unter dem von dem Fluss in steilen Wänden aufgeschlossenen Schotter schon der Kalk zum Vorschein, der die Berge der Umgebung zusammensetzt.

Aus der Ebene südlich von Podgorica erheben sich einige isolirte, niedrigere Hügel, welche aus Kalk bestehen. Gleich südlich von der Stadt befindet sich beispielsweise ein kleiner Berg, dessen Kalkbänke mit durchschnittlich 15 Graden südwestlich fallen. Noch eine halbe Stunde weiter südlich, westlich von dem von Plavnica hierher führenden Wege trifft man auf einige andere Hügel; der westliche dieser Hügel heisst Zanosirak góra, die östliche heisst Zeleniczka góra. Am erstgenannten dieser Hügel streichen die Kalkbänke in Stunde 23 und fallen westlich, an der Zeleniczka góra hat das Streichen wieder eine Schwenkung gemacht nach der normalen nordwest-südöstlichen Richtung. Hier fallen die Schichten nordöstlich. Hier kommen auch einige Einlagerungen von Sandstein im Kalk vor, während am Zanosirak verzelte Concretionen von schwarzem Feuerstein gefunden wurden.

Am letzteren Berge sah ich allerhand Auswitterungen von kleinen Versteinerungen. Brachiopoden, Schnecken und Zweischaler (Austern?) glaubte ich darunter erkennen zu können, allein zumeist nur in Querschnitten. Eine Bestimmung erschien leider unmöglich und so musste ich auf eine Deutung dieser beim Zerschlagen stark bituminös riechenden Kalke verzichten. Auf der beigegebenen Karte erscheinen sie provisorisch als zur Kreide gehörig.

Bei einer Excursion in die zwischen der Morača und der Ceta eingeschlossene Gebirgslandschaft Piperi nördlich von Spuž gelangte ich über Dukle, Piperi und Drzega nach Lištac und fand dabei die Gegend überall aus Kalk zusammengesetzt, den ich zur Kreide rechne, und dessen Fallrichtungen vorwiegend nördliche waren. Vor Drzega kam ich über eine breite, bebaute, aber unbewohnte Ebene, die rings von Bergen eingeschlossen war. Doch ist der schmale Kalkriegel, welcher diese Ebene von einer zweiten, höher gelegenen Ebene trennt, von dem Bett eines Flusses durchbrochen. Derselbe beginnt plötzlich in ziemlicher Breite bei Drzega und setzt sich, immer kleiner werdend,

¹⁾ Ausser den Resten einer sehr starken Umfassungsmauer ist von Dioclea nichts mehr sichtbar. Doch findet man in dem Schutt noch allenthalben alte Münzen, welche auch von den Einheimischen gesammelt und den Reisenden zum Verkaufe angeboten werden.

und unter beständigem Wasserverlust bis in das polje unterhalb Drzega fort, wo er gänzlich verschwindet.

Bei Lištac zeigt sich der Berg, an dessen Abhang das kleine Dorf gelegen ist, im Gegensatz zu den mehr kahlen und felsigen grauen Partien der oberen Gehänge an seinem unteren Theile hübsch grün bewachsen, was von vorneherein auf eine Besonderheit der Gesteinszusammensetzung an dieser Stelle hinwies. Es wurden hier flysch-ähnliche Gebilde angetroffen, ein Gesteinscomplex, bestehend aus glimmerigen Sandsteinen, Sandsteinschiefern und Mergeln. Die letzteren enthalten Fucoiden und gehen vielfach in grünliche und rothe Thone über. In den letzteren trifft man sehr häufig schöne Gypskrystalle von ansehnlicher Grösse. Die Sandsteine enthalten ihrerseits nicht selten, namentlich an Kluffflächen, Schwefelkiese.

Es mag wohl auf den Leser einen ungünstigen Eindruck machen, wenn man beständig und immer von Neuem die Unzuverlässigkeit mancher der gegebenen Deutungen hervorhebt. Für die nachkommende Forschung ist es aber jedenfalls besser, wenn der Autor, anstatt mit sicherem Schritt über alle Schwierigkeiten hinwegzueilen, die Skrupel, die ihn gequält haben, nicht verheimlicht. Ich kann deshalb die Bemerkung nicht unterdrücken, dass ich hier sogar die Vertretung der Werfener Schichten durch eine etwas abweichend ausgebildete Facies für möglich hielt, da die oberwähnten Gypskrystalle mich ausserordentlich an Bukowik erinnerten. Versteinerungen aber, welche meine Zweifel hätten beseitigen können, gelang es mir weder aus den Schiefern und Sandsteinen, noch aus den Kalken der Umgebung zu gewinnen, und so blieb allen Vermuthungen bezüglich des Alters der fraglichen Bildungen der weiteste Spielraum.

Doch ist jedenfalls der Flyschcharakter der letzteren äusserlich ganz evident, und da dies der einzige Anhaltspunkt zur Beurtheilung des betreffenden Schichtencomplexes ist, so bleibt mir nichts übrig, als mich an diesen zu halten. Nehmen wir dann ferner an, die Kalke der Umgebung gehörten zur Kreide, so bereiten hier ähnlich wie bei Powija am Ostrog nur die Lagerungsverhältnisse Schwierigkeiten, wenn man nämlich von der übrigens nur durch die Analogie mit Dalmatien zu begründenden Voraussetzung ausgehen will, dass in diesen Gegenden kein cretacischer Flysch vorkommt. Man müsste dann das Vorkommen vereinzelter eingeklemmter Partien von Eocängesteinen in überstürzten Falten der Kreidekalke annehmen. Eine spätere Untersuchung wird sich aber doch die Frage vorlegen müssen, ob nicht hier die einfachere Vorstellung von einer Einschaltung flyschartig ausgebildeter Gesteinslinsen in den unteren Partien der Kreidekalkmassen eine gewisse Berechtigung haben kann.

Diese Vorstellung wäre auch umso naheliegender, als, wie bereits bei einer früheren Gelegenheit erwähnt wurde, die Kreidekalke in der Hercegovina stellenweise, z. B. bei Ulog, in Flysch übergehen.

Das Einfallen der Kalke in der Gegend zwischen Dukle und Lištac ist, wo es beobachtet werden konnte, ein nördliches.

Was nun das Ceta-Thal oberhalb Podgorica anlangt, so habe ich dasselbe leider nicht persönlich zur Anschauung bekommen, abgesehen von dem Punkte der Einmündung dieses Flusses in die Morača, und

abgesehen von der früher geschilderten Gegend von Powija, wo die Ceta aufs Neue entspringt, nachdem sie am Ostrande der Ebene von Niksić sich im Innern des Gebirges verloren hatte.

Nach der Mittheilung des Herrn Regenspursky jedoch, welcher auf meine Bitte die Gegend von Spuž und Danilowgrad bereiste, würden die Gehänge dieses Thales fast überall aus Kalk bestehen, welcher nach den von ihm gesammelten Proben mit einiger Wahrscheinlichkeit der Kreide zugerechnet werden muss. Ebendahin würde auch der isolirte Berg gehören, auf dem die Festung Spuž steht.

Eine Bestätigung dieser Ansicht über das Alter der Kalke des Ceta-Thales wird man auch in der Mittheilung von Schwarz (l. c. pag. 262) finden dürfen, dass sich bei Danilowgrad in den Kalken zahlreiche Petrefacten befanden, welche als *Exogyra columba* bestimmt wurden. Schwarz gibt leider nicht an, wer die Bestimmung dieser Versteinerungen ausgeführt hat. Es muss deshalb immerhin betont werden, dass in den verwandten Karstgebieten Illyriens, Dalmatiens und der Hercegovina die *Exogyra columba* bisher nirgends gefunden worden ist, und dass es scheint, als ob die Facies der Kreidebildungen, mit welcher wir es in diesen Ländern vorzugsweise zu thun haben, mit dem Vorkommen der genannten Art nicht recht harmoniren wolle, es darf auch gesagt werden, dass bei ungenügendem Erhaltungszustande vielleicht eine Verwechslung jener Form mit Caprotinen nicht völlig ausgeschlossen erscheint, indessen auch in letzterem Falle bliebe die Deutung der betreffenden Kalke als Kreide immerhin aufrecht, wie denn überhaupt, in der Regel wenigstens, das gesellige Vorkommen von Versteinerungen in allen diesen Karstgebieten eher auf Kreide als auf eine der anderen Kalkformationen hinweist.

Diese fast mit Sicherheit vorauszusetzende allgemeinere Vertretung der Kreide im Bereiche der Ceta hat mich auch wesentlich mit dazu bestimmt, für die vorher erwähnten Kalkgebirge der Landschaft Piperi an Kreide zu denken.

Nur an wenigen Stellen scheinen im Bereiche der Ceta noch andere Gesteine hervorzutreten. Herr Regenspursky fand nordwestlich von Danilowgrad, östlich von dem Dorfe Kujawa, röthliche Schiefer, und etwas seitlich vom Ceta-Thal, nördlich von Danilowgrad, zwischen Govanovići und Slatina, sah er ebenfalls Schiefer, welche wahrscheinlich den Flyschbildungen zuzurechnen sind. Am Wege dorthin bei Mezići traf er jedoch überall noch Kreidekalke. Von dort liegen mir sogar Rudisten vor.

Die mittlere Morača.

Verfolgt man die Morača oberhalb Podgorica thalaufwärts, so trifft man zunächst bei Zlatica eine kleine Partie von Flyschsandsteinen inmitten des dort anstehenden Kreidekalkes.

Oberhalb Zlatica wendet sich der Fluss durch ein sehr enges, von ausserordentlich steilen Wänden eingefasstes Thal. Namentlich fiel mir hier eine auf beiden Seiten des Thales sichtbare Bank von ungewöhnlicher Mächtigkeit oder Massigkeit auf. Das Streichen wurde hier in Stunde 15 bis 16 beobachtet, das Fallen aber schienen beider-

seits des Thales entgegengesetzt und jeweilig gegen die Gehänge zu stattzufinden, so dass der Fluss hier gewissermassen längs der Schneide eines flachen Sattels sich eingesägt hätte.

Weiter aufwärts kommt dann eine kleine Thalerweiterung, welche mit etwas Eichengebüsch bewachsen ist. Hier fand ich das Streichen der Kalke wieder in Stunde 9, also den gewöhnlichen nordwest-südöstlichen Richtungen entsprechend. Zu losen Conglomeraten verbundener Schotter steht hier längs des Thales hoch über dem Flusse noch immer an. Zuweilen sieht man kolossale Blöcke dieses Conglomerates in den Fluss hinabgestürzt.

Weiterhin, etwa eine halbe Stunde unter der ersten (neuen) Brücke, welche dort über den Fluss führt, trifft man stark bituminöse Kalke mit theerigen Ausschwitzungen, ein Zeichen, dass wir uns hier vermuthlich noch innerhalb der Zone der Kreidekalke befinden.

Endlich erreicht man die Einmündung eines von Osten kommenden Nebenflusses bei der Thalerweiterung von Beoče. Das hier in die Morača einmündende Thal heisst Mala rieka. Der Name Beoče bedeutet soviel als Zweiwasser. H. Barth musste, als er in dürrer Sommerszeit hier durchreiste, sogar das Wasser bezahlen, ein Beweis, dass unter besonders ungünstigen Verhältnissen sogar ein Fluss wie die Morača nahezu austrocknen kann. Am rechten Ufer in einer gewissen Höhe über jenem Nebenflusse liegt Begow Han, wo ich gelegentlich der Bereisung dieser Gegend nächtigte. Hier verliess ich die Morača, um mich über Bratonosiči nach der Ljewa reka zu wenden.

Was nun denjenigen Theil der Morača anbelangt, welcher sich zwischen Beoče und Monastir Morački befindet, so musste der betreffende Theil der Karte auf Grund von Combination ergänzt worden. Ich sah allerdings am Wege von Begow Han nach Bratonosiči, nachdem ich die erste Höhe erklommen hatte, zur Seite einigemale den vielfach geschlängelten Verlauf des Flusses inmitten des Kalkgebirges, und andererseits konnte ich mich von der Gegend von Monastir Morački her durch die Betrachtung der Berggehänge und Bergformen auch davon überzeugen, dass die dort entwickelten älteren Schiefergesteine noch eine Strecke lang südwärts sich ausbreiten. Irgendwo in der Mitte zwischen Beoče und Monastir Morački musste also die Grenze zwischen der vom Schiefer eingenommenen Landschaft und der kalkigen Karstentwicklung vorausgesetzt werden. Für die genauere Feststellung dieser Grenzlinie fehlte es aber an völlig sicheren Anhaltspunkten.

Herr Schwarz hat übrigens den Weg von Monastir Morački nach Podgorica gemacht. Aus seinen Schilderungen geht hervor, dass er dabei nur stellenweise in das Thal des Flusses herabkam, und dass er vielfach seitlich vom Flusse über das Gebirge zu gehen genöthigt war. Das würde die Steilheit der Ufer und die geringe Breite des ganzen Thales sehr gut illustriren, welche dort bestehen muss. Nach den Angaben des genannten Autors (pag. 326 und 327) zu schliessen, würde er, der vom Monastir her kam, südlich der Einmündung der Mrtvica in die Morača wieder in unzweifelhaftes Karstterrain gelangt sein. Das ist auch ungefähr die Gegend, wo man in Hinblick auf die Verhältnisse des von mir untersuchten Gebietes bei Jablan und an

der Ljeva reka die Grenze der betreffenden Formationen mit Wahrscheinlichkeit vermuthen dürfte.

Die Schlucht der Mrtvica schildert Schwarz als bei ihrer Ausmündung in die Morača von steilen Wänden umgeben. Oberhalb dieses Punktes sah derselbe Reisende an einer Stelle merkwürdige Troglodytenwohnungen im Thale der Morača selbst. „In den harten Schottermassen, die hier die Wände bilden, finden sich zahlreiche und ausgedehnte Höhlen. Die Thalbewohner nun schliessen den Eingang derselben mittelst eines Verschlages von Stangen und Brettern ab und lassen in den improvisirten Ställen ihr Vieh überwintern.“ Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass diese Höhlen künstliche sind, und es ist bekannt, dass die Herstellung derartiger Räume einem in vielen Ländern geübten Brauch entspricht. Ich erinnere z. B. an die ganz ähnlichen Höhlen, die man in den Schottermassen längs einiger persischer Flüsse hergestellt hat, und an die im chinesischen Löss ausgegrabenen Wohnungen. Die Möglichkeit einer derartigen Aushöhlung basirt auf einer gewissen Consistenz des Materiales, wie sie bei dem Schotter nur durch ein verkittendes Bindemittel sich erklärt. Wir hätten also auch hier die Existenz der diluvialen Conglomerate vorauszusetzen, wie wir sie bei Monastir Morački einerseits und andererseits zwischen Beoče und Podgorica kennen gelernt haben. Die Morača ist durch derartige Bildungen ausgezeichnet, wie kein anderer Fluss Montenegros.

Während wir nun wenigstens ungefähre Anhaltspunkte für die Grenze zwischen dem älteren Schieferterrain im Norden und den Karstlandschaften im Süden des Gebietes der mittleren Morača besitzen, so fehlt es uns dagegen vorläufig gänzlich an Mitteln, um innerhalb der Karstlandschaften eine Grenze zwischen den einzelnen Kalkformationen aufzufinden. Man darf annehmen, dass wenigstens die unmittelbar über den älteren Schiefeln liegenden Kalke zur Trias gehören, und dass also irgendwo eine Grenze dieser unteren Kalke gegen die Kreidekalke (vielleicht sogar bei Zwischenschiebung jurassischer Absätze) vorhanden ist. Man darf jene Vertretung der Trias umso mehr voraussetzen, als nach Boué weiter im Südosten in Albanien Dachsteinkalke in grosser Ausdehnung vorkommen; allein auch mein Weg von Beoče über Bratonosići nach Jablan ergab für eine genauere Gliederung aller dieser Massen keine Anhaltspunkte, abgesehen von dem negativen Resultate, dass ich bei Bratonosići Spuren von Rudisten nicht auffinden konnte.

Diese Gegend gehört zu den trostlosesten in ganz Montenegro, die Wege zu den schlechtesten in diesem Lande. Die Bewohner dieser Gegend müssen bisweilen einige Stunden weit gehen, um sich Wasser zu verschaffen. Das Gebiet ist mit Dolinen völlig übersät, die Felsen aber zeigen vielfach die Erscheinung der sogenannten Karren. Die Schichtenstellung hier ist, so weit sich dies beim Aufstieg von Begow Han aus beurtheilen liess, eine meist flache.

Beim Hinabstieg nach Jablan und nach der Ljeva reka haben wir den Anschluss an das Gebiet erreicht, mit dessen Beschreibung wir die Schilderung der einzelnen Gebietsabschnitte begonnen haben, und damit ist diese Schilderung selbst an ihrem Ende angelangt.

Schlussbemerkungen.

A. Zusammenfassung der geologischen Ergebnisse.

Eine Arbeit wie die vorliegende muss wohl nach einem andern Massstabe gemessen werden, als nach demjenigen, welcher an geologische Untersuchungen in bequemer zugänglichen und bezüglich ihres geologischen Baues bereits bekannteren Gebieten angelegt zu werden pflegt. Sehen wir aber auch von den äusseren Schwierigkeiten einer Reise durch ganz Montenegro, in der Weise wie sie der Verfasser durchgeführt hat, gänzlich ab, so bleibt doch zu berücksichtigen, dass es sich darum handelte, die Grundlagen einer geologischen Betrachtung des Landes überhaupt erst zu schaffen, abgerechnet die wenigen und zusammenhangslosen Mittheilungen, welche über einzelne Theile desselben bisher in die Oeffentlichkeit gedungen waren.

Viel mehr als solche Grundlagen zu geben, konnte ich wohl überhaupt nicht anstreben, und es ist fraglich, ob mir das im Hinblick auf die mancherlei zweifelhaft gebliebenen Punkte in genügendem Umfange gelungen ist. Schliesslich werden auch erst meine Nachfolger zu erkennen in der Lage sein, ob ihnen durch die zu Gebote gestellten Anhaltspunkte Erleichterungen der Arbeit verschafft worden sind. Ich hoffe dies bis zu einem gewissen Grade, allein ich will doch gleich hinzusetzen, dass diese Anhaltspunkte zu dürftig und spärlich sind, um nach allen Richtungen hin die hier mitgetheilten Ergebnisse für solche Arbeiten zu verwenden, welche im grösseren Style Fragen allgemeiner Natur behandeln. Zurückhaltung kann da nichts schaden, und das Hypothetische von dem sicher Erkannten zu trennen, scheint unabweisliches Gebot. Wie weit man berechtigt ist, von sicherer Erkenntniss zu sprechen, mag aus dem Folgenden noch einmal übersichtlich gemacht werden.

Mit ziemlicher Sicherheit können wir alle grossen Formationsabtheilungen vom Paläozoischen bis zum Quartären in Montenegro für vertreten annehmen, ausgemacht jedoch erscheint es nicht, dass auch alle einzelnen Glieder dieser Formationen vorkommen.

Was die paläozoische Schichtenreihe anlangt, welche aus theils schwarzen, theils grauen, oft glimmerglänzenden Thonschiefern, sowie aus diesen untergeordneten Conglomeraten und Kalksteinen besteht, so wurde die Altersdeutung aus der petrographischen Beschaffenheit der betreffenden Schichten gewonnen, welche am besten mit der sonst bekannten Beschaffenheit paläozoischer Gesteine übereinstimmt. Namentlich aber erschien massgebend der Umstand, dass in dem benachbarten Bosnien die dort zum Theil auch paläontologisch sichergestellten paläozoischen Gesteine in ihren verschiedenen Varietäten mit den hier betrachteten vollständig übereinstimmen. Sogar die an gewissen Stellen in Bosnien beobachteten weissen Quarzgänge in den Schiefergebilden stellten sich in Montenegro in ganz ähnlicher Weise wieder ein. Endlich muss noch betont werden, dass die für paläozoisch ausgegebenen Ge-

steine auch ihrer Lagerung nach das tiefste Glied aller in Montenegro an der Oberfläche entwickelten Formationen vorstellen ¹⁾.

Der Analogie mit Bosnien zufolge würde man geneigt sein, die betreffenden Schichten dem Carbon zuzuthemen, insofern die Versteinerungen, welche innerhalb der gleichartigen Schichten Bosniens gefunden wurden, der genannten Formation angehören. Es ist indessen weder für Bosnien noch für Montenegro mit Gewissheit anzunehmen, dass der gesammte paläozoische Schichtencomplex, der hier in Betracht kommt, dem Carbon ausschliesslich zufällt. Freilich fehlt es an Anhaltspunkten, um den Nachweis noch älterer Glieder der paläozoischen Schichtenreihe irgendwie herzustellen. Die Discussion dieser Frage muss einer späteren Forschung vorbehalten bleiben.

Die Verbreitung unserer paläozoischen Schichten erscheint nach den gemachten Erhebungen auf den Nordosten des Fürstenthums beschränkt, von wo aus diese Schichten sich aber nach dem benachbarten Albanien in der Gegend von Plawa und Gusinje fortzusetzen scheinen.

Im Hinblick auf die vorherrschende Richtung des Streichens der Schichten und der Gebirge in diesen Ländern von NW nach SO liegt diese Partie paläozoischer Schichten in der directen (wenn auch oberflächlich unterbrochenen oder besser maskirten) Fortsetzung der alten bosnischen Centralzone von Fojnica und Krešewo und nicht in der der räumlich näher gelegenen Aufbrüche paläozoischer Gesteine bei Gorazda und Foča.

Triadische Gesteine, vornehmlich Kalke, überspannen die vermuthliche Verbindung des paläozoischen Gebietes von Montenegro mit dem der alten bosnischen Centralzone und auch die isolirten Partien von Kalk, welche wie die beiden Gipfel des Kom mitten im Bereich der alten Schiefer den letzteren auflagern, scheinen eine vormalige allgemeinere Bedeckung des paläozoischen Gebietes durch triadische Bildungen anzudeuten.

Die Schichten der besprochenen alten Formation sind vielfach gestört. Die Hauptstreichungsrichtung verläuft, wie schon angedeutet, von NW nach SO. Doch kommt stellenweise ein meridionales Streichen zum Ausdruck.

Abgesehen von dem grossen Hauptverbreitungsgebiet paläozoischer Schichten in Montenegro weist unsere Karte nur noch an einer einzigen Stelle das Vorkommen ähnlicher Bildungen nach. Dies ist aber bereits eine Stelle ausserhalb der Grenzen des Fürstenthumes in der unmittelbaren Nähe von Skutari in Albanien. Ich glaubte indessen diesen Punkt, gerade weil er ausser allem Zusammenhange mit den übrigen Localitäten zu stehen scheint, hervorheben zu sollen.

¹⁾ A. Boué, der ja später für manche Theile der Balkanhalbinsel seine älteren Ansichten vielfach mit bewunderungswerther Divinationsgabe modificirte, hatte ursprünglich in Montenegro nichts als Kreide vermuthet (*Esquisse géologique de la Turquie d'Europe*, Paris 1840, pag. 59), welcher Formation er dann auch die hier besprochenen Bildungen zuwies, soweit sie damals nach einer dem Verfasser zugänglichen Mittheilung Kowalewski's bekannt waren. Boué spricht nämlich von chloritisch-talkigen Schiefen in der Gegend des Kom und bei Kolašin, welche übrigens nie den Charakter echt krystallinischer Schiefer an sich hatten. Damit können nur gewisse Varietäten oder Lagen der erwähnten paläozoischen Schiefer gemeint sein. Es scheint mir nicht uninteressant, auf diese wohl älteste Angabe über die geologischen Verhältnisse Montenegros an dieser Stelle hinzuweisen.

Diejenigen Bildungen, welche zunächst über der paläozoischen Schichtenreihe auftreten, und welche sich obschon bei räumlich viel beschränkterer Ausdehnung zunächst an die Verbreitungsgrenzen dieser Schichtenreihe anschliessen, sind diejenigen Sandstein- und Schieferablagerungen, welche ich auf der Karte unter dem Namen der Werfener Schichten zusammengefasst habe. Es wird auch hier späteren Untersuchungen überlassen bleiben, genauere Ausscheidungen innerhalb dieser Schichtengruppe vorzunehmen, denn ähnlich wie das bei der geologischen Uebersichtsaufnahme von Bosnien und der Hercegovina von Seiten der Herren Mojsisovics, Bittner und von mir selbst gehalten wurde, insofern wir daselbst auch die eventuellen Vertreter des permischen Systems mit den untertriadischen Schichten zusammengefasst haben, habe ich auch in Montenegro alle diejenigen Schichten, welche einerseits über den sicher paläozoischen Ablagerungen ruhen, und welche andererseits die unmittelbare Unterlage der grossen mesozoischen Kalkentwicklung dieses Landes bilden, nicht weiter getrennt, weil sichere Anhaltspunkte für die allgemeine Durchführung einer derartigen Trennung nicht gewonnen wurden.

Wenn der einem sonst engeren Begriff entsprechende Name der Werfener Schichten für diesen Schichtencomplex gewählt wurde, so geschah das übrigens nicht allein im Anschluss an den gleichartigen Vorgang, der für Bosnien befolgt wurde, sondern auch weil ein grosser Theil der in Rede stehenden Bildungen aus rothen, graugelben oder gelbröthlichen, oft glimmerigen und sandigen Schiefeln besteht, also aus Bildungen, welche petrographisch den Werfener Schichten sehr ähnlich sind, wengleich die bezeichnenden Versteinerungen dieses Schichtencomplexes noch nicht aufgefunden wurden. Ausserdem kommen damit, wie bei Stitarica, rothe Sandsteine vor.

Bezüglich der Verbreitung aller dieser Bildungen verdient noch hervorgehoben zu werden, dass sie sich inniger an die sie direct überlagernden Kalkmassen anschliessen, als an die paläozoischen Schiefer, was ebenfalls mit den in Bosnien beobachteten diesbezüglichen Verhältnissen völlig analog ist. Es ist mir wenigstens nicht oft aufgefallen, dass isolirte Reste oder Fetzen dieser Werfener Schichten im Hauptverbreitungsbezirk der paläozoischen Schiefer vorkommen. Dagegen treten hieher gehörige Bildungen verknüpft mit Verrucano-ähnlichen Conglomeraten entfernt von dem paläozoischen Bezirk in dem der Küste genäherten Gebiet südlich von Virpazar an der Basis der dortigen Kalkmassen zu Tage, ohne dass die carbonischen oder älteren Schiefer darunter noch zum Vorschein kämen. Andererseits aber darf nicht verschwiegen werden, dass an der Basis der isolirten grossen Kalkgipfel des östlichen Montenegro, wie am Kom die Werfener Schichten, wenigstens soweit meine Beobachtung reicht, fehlen, so dass die betreffenden Kalke direct auf den älteren Schiefeln aufgesetzt erscheinen.

Ein eigenthümlicher Zug für die Charakteristik der älteren Schieferbildungen Montenegros einschliesslich der den Werfener Schichten zugewiesenen Ablagerungen besteht in dem häufigen Auftreten von Eruptivgesteinen in vielfacher Verbindung mit rothen Hornsteinen und Jaspissen.

Proben dieser Eruptivgesteine habe ich Herrn Baron H. v. Foullon zur mikroskopischen Untersuchung überlassen. Das Ergebniss der letzteren theilt Herr v. Foullon in einem dieser Arbeit beigegebenen Anhang mit, für dessen Verfassung ich dem Genannten zu besonderem Danke verpflichtet bin, weil damit ein Material von bleibendem Werthe für die positive Erweiterung unserer Kenntnisse von dem beschriebenen Lande gewonnen wurde.

Die Hauptmasse der betreffenden Gesteine gehört in die Diabas-Gruppe. Ausserdem kommen dioritische, andesitische und porphyrische Orthoklas-Gesteine vor, welche letztere stellenweise einen trachytischen Habitus zeigen.

Schon Boué hatte auf die zahlreichen aus Eruptivgesteinen bestehenden Geschiebe der oberen Drina in Bosnien aufmerksam gemacht, und Bittner (die Hercegovina und die südöstlichen Theile von Bosnien, Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1880, pag. 393) hat dergleichen später wieder gesammelt. Er fand darunter sowohl quarzführende Hornblende-Plagioklas-Orthoklasgesteine, die zum Theil „sehr jung aussahen“, als auch „sehr zersetzte, vielleicht melaphyrartige Gesteine“ und meint, diese Gesteine möchten wohl theilweise aus weiterer Ferne, von der Tara und Piva herbeigeschleppt worden sein. Diese Vermuthung Bittner's erweist sich nunmehr als völlig richtig, denn der grösste Theil der betreffenden Eruptivgesteine Montenegros tritt im Flussgebiet der Piva, der Tara und des mit dieser verbundenen Lim, also im Gebiet der Zuflüsse der Drina auf.

Auch eine andere Vermuthung Bittner's, dass diese Eruptivmassen ihrem Alter nach zum grossen Theile „mindestens untertriadisch“ sein dürften, erscheint durch meine Beobachtungen durchaus bestätigt, denn ausgenommen die Porphyrite vom Nordfuss des Dormitor und abgesehen von einigen zweifelhaften Fällen, wo wie bei Bresno und im Gračanicathal die betreffenden Gesteine von mir nicht an dem unmittelbaren Orte ihres Auftretens beobachtet wurden, erscheinen die beobachteten Gesteine überall unterhalb der Gesamtentwicklung der mesozoischen Kalke, deren unterste Abtheilung triadisch ist, und ihre Verknüpfung mit den Schiefen und Sandsteinen der Werfener Schichten ist entweder ganz evident oder sie treten inmitten der älteren paläozoischen Schiefer auf. Im letzteren Falle bleibt es zweifelhaft, ob sie dem Alter nach diesen Schiefen gleichzustellen sind, oder ob sie dieselben durchbrechen, also etwas jünger sein können. In jedem Falle aber durchbrechen sie nirgends mehr die Hauptmasse der triadischen und anderen mesozoischen Kalke.

In Bosnien selbst hatte ich bereits früher ein anstehendes Vorkommen von Grünstein wahrgenommen, welches eine Analogie mit dem Auftreten unserer montenegrinischen Gesteine zeigt, insofern es im Liegenden der Kalke in Verbindung mit den älteren Schiefen gefunden wurde. Der betreffende Punkt liegt an der Drina, eine starke Stunde oberhalb Zwarnik (das östliche Bosnien, in der Geologie von Bosnien-Hercegovina. Wien 1880, pag. 173).

Auch Bittner hat (l. c. pag. 382) bei Čainica in Bosnien roth und grün gefärbte Werfener Gesteine in Verbindung mit Eruptivmassen beobachtet, indem er eine ältere Wahrnehmung Boué's bestätigte, der

(61. Bd., I. Abth. d. Sitzber. d. Wiener Akademie 1870, pag. 220) die Sandsteine und Conglomerate um Čainica den Werfener Schichten zutheilte und dieselben (l. c. p. 219) als in Verbindung mit hornblendeführenden porphyrischen Eruptivgesteinen stehend beschrieb.

Dass wir in den östlichen Küstenländern des adriatischen Meeres ein derartiges Zusammentreffen von Eruptivgesteinen mit Werfener Schichten vielfach anzunehmen haben, wird übrigens auch durch andere schon früher bekannte Thatsachen illustriert, was ich hier ausdrücklich anführen will zur eventuellen Beruhigung derjenigen Geologen, welchen in unseren Alpen dergleichen nicht bekannt ist, und welche deshalb möglicherweise an der vorgeschlagenen Altersdeutung, sei es der Werfener Schichten, sei es der mit ihnen verbundenen Eruptivmassen und Jaspisse, Anstoss nehmen.

Am Monte Cavallo bei Knin in Dalmatien kommt im Bereich unzweifelhafter Werfener Schichten ein Eruptivgestein vor (vergl. Hauer, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868, pag. 437), welches Tschermak als Diorit bezeichnete.

Etwas weiter nordwestlich, nämlich südlich von Pazariste und bei Ostaria (siehe Hauer l. c. pag. 435), werden die Werfener Schichten von Melaphyr durchbrochen. Auch am Vratnik bei Zengg kommt ein Eruptivgestein unter ganz ähnlichen Bedingungen vor. Der ursprünglichen Auffassung gemäss würde dieses Gestein hier im Bereich von Kreidekalken auftreten. Indessen müssen die rothen und grünen Schiefer und rothen Sandsteine, welche mit dem bewussten Gesteine und dessen Tuffen verbunden sind, doch wohl den Werfener Schichten zugezählt werden, wie ich das in meiner Arbeit über die Gegend zwischen Carlstadt in Kroatien und dem nördlichen Theil des Canals der Morlacca (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1873, pag. 35) bereits, wenn auch nicht mit genügender Entschiedenheit, angedeutet hatte, und ebenso gehören die zunächst über diesen Schiefnern am Vratnik folgenden Kalke und Dolomite wohl sicher der Trias an, wie das Stoliczka, Fötterle und ich selbst (l. c. pag. 35) ausgesprochen haben, wenn auch mehr in der Nähe von Zengg ein Theil der dortigen Kalke schon zur Kreide gehören mag. Nach der Untersuchung Doelter's ist das Eruptivgestein vom Vratnik als ein porphyrischer Diorit anzusprechen. Endlich tritt noch weiter nördlich bei Fuscine in Kroatien ebenfalls ein dioritisches Eruptivgestein nach den Angaben Stache's (Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1859, pag. 120) innerhalb eines älteren Aufbruches zu Tage, der nach Stache aus paläozoischen (carbonischen) Schichten besteht, an dessen Zusammensetzung nach Stur (Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1871, pag. 242) indessen auch Werfener Schiefer theilhaftig sind.

Wenn nun auch die hier in Rede stehenden montenegrinischen Eruptivgesteine nur zum kleinen Theil oder ausnahmsweise dioritischen Charakter haben, so liegt doch eine nicht unwesentliche Analogie der verglichenen Vorkommnisse darin begründet, dass sowohl in Montenegro als in Dalmatien und Kroatien im Bereich der Werfener Schichten oder allenfalls im Bereich der zunächst darunter liegenden paläozoischen Schichten Grünsteine auftreten.

In gewissem Sinne eine Ausnahme von der Regel, dass diese Eruptivgesteine nicht bis in die mesozoischen Kalke hineinreichen, scheint in den an Montenegro zunächst angrenzenden Gebieten der Melaphyr-Durchbruch zu bilden, den die Hauer'sche Uebersichtskarte im südlichsten Zipfel von Dalmatien zwischen Castel Lastua und Castel Presieka (vergl. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868, pag. 442) angibt, insofern derselbe direct von Triaskalken umgeben erscheint. Da übrigens F. v. Hauer gerade für dieses Gebiet die Nothwendigkeit einer genaueren Untersuchung besonders betont, indem er voraussetzt, dass dort „noch viel Interessantes zu entdecken sein“ wird, so mag es vielleicht noch zweifelhaft sein, ob nicht mit dem bewussten Melaphyr zusammen auch noch andere Gesteine zu Tage treten, und ob das ganze Vorkommen nicht ebenso gut ein älterer Aufbruch als ein jüngerer Durchbruch sein könnte. Doch mögen immerhin auch während der Ablagerung der Triasbildungen in den Küstenländern sich Eruptivgesteine stellenweise hervorgeedrängt haben, wie ja vielleicht aus dem Vorkommen von sicher etwas jüngeren triadischen Eruptiv-Tuffen und von Pietra verde in Dalmatien (sowie in Bosnien) geschlossen werden kann. Das Vorkommen jüngerer Gesteine braucht das älterer nicht auszuschliessen und umgekehrt.

In unserem hier speciell abgehandelten Gebiete darf zunächst nur den Porphyriten bei Zabljak am Nordfusse des Dormitor ein jüngeres (vermuthlich obertriadisches) Alter zuerkannt werden.

Diejenigen, welche sich für das Erscheinen von älteren Eruptivbildungen im Bereich der adriatischen Landschaften interessiren, mögen hier noch an den Diallagit von Comisa auf der Insel Lissa, an den Diabas des Scoglio Brusnik bei St. Andrea, und an das hier nur vermuthungsweise zu erwähnende Gestein des Scoglio Pomo erinnert werden. (Vergl. die Mittheilungen F. v. Hauer's in den Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1867, pag. 90, und 1882, pag. 75.) Bezüglich des Gesteins von Comisa hat Hauer die Vermuthung ausgesprochen, dass es triadisch sei und das Gestein von Brusnik stimmt nach John's Untersuchung mit dem von Comisa so gut wie überein.

Die Entwicklung der ziemlich massenhaft verbreiteten rothen Hornsteine im Bereich der Werfener Schichten Montenegros hängt wohl mit dem Auftreten der erwähnten Eruptivgesteine in ähnlicher Weise zusammen, wie die Entwicklung eben solcher rother Hornsteine im Bereich der bosnisch-kroatischen Flyschzone mit dem Auftreten der Eruptivgesteine dieser letzteren Zone in Verbindung steht. Wir haben demnach hier in räumlich einander sehr genäherten Gebieten eine merkwürdige Wiederholung derselben Erscheinung in zwei weit von einander entfernten geologischen Zeitabschnitten vor uns. Doch könnte man nur bei sehr oberflächlicher Betrachtung an der gewählten Altersdeutung der beiden sonst überdies vielfach verschiedenen Formationsabtheilungen irre werden. Man darf eben dem für den ersten Blick allerdings sehr frappirenden Vorkommen der rothen Hornsteine keine andere Bedeutung beimessen, als dass man es als eine eigenthümliche Facies-Erscheinung auffasst, die nicht an ein bestimmtes Niveau gebunden zu sein braucht.

Jedenfalls sind andererseits die Eruptivgesteine der bosnischen Flyschzone in ihrem durchschnittlichen Gesamtcharakter nicht in Uebereinstimmung zu bringen mit denen der Werfener Schichten in Montenegro und den anderen adriatischen Küstenländern. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden verglichenen Eruptivgebieten liegt beispielsweise darin, dass die im bosnischen Flyschgebiet zu riesiger Ausdehnung und Bedeutung gelangenden Serpentine im Bereich der Eruptivgesteine der Werfener Schichten beinahe völlig fehlen, so dass sich davon nur sehr local undeutliche Andeutungen wieder finden. Es braucht wohl auch nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass die Lagerungsverhältnisse und der Verband der betreffenden Eruptivgesteine mit den Sedimentärschichten in den beiden verglichenen Fällen verschiedene sind. Ich glaubte aber die geschilderte Analogie betreffs der rothen Hornsteine hier berühren zu sollen, um in Zukunft keinerlei Zweifel darüber aufkommen zu lassen, dass diese Analogie nicht zur weiteren Parallelisirung der beiden dem Alter nach so verschiedenen Eruptivgebiete verwendet werden darf.

Das Vorkommen von Gypsblättchen und die Anwesenheit eines kleinen Salzgehaltes in den thonigen Gesteinen der Werfener Schichten bei Bukowik unweit Virpazar darf uns ebenfalls nicht weiter befremden, da derartige Erscheinungen auch anderwärts in den Werfener Schichten nicht selten sind und sogar theilweise zur Charakteristik dieser Schichtgruppe gehören. Ich erinnere beispielsweise an die Salzquellen und Gypsvorkommnisse, welche Bittner (Geologie von Bosnien-Hercegovina, pag. 218) anführt, und an die Gypse, deren Mojsisovic (l. c. pag. 26) aus demselben Niveau gedacht hat. Vielleicht gehören auch die von dem letztgenannten Autor bei Krupa (l. c. pag. 82) entdeckten Gypse hieher. Desgleichen beobachtete ich selbst (l. c. pag. 166) an der Basis der Triaskalke von Vlašenica eine etwas salzhaltige Quelle. Es darf ferner nicht als ausgeschlossen betrachtet werden, dass auch die seinerzeit von F. v. Hauer der Trias zugewiesenen Gypsmergel von Comisa auf Lissa hier zu vergleichen wären, denn es mag wohl noch nicht als ganz sicher angesehen werden, dass die Kalke, welche auf Lissa den Gypsmergeln auflagern, sämmtlich zur Kreide gehören, wie man bisher angenommen hatte.

Die mächtigen und räumlich am meisten verbreiteten mesozoischen Kalkmassen, welche nunmehr folgen, schliessen sich ihrem Auftreten nach völlig an die mesozoischen Kalkgebiete Bosniens, der Hercegovina und Dalmatiens an. Die Schwierigkeiten einer genaueren Gliederung dieser Kalke sind leider in Montenegro auch nicht geringer als in den genannten Ländern. Wir wissen hier wie dort, dass sowohl Trias, als Jura, als Kreide in diesen Kalken vertreten sind, allein wir vermögen, vorläufig wenigstens, nicht überall und von jeder einzelnen Kalkpartie zu sagen, ob sie zu dieser oder jener Abtheilung des ganzen Systems gehört. Die Grenzen, welche zwischen den betreffenden Abtheilungen auf der Karte gezogen wurden, sind deshalb vielfach nur Wahrscheinlichkeitsgrenzen, welche der ungefähren Hauptverbreitung der einzelnen Glieder mehr oder weniger entsprechen mögen.

Es wird keinem Zweifel unterworfen werden, dass die nicht rudistenführenden Kalke, welche zunächst über den Werfener Schichten

folgen, der Trias zugezählt werden müssen, in ähnlicher Weise, wie das überall in den bisher untersuchten angrenzenden Ländern, zum Theil sogar auf Grund positiver paläontologischer Anhaltspunkte geschehen musste und geschehen ist, obschon mir derartige positive Anhaltspunkte wenigstens aus dem nördlichen Theil des Landes, wo ich die Hauptverbreitung der Trias in Montenegro annehme, nicht vorliegen. Uebrigens hatte auch schon A. Boué (Mineralogisch-geognostisches Detail über einige meiner Reiserouten in der europäischen Türkei, Sitz.-Ber. d. math.-naturw. Cl. d. Akad. d. Wissensch., LXI. Bd., I. Abth. Wien 1870, pag. 222) in den betreffenden Gebieten, in der Umgebung des Dormitor nämlich, Trias vermuthet, wie er desgleichen in den in der südöstlichen Fortsetzung dieses Landstriches liegenden Kalkgebirgen Albaniens das Vorkommen von Dachsteinkalken constatirte.

Unserer Auffassung nach gehören also die Kalke des Dormitor, der Landschaften Jezero und Drobnjak, des Vojnik, ein grosser Theil der Kalke des Morača-Gebietes, sowie die Spitzen des Kom dieser Triasformation an.

Ein zweites, etwas weniger ausgedehntes Vorkommen von Triaskalken darf in den der Küste benachbarten Gebirgen bei Njeguš und Cetinje, sowie in der zwischen dem Skutari-See und der Küste sich erhebenden Kette angenommen werden, so dass also die höchsten Spitzen dieses Gebietes, wie Lowčen und Rumija, ebenfalls aus den älteren Kalkmassen bestünden. Ich habe allerdings die betreffenden Gipfel nicht bestiegen. Die Deutung dieser Partie von Kalken schliesst sich zum Theil an die älteren Auffassungen von Lipold und Höfer an, zum Theil basirt sie auf der Lagerung der betreffenden Schichten, insoferne auch hier vorausgesetzt werden durfte, dass diejenigen Kalke, welche unmittelbar über den Werfener Schichten folgen, wie zwischen Antivari und Virpazar, die ältesten unter den mesozoischen Kalkmassen sind. Uebrigens kann hier nochmals daran erinnert werden, dass Höfer seine Auffassung der Kalke bei Njeguš und Cetinje auch durch Beobachtung von Megalodonten und Lithodendren zu stützen vermochte.

Die Grenzen dieses älteren Kalkaufbruches gegen die jüngeren mesozoischen Kalke sind vielfach noch unsicherer als bei den Triaskalken im nördlichen Montenegro. Beispielsweise sind diese Grenzen in der Richtung nach Grahovo ganz willkürliche, und auch diejenigen Kalkmassen, welche das Südufer des Skutari-Sees bilden, wurden hier nur vermuthungsweise mit zur Trias gezogen. Der Umstand indessen, dass unmittelbar bei Skutari paläozoische Schiefer auftauchen, schien dafür zu sprechen, dass die Hauptmasse der Kalke östlich von dem Gebiet der Werfener Schichten bei Virpazar den älteren Abtheilungen der ganzen Schichtenreihe zufällt.

Bei dem fühlbaren Mangel an Versteinerungen erschien eine weitere Gliederung der besprochenen Triaskalke nicht allein zwecklos, sondern grossentheils auch undurchführbar, und die etwaigen feineren petrographischen Unterschiede innerhalb der Kalkmassen konnten auch nicht umfassend genug verfolgt werden. Anhaltspunkte zu Unterabtheilungen in diesen Massen werden übrigens in Zukunft wenigstens für einzelne Gebiete gewonnen werden können, wenn gewisse zum Theil mit Porphyriten verbundene Sandsteine, welche von mir vorläufig den Wengener

Schichten zugetheilt wurden, und welche dem triadischen Kalkcomplex eingeschaltet sind, genauer verfolgt sein werden. Für derartige Specialstudien ist insbesondere die Gegend des Dormitor zu empfehlen.

Im Anschluss an die Betrachtung der zu den Wengener Schichten gerechneten Bildungen können hier anhangsweise auch die äusserlich flyschähnlichen Sandsteine und Sandsteinschiefer erwähnt werden, welche unterhalb des Soturman-Passes am Wege nach Antivari vorkommen. Die dort gefundenen, der *Spiriferina fragilis* des Muschelkalks sehr nahestehenden Brachiopoden könnten allerdings ein anderes, nämlich tieferes Niveau andeuten. Es wurde aber doch auf der Karte dafür keine specielle Farbe gewählt, sondern die Farbe der ohnedies fraglichen Wengener Schichten in Anwendung gebracht. Es genügt ja wohl auf den Gegenstand aufmerksam gemacht zu haben und zu wissen, dass auch im Süden des Landes fremdartige Einlagerungen in die triadischen Kalkmassen nicht völlig fehlen. Die eingehendere Discussion der betreffenden Verhältnisse, wie sie im speciellen Theil der Arbeit gegeben wurde, wäre hier übrigens noch zu vergleichen.

Für die allgemeine Deutung eines Theils der Kalke als triadisch ist übrigens das Auftreten solcher Einlagerungen mit sicher triadischen Fossilien ein genügender Beweis mehr.

Schon die älteren Aufnahmen in Kroatien und Dalmatien hatten zu der Kenntniss geführt, dass auch jurassische Ablagerungen im Gebiete der Kalkgebirge ostwärts der Adria vertreten sind. Vor Kurzem haben die Herren Mojsisovics und Bittner in Bosnien und der Hercegovina dem Jura sogar einen bedeutenden Flächenraum zugewiesen, ohne dazu allerdings durch andere als schwache petrographische Merkmale aufgemuntert zu werden. Wenn sich nun auch dabei über das Mehr oder Weniger streiten liesse, in jedem Falle haben die betreffenden Autoren die von ihnen vorgeschlagene Annahme sehr zugänglich zu machen gewusst, so dass auch für Montenegro die Vertretung des Jura von vorneherein zu erwarten war.

Der einzige Punkt indessen, wo diese Vertretung mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte, befindet sich in der Nähe von Milkowac zwischen Niksič und dem Kloster Piva. Wir lernten dort rothe Kalke kennen, in denen zahlreiche Spuren von Ammoniten vorkommen. Da sich die letzteren indessen nicht specifisch bestimmen liessen und nur erkennbar war, dass ein Theil derselben oberjurassische Planulaten sind, so musste eine genauere, auf der Angabe der Zone basirte Altersdeutung der fraglichen Kalke unterbleiben. Die anderen Vorkommnisse von Jurakalk, welche die Karte innerhalb Montenegros angibt, wurden nur aus petrographischen oder sonstigen Wahrscheinlichkeitsgründen eingezeichnet.

Wenn man eine ungeheure Kalkentwicklung vor sich sieht, welche in ihren Endgliedern sicher aus Trias und aus Kreide besteht, und wenn man in dieser ganzen Kalkentwicklung nur in den allerseltensten Fällen fremdartige und als solche sicher erkennbare Zwischenlagen bemerkt, so liegt ja die Vermuthung nicht fern, dass man es dabei mit einem während eines grossen Theiles der mesozoischen Zeit continuirlichen Absatz von Kalk zu thun hat, denn man sollte glauben, dass sich Unterbrechungen dieses Absatzes in Folge zeitweiliger Trockenlegung des Gebietes durch Zwischenschiebungen von Strandbildungen und der-

gleichen in der Kalkmasse verrathen müssten. Unter dieser Voraussetzung sollte man dann in den Gebirgen östlich der Adria den gesammten Jura als vertreten betrachten dürfen. In diesem Falle wiederum brauchte man sich dann auch keinen Zwang bezüglich der Anwendung der für den Jura gewählten Farbe auf der Karte anzuthun, und man könnte grössere Flächenräume mit dieser Farbe bedecken.

Bei der Unsicherheit, die aber bezüglich der Abgrenzungen dieser Flächenräume herrschen müsste, würde man dabei ein vielleicht allzu schematisches Bild erhalten. Betrachtet man deshalb eine derartige Karte nur als Vorarbeit für künftige genauere Studien, so kann es ebenso zweckmässig sein, nur die einzelnen Punkte zu markiren, an welchen eine solche ideal in grösserer Ausbreitung vorausgesetzte Formation thatsächlich vorkommt oder aus irgend welchen Wahrscheinlichkeitsgründen vermuthet werden darf. Man wird damit die Aufmerksamkeit seiner Nachfolger auf den in Frage kommenden Gegenstand besser fixiren und auch andererseits einer zunächst doch nur hypothetischen Voraussetzung, wie es in unserem Falle diejenige der allgemeineren und mächtigeren Vertretung des Jura ist, nicht den Werth positiver Gewissheit geben. Man wird damit auch vermeiden, für die Tektonik des betreffenden Gebietes einer allzu bestimmten Auffassung Raum zu lassen, wie sie auf Grund detaillirter Einzeichnungen nicht gesehener Dinge in einer Karte sich allzu schnell entwickelt. Es liegt schliesslich auch wenig daran, ob man auf Kosten des hypothetischen Jura die Flächenräume für Trias und Kreide, also für die beiden Formationen, die nachgewiesenermassen sonst einen Hauptantheil an der Zusammensetzung dieser Gebirge haben, ein wenig vergrössert, wenn man sich nur der theilweisen Unzuverlässigkeit dieses Vorgehens bewusst bleibt.

Was nun die Kreide anlangt, so fällt ihr der Hauptantheil an der Masse der Montenegro zusammensetzenden Kalke zu. Namentlich im Westen des Gebietes, im Anschluss an die Kreidekalke der Hercegovina, nämlich zu beiden Seiten der Duga-Pässe und in den Banjani herrschen die Kreidekalke beinahe ausschliesslich. Auch zu beiden Seiten des Ceta-Thales bis gegen Podgorica zu nehmen die hieher gerechneten Gebilde einen grossen Raum ein. Sie sind stellenweise auch dolomitisch und führen an einigen Localitäten sehr zahlreiche Reste von Rudisten. Die Berge der Umgebung von Rieka und Grahowo wurden ebenfalls hieher gerechnet. Auch auf der Höhe des Soturman fanden sich noch Spuren von Rudisten. In der wahrscheinlichen Fortsetzung dieser letzteren Partie liegt die Kette, durch welche weiter östlich der Durchbruch der Bojana stattfindet, und auch in einem der Hügelrücken nördlich von Dulcigno kommt noch Kreidekalk zum Vorschein.

Des Vorkommens von asphaltischen Ausschwitzungen bituminöser Kalke und selbst von sehr bituminösen Brandschiefern im Bereich der Kreidekalke haben wir im Verlaufe der Specialbeschreibung Erwähnung gethan, ebenso wie des Vorkommens von etwas Kupfererzen am Soturman und von grünen kupfrigen Beschlägen auf den Kalken der Umgebung von Rieka. Hier mag auch nochmals an die Eisenerze erinnert werden, welche in den Banjani und in der Gegend von Grahowo der Hauptsache nach in Form von Spaltenausfüllungen oder von Oberflächegebilden im Bereich derselben Formation gefunden werden.

Die augenscheinlich der Kreide zuzurechnenden Schiefer und Mergel, welche den Verlauf der Duga-Pässe nordwestlich von Niksič begleiten, habe ich an dem betreffenden Ort etwas genauer besprochen. Sie wurden auf der Karte besonders bezeichnet, um die Aufmerksamkeit späterer Forscher leichter auf diese Bildungen zu lenken, welche vielleicht einmal ein Hilfsmittel zur weiteren Gliederung der Kreide in jenen Gebieten abgeben können.

Das Auftreten von eocänen Nummulitenkalken anzuführen, ohne zweifellose Nummuliten aus denselben zur Verfügung zu haben, mag mit Recht etwas kühn gefunden werden. Dennoch rechne ich einen Theil der zwischen Antivari und Dulcigno in Form niedriger Hügelzüge anstehenden Kalke provisorisch am wahrscheinlichsten hieher.

Die beständige Verknüpfung dieser Kalke mit echten Flyschbildungen einerseits, und andererseits der Umstand, dass dieselben in der südöstlichen Streichungsfortsetzung der Nummulitenkalke des Aussenrandes der Bocche di Cattaro liegen, bestimmte zu der vorgeschlagenen Deutung. Die betreffenden Kalke bilden überdies ebenso relativ niedrige Vorhügel des plötzlich zu grösserer Höhe ansteigenden mesozoischen Gebirges wie am Eingang in die Bocche südlich von Castelnuovo, so dass auch das landschaftliche Verhalten dieser Bildungen mit der befürworteten Auffassung im Einklang steht. Da übrigens die Gegend von Antivari zu den zugänglichsten Montenegros gehört, insofern der genannte Hafenort mit dem Lloyd-Dampfer erreicht werden kann, so wird sich vielleicht in Bälde Jemand finden, der dieses Gebiet zum Gegenstand eines Specialstudiums macht und meine Auffassung darüber bestätigt oder berichtigt.

Ueber die charakteristisch aussehenden Flyschbildungen, welche man ebenfalls zwischen Antivari und Dulcigno wiederholt antrifft, und welche ihrerseits zum Theil wenigstens als Fortsetzung der an der Bocche di Cattaro zwischen Castelnuovo und Budua entwickelten Flyschgesteine zu betrachten sind, lässt sich Besonderes nicht aussagen. Ebenso wie der an den Küsten von Istrien und Dalmatien vielfach vorkommende Flysch müssen diese Bildungen wohl als ausschliesslich dem Eocän, bezüglich Oligocän angehörig betrachtet werden, und ebenso wie die verglichenen Ablagerungen stehen sie auch dadurch im Gegensatz zu den bosnischen Flyschgebilden, dass sie frei von eruptiven Beimengungen sind.

Eine gewisse Sonderstellung dem Flysch des unmittelbaren Küstengebietes gegenüber nehmen gewisse an verschiedenen Stellen mehr im Innern des Landes vorkommende Sandstein- und Schieferbildungen ein, welche ich auf der Karte ebenfalls mit der Farbe des Flysches bezeichnet habe.

Gewisse Vorkommnisse, wie sie insbesondere in der näheren oder weiteren Umgebung von Niksič, des Ceta-Thales und bei Podgorica constatirt wurden, zeichnen sich durch das stellenweise Auftreten hieroglyphenführender Sandsteine und namentlich nicht selten auch durch die Anwesenheit rother oder grüner Schieferthone aus, in welchen wie bei Lištac in der Landschaft Piperi zuweilen Gypskrystalle liegen. Der Habitus dieser Gebilde, so sehr er auch in vielen Stücken an Gesteins-complexe erinnert, wie sie mir aus der Flyschzone der Karpathen wohl

bekannt sind, ist doch im Ganzen betrachtet ein anderer als derjenige des Flysches der Küstengegenden südlich Antivari. Die Zugehörigkeit derselben zum Eocän erscheint mir deshalb auch nichts weniger als feststehend. Die Lagerung dieser Schiefer, welche isolirte und zusammenhanglose Partien inmitten des Kreidegebirges vorstellen und stellenweise unter die Kreidekalke einfallen, würde entweder das Vorhandensein grosser Störungen, wie Ueberschiebungen im Gebiete der letzteren voraussetzen, wie sie vorläufig noch nicht genauer im Zusammenhang mit der Gesamtanlage des Gebirgsbaues von Montenegro verfolgt werden konnten, oder sie würde auf locale Einschaltungen von abweichenden flyschartigen Faciesgebilden in die Kreidekalke hinweisen. Wäre letzteres der Fall und würden die betreffenden Sandsteine und Schieferthone dementsprechend cretacisch sein, wie ich fast geneigt bin zu glauben, so hätten wir mit der Ausscheidung dieser Schichten auf der Karte wenigstens auf die wichtigsten petrographischen Unterschiede aufmerksam gemacht, welche sich im Bereich der Kreide erkennen lassen, und welche dereinst für die genauere Gliederung dieser Formation und für die Tektonik des von ihr beherrschten Gebietes Bedeutung erlangen können.

Neogen-Bildungen fanden sich in Montenegro ausschliesslich in der Nähe der Küste bei Dulcigno. Es sind Kalke mit Nulliporen, an welche in der unmittelbaren Umgebung des Hafens von Dulcigno sich Sandsteine anlagern, denen kalkige Bänke mit Nulliporen und anderen Versteinerungen eingeschaltet sind. Diese Versteinerungen gehören namentlich den Gattungen *Pecten* und *Ostrea* an.

Es ist nicht leicht, sich bezüglich der genaueren Altersstellung dieser Neogenbildungen auszusprechen und zu entscheiden, ob wir es da mit miocänen oder pliocänen Absätzen zu thun haben. Die wenigen Arten der vorliegenden Versteinerungen reichen zur sicheren Altersdeutung nicht aus. Das Vorkommen von Nulliporen würde allerdings der landläufigen Vorstellung gemäss für die Zuweisung der fraglichen Schichten zum Leithakalk, also zum Miocän sprechen, und äusserlich haben die Kalke von Dulcigno auch das Aussehen von Leithakalk. Indessen mancherlei gewichtige Gründe sprechen gegen die bedingungslose Zulässigkeit einer solchen Annahme. Erstlich weiss man auf Grund der Untersuchungen von J. R. v. Lorenz, dass Nulliporen noch heutzutage im adriatischen Meere existiren. Zweitens kennt man auf der Insel Pelagosa neogene Nulliporenkalke, welche ihres Aussehens wegen ursprünglich ebenfalls für Leithakalke gehalten worden waren, die aber G. Stache (Verhandl. d. geolog. Reichsanst. 1876, pag. 123) später aus guten Gründen ins Pliocän gestellt hat, und die er mit dem pliocänen Nulliporenkalk der Gegend von Tarent verglich. Drittens sind bisher nirgends an der Ostküste der Adria von Triest bis Dulcigno marine Miocänablagerungen beobachtet worden. M. Neumayr (Zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens, Berlin 1882. Sammlung wissenschaftlicher Vorträge von Virchow und Holtzendorff, pag. 6) knüpfte an diese Thatsache sogar weitgehende Betrachtungen. „Die ganze Ostküste der Adria“, schreibt er, „hat keine marinen Vertreter dieses Horizontes aufzuweisen, in allen Mittelmeerländern östlich und südlich von Malta fehlen sie, die sämtlichen Küsten des griechischen Archipels

und des schwarzen Meeres haben keine Spur aufzuweisen.“ Er sagt ferner, es sei geradezu unmöglich, daran zu denken, dass in dem ganzen bezeichneten Gebiet die marinen Miocänablagerungen durch spätere Denudation entfernt worden seien, während sie auf italienischem Boden allenthalben auftreten. Aus diesen und anderen Gründen schloss dann Neumayr, dass man im östlichen Mittelmeergebiet während des grösseren Theiles der mittleren Tertiärzeit „Land an Stellen annehmen müsse, wo jetzt gewaltige Meerestiefen liegen“.

Die Erwägungen, welche sich aus den angeführten Thatsachen und Schlüssen zusammengenommen ergeben, rechtfertigen jedenfalls einen hohen Grad von Vorsicht gegenüber der vorwiegend auf den Gesteinscharakter zu basirenden denkbaren Vermuthung, dass bei Dulcigno echter, miocäner Leithakalk vorkomme. Sie werden zunächst nur durch eine einzige Thatsache abgeschwächt, welche allerdings bei den bisherigen Speculationen über die Entwicklungsgeschichte des Mittelmeeres noch nicht mit verwerthet wurde. Diese Thatsache ist das Vorkommen mariner, wahrscheinlich miocäner Schichten in Albanien, welche durch Boué bekannt wurden, und deren Versteinerungen M. Hoernes bestimmt hat. (Vergl. Boué, Der albanesische Drin und die Geologie Albanien. Sitzungsber. d. math.-naturw. Abth. d. Akad. d. Wissensch. 49. Bd., 1. Abth., Wien 1864, pag. 179—193.) Es handelt sich um jüngere Tertiärablagerungen in der Gegend von Durazzo und Tirana¹⁾. Die Localität, von welcher M. Hoernes eine Reihe von meist schlecht erhaltenen Fossilien vorlag, heisst Croja, und M. Hoernes schloss aus der Bestimmung dieser Fossilien, dass dieselben „nicht der Subapenninen-Formation, sondern der Leithakalk-Gruppe“ angehörten. Es würde nun freilich nahe liegen, die Neogenbildungen von Dulcigno sich im genetischen Zusammenhange mit den räumlich so benachbarten Neogenschichten Albanien zu denken und deshalb auch die für die letzteren von Hoernes gegebene Altersdeutung auf die ersteren zu übertragen, dieser Altersdeutung selbst aber völlig zu vertrauen, weil sie auf Grund eines an Arten zahlreicheren Materiales und von einem bewährten Kenner unseres Tertiärs vorgenommen wurde.

Leider ist aber die Darstellung der betreffenden Gesteinsfolge bei Boué (l. c. pag. 184) so unklar, dass es schwer ist herauszufinden, ob eine wenigstens theilweise Identification der Schichten von Dulcigno mit denen von Tirana und Durazzo auf Grund irgend welcher Aehnlichkeiten zulässig sein mag. Boué spricht z. B. von einem Tegel mit Congerien, welcher das tiefste Glied des dortigen Neogens zu sein scheint, und welcher „abwechselnd mit Nummulitenkalk die eocäne Bildung endlich gänzlich bedeckt“. „Unter den obersten sandigen Schichten“ stösst man dann auf einen durch Cerithien ausgezeichneten Horizont „und höher hinauf liegt ein mächtiger Leithakalk quarzigen Conglomerats“. Es scheint demnach, dass bei Durazzo eine reichere Gliederung des Neogens herrscht als sie bei Dulcigno bis jetzt wahrgenommen wurde, allein ich kann nicht einmal den Nulliporenkalk

¹⁾ Ueber einige andere Fundorte, wahrscheinlich miocäner Schichten in Albanien vergleiche Boué: Mineralogisch-geognostisches Detail in d. Sitzber. der Wiener Akademie d. Wiss., 61. Bd., 1. Abth., pag. 209 und 210.

von letzterem Orte mit Boué's Leithakalk in Uebereinstimmung bringen, da der letztere aus einem quarzigen Conglomerat bestehen oder doch, wenn man an dem Ausdruck bei Boué heruminterpretiren will, mit einem solchen Conglomerat in irgend welcher Wechselbeziehung stehen soll. Alles in Allem genommen erscheint es mir sonach als das Sicherste, die fraglichen Bildungen bei Dulcigno schlechtweg als Neogen zu bezeichnen und die Frage ihrer Zugehörigkeit zum Miocän oder Pliocän vorläufig offen zu lassen.

Tertiäre Süßwasserschichten, Beckenausfüllungen in der Art, wie man sie an einigen Punkten Dalmatiens und Bosniens kennen gelernt hat, kommen in Montenegro nicht vor. Der einzige Punkt, an welchem unsere Karte dergleichen angibt, nämlich Metokia (Gacko) liegt bereits in der Hercegovina und wurde nach den Angaben Bittner's in diese Karte aufgenommen.

Was die Quartärbildungen dieses Landes anlangt, so ist vor Allem die ebene Gegend zwischen Podgorica und dem Nordufer des Skutari-Sees zu nennen, wo derartige Bildungen ihre grösste räumliche Ausdehnung erlangen. Sie bestehen daselbst vorwiegend aus den diluvialen Schotterabsätzen der Morača und ihrer Nebenflüsse. Oberhalb Podgorica, wo das Morača-Thal freilich sehr eng wird, sind ähnliche Schottermassen trotzdem noch vorhanden und stehen oft in hohen Wänden an. Boué bemerkte zwar bereits auf albanischem Gebiet, aber doch in unmittelbarer Nachbarschaft der unteren Morača-Ebene grosse Anhäufungen von Conglomeraten südlich von Hoti in der Nähe des Umsko blato genannten Sumpfes (l. c. pag. 185). „Da aber diese Massen einen bedeutenden Hügel krönen und ihre Höhe über dem Thale einige hundert Fuss beträgt“, so glaubte er, dass diese Conglomerate zu jenen der Leithagebilde gehören möchten. „Als alte Moräne können sie nicht gelten.“ Gelegentlich einer anderen Veröffentlichung hat er jedoch die Frage, ob man es da nicht mit Glacialbildungen zu thun habe, wengleich ohne endgiltigen Entscheid erörtert. Es mag also die Möglichkeit nicht ausgeschlossen sein, dass hier Diluvialmassen vorliegen, ähnlich denjenigen, welche, wie gesagt, an der Morača oberhalb Podgorica zu grösserer verticaler Mächtigkeit gelangen und welche in der oberen Morača z. B., beim Monastir Morački, als lose Conglomerate zu beträchtlicher Höhe über das heutige Flussbett ansteigen, wie ich das an den entsprechenden Stellen geschildert habe.

Schottermassen, wie im Morača-Gebiete, kommen in dieser Ausdehnung und Mächtigkeit im übrigen Montenegro nicht mehr vor. Zu erwähnen wären aber ausserdem im Bereich der paläozoischen Schiefer die deutlichen Thalterrassen, welche im Gebiete der Tara bei Kolašin, an den obersten Zuflüssen der Piva und namentlich im Gebiet des oberen Lim bei Andrijevica vorkommen.

Im Uebrigen bieten die tiefen, engen Schluchten der Tara, der Komarnica und Piva, dort wo sie die um den Dormitor herum sich ausbreitenden Triaskalke durchbrechen, zur Entwicklung von Terrassen oder anderweitig gestalteten Quartärbildungen entweder wenig oder gar keinen Raum. Dasselbe gilt vom obersten Theil der Morača bei Dragowica, obschon dieser Fluss dort nicht im Kalkgebirge, sondern im Be-

reich der zu den Werfener Schichten gerechneten Gesteine sich einschneidet.

Dass die Thäler der Tara, Komarnica und Piva wenigstens stellenweise wahre Cañons sind, von einer Grossartigkeit, wie sie wenigstens in Europa ohne Gleichen ist, geht wohl aus den vorstehenden Schilderungen der betreffenden Gegenden zur Genüge hervor.

Die Ausfüllungen der rings geschlossenen Kesselthäler des Landes bestehen aus Schotter oder Gebirgsschutt. Nicht ohne Interesse war es, zweifellosen Flussschotter in dem Kesselthale von Cettinje zu constatiren, wo heute weder Fluss noch Bach existirt.

Das Vorkommen von rothem Verwitterungslehme (terra rossa) ist in Montenegro ein sehr beschränktes. Man findet diesen Lehm stellenweise im Bereiche der Kreidekalke der Banjani. Auch auf den Kalken zwischen Antivari und Dulcigno lagert er an einigen Orten.

Nirgends wurden Glacialbildungen aufgefunden, selbst nicht in der Nähe der für deren Vorkommen eventuell geeignetsten Punkte, wie am Kom, am Dormitor oder am Vojnik. Dieses negative Resultat schliesst sich an das gleichartige Ergebniss der bisherigen Untersuchungen in Bosnien und Griechenland an. Dass die Kalke, aus denen die höchsten Gipfel des Landes bestehen, nicht so völlig ungeeignet zur Conservirung von Gletscherkritzern gewesen wären, geht vielleicht aus der Thatsache hervor, dass sich vielfach, wie z. B. sehr deutlich zwischen Cettinje und Rieka, die bekannten, vom Regenwasser oder von Schmelzwassern herrührenden Cannelirungen, welche man als Karren bezeichnet, auf einzelnen Blöcken in voller Schärfe erhalten haben, trotzdem diese Blöcke in Folge der fortschreitenden Decomposition und der zum Theil auch durch Einstürze hervorgerufenen Zerstückelung der rauhen, schrattigen Gebirgsoberfläche nicht mehr in derjenigen Lage oder Neigung zu den Gehängen oder zur Richtung des fliessenden Regenwassers sich befanden, welche mit der Richtung der Karren übereinstimmte.

Die Tektonik Montenegros wird im Wesentlichen von nordwest-südöstlichen Streichungslinien beherrscht, sofern nicht wie in den Banjani der mit flacherer Schichtenstellung verbundene Plateaucharakter vorherrscht. Wo die Fallrichtung der Schichten deutlich beobachtet werden kann, ist sie in der Regel nach NO orientirt. Ausnahmen, wo entgegengesetztes Fallen stattfindet, wie bei den Neogenschichten von Dulcigno, wurden im Verlaufe der Arbeit an den geeigneten Stellen erwähnt. Die diesbezüglichen Verhältnisse schliessen sich demnach im Allgemeinen an diejenigen der Hercegovina an.

Es verdient aber doch hervorgehoben zu werden, dass an verschiedenen Punkten des Landes entweder meridiane oder sogar südwest-nordöstliche Streichungsrichtungen im Gegensatze zu den allgemeinen Gesetzen des Gebirgsbaues und der Verbreitung der Formationen constatirt wurden, wie bei Powija, unweit Niksič, in den Duga-Pässen, an gewissen Punkten zwischen Kolašin und der oberen Morača und anderwärts. Hält man diese Thatsache zusammen mit dem Umstande, dass ich ähnliche Abweichungen des Streichens auch im öst-

lichsten Theile von Bosnien vorfand, und vergegenwärtigt man sich, dass Montenegro direct südlich von den östlichsten Theilen Bosniens, also in der Verlängerung der meridianen Streichungsrichtungen daselbst gelegen ist, so gewinnt die Sache mehr als locales Interesse. Wir können hier auch in Betracht ziehen, dass unmittelbar südlich von Montenegro, etwa von der Mündung des Drin angefangen bis zur Strasse von Otranto die Küstenlinie Albanien im Gegensatze zu derjenigen Dalmatiens eine ausgesprochen nord-südliche wird, wir können uns an das häufige Auftreten meridianer oder sogar südwest-nordöstlicher Streichungslinien in Griechenland erinnern, wie es Neumayr geschildert hat, und wenn wir noch weiter gehen wollen, dürfen wir sogar die nach Serbien hinein sich fortsetzende meridiane Streichungsrichtung des Banater Gebirges für unsere Betrachtung heranziehen, um daraus zu schliessen, dass es sich bei dem Auftreten derartiger Richtungen auf der Balkan-Halbinsel und den ihr benachbarten Gebieten um mehr als blosse Zufälligkeiten handelt, dass wir also Erscheinungen, wie die geschilderten, sorgfältig zu registriren haben, um dereinst ein Bild von den complicirten Druckrichtungen zu erhalten, unter deren Einflusse sich die Gebirge jener Halbinsel aufgerichtet haben. Ob es sich dabei nun in allen Fällen um besondere, der Zeit ihres Eintrittes nach von einander verschiedene Bewegungen handelt, von der Art, wie das Neumayr für Griechenland annimmt, oder ob in einzelnen Fällen Knickungen des Streichens vorliegen, welche mit den anderen Erscheinungen der Gebirgsbildung gleichzeitig stattfanden, in dem Sinne, wie ich das bei andern Gelegenheiten als möglich zu erörtern versucht habe, bleibe vorläufig, wenigstens für Montenegro, dahingestellt.

Dass es in einem Gebirgsland, wie Montenegro, auch an Brüchen und Verwerfungen nicht fehlen mag, lässt sich vermuthen. Da ich mir aber vorgenommen habe, nur das zu sagen, was ich gesehen habe oder was sich als unmittelbare Folgerung aus dem Gesehenen ergibt, so bekenne ich mich ausser Stande, über derartige Störungen hier viel zu berichten.

Zu erwähnen wäre vielleicht die mit grosser Wahrscheinlichkeit constatirte Verwerfung, welche am Nordgehänge des Dobrodo-Passes in der Gegend zwischen der obersten Morača und Zirowac durchgeht. Die betreffende Beobachtung blieb aber vereinzelt und eine Fortsetzung der ihr zu Grunde liegenden Verhältnisse wurde nicht ermittelt. Das würde auch nur bei Specialstudien haben geschehen können.

Man hätte vielleicht südwestlich vom Dormitor das Vorhandensein einer grösseren Bruchlinie voraussetzen dürfen als Fortsetzung jener Verwerfungslinie, welche man weiter nordwestlich nach den Beobachtungen Bittner's am südwestlichen Abfall der Kalkmassen des Dumoš und des Volujak für constatirt halten muss. Flyschgebilde fallen dort längs der Linie des Steilabfalles der triadischen Kalke denselben zu, gleichsam „als würde der Flysch unter die Kalke des Hochgebirges hinabtauchen“ (Die Hercegovina. Jahrb. d. geol. Reichsanst., 1880, pag. 433, Seite 81 der Bittner'schen Arbeit). Es hat sich aber das auffallende Ergebniss herausgestellt, dass jene Flyschgebilde in Montenegro keine Fortsetzung finden, und dass diejenige Partie der Kreidekalke, welche sich in der Hercegovina nordöstlich der Linie Nevesinje-

Gacko sammt den sie überlagernden Flyschgebilden ausbreitet, gewissermassen eine nach dem Bereich der älteren mesozoischen Kalke zu vorgeschobene Partie bildet, da der Verlauf der letzteren Kalke in Montenegro mit seinen Grenzen gegen das Kreidekalkgebiet sich vielmehr als ungefähre Fortsetzung der diesbezüglichen Grenzlinie derselben Formationen nördlich Mostar herausgestellt hat. Würde man die geologischen Aufnahmen in der Hercegovina und in Montenegro zusammen auf ein Blatt auftragen, so würde sich dieses Verhältniss ziemlich deutlich ergeben.

Auch nördlich von Mostar hat Bittner die oberflächliche räumliche Zwischenschiebung einer Flyschbildung zwischen den Kreidekalk und die jurassischen und triadischen Kalke nicht anzugeben vermocht, ebensowenig wie ich in dem nordwestlichen Theil von Montenegro, wo mir dergleichen bei meinem Weg von Crkwica über Piva nach Niksić gewiss nicht entgangen wäre. Das Auftreten der Flyschbildungen am Südwestfusse des Dumoš und Volujak bleibt deshalb auch abgesehen von der durch Bittner constatirten Verwerfung interessant und ich möchte sagen räthselhaft, eben weil es sich in seiner Verbreitung eng an das nordostwärts vorgeschobene Stück des Kreidegebirges anschliesst.

Ob nun etwa in Montenegro die Kreide an die älteren Kalke; die sich um den Dormitor gruppieren, mit einer Verwerfung abstösst, wie man vielleicht auf Grund der nordöstlichen Fallrichtungen, wie sie noch in der Gegend von Milkowac constatirt wurden, argwöhnen könnte, lässt sich heute nicht näher discutiren. Die Beobachtungen der Schichtenstellungen sind dazu zu unzusammenhängend. Besondere Auffälligkeiten in der orographischen Gestaltung aller dieser Kalkmassen, die darauf deuten könnten, sah ich auch nicht, und vor Allem müssten die Grenzlinien der Kreide gegen die älteren Gebilde schärfer, als das gelang, bestimmt sein, um an die Lösung einer Frage wie die aufgeworfene mit Erfolg heranzutreten.

Dagegen scheint mir die Anwesenheit einer grösseren Verwerfung bei Antivari für ziemlich erwiesen gelten zu dürfen. Die mit grosser Wahrscheinlichkeit der Trias angehörigen Kalke bei Antivari kehren ihren Steilabfall nach Südwesten und fallen nordöstlich. Flyschgebilde lagern sich unmittelbar daran, in ähnlicher Weise wie der Flysch zwischen Castelnovo und Budua den älteren mesozoischen Kalken nördlich und nordöstlich davon sich anlagert. Dazu kommt, dass die Flyschbildungen zwischen Antivari und Dulcigno nebst den daselbst den Nummuliten- und theilweise den Kreidebildungen zugezählten Kalken fast durchgängig ebenfalls ein nordöstliches, also dem älteren Gebirge zugewendetes Fallen besitzen.

Von den Durchschnitten, welche Lipold (l. c. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1859, Verhandl.) zwischen der Küste und den Gebirgen Montenegros gezeichnet hat, würde wenigstens seine Figur 3 (pag. 25) andeuten können, dass nördlich von Budua der Flysch längs einer Bruchlinie an die älteren Kalke anstösst, namentlich, wenn man diese letzteren an der Angrenzungsstelle mit F. v. Hauer's Karte der Trias und nicht wie Lipold der Kreide zurechnet, so dass also die vermuthete Verwerfung bei Antivari nordwestlich davon im dalmatinischen Küstengebiet ihre Fortsetzung finden würde.

Im Anschluss an die Erwähnung dieser Verwerfung mag es passend sein, nochmals an das im Verlauf der Einzelbeschreibung bereits besprochene Erdbeben zu erinnern, welches am Tage meiner Ankunft in Antivari stattfand, und an die südwestliche Richtung, in welcher die Steine von Mauern und Gebäuden bei dieser Gelegenheit verschoben oder herabgefallen waren. Man könnte also aus der letzterwähnten Thatsache auf eine von NO nach SW gerichtete Bewegung schliessen, welche sich längs der supponirten von NW nach SO verlaufenden Bruchlinie geäussert hätte, und man ist vielleicht berechtigt, den Ort des Auftretens des Phänomens sich mit dem Vorhandensein der geschilderten Bruchlinie in innerem Zusammenhange zu denken, was im Hinblick auf die von Suess so erfolgreich discutirten Beziehungen zwischen Erdbeben und Bruchlinien sehr nahe liegt.

Wenn wir nun noch ein paar Worte über die Karsterscheinungen hinzufügen, so haben wir das über die Tektonik zu Sagende erschöpft. Wir können uns dabei kurz fassen, weil bereits in den früheren Ausführungen diesem Gegenstande eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Vor Allem ist zu constatiren, dass die vor einiger Zeit von Mojsisovics vertretene Vorstellung, wonach der Beginn des Karstprocesses in Kalkgebirgen mit der Entwicklung von Süswasserseen innerhalb derselben genetisch verknüpft gedacht wird, in Montenegro keine Stütze findet¹⁾, denn in keinem der rings geschlossenen Kesselthäler des Landes finden sich tertiäre Süswasserablagerungen, welche auf Absätze von Seen zurückgeführt werden könnten, und welche sich mit den zum Theile kohlenführenden Becken von Zenica, Mostar, Nevesinje, Gorni Vakuf u. s. w. vergleichen liessen, welche in der Geologie der an Montenegro angrenzenden Länder eine nicht unwichtige Rolle spielen. Was sich in den geschlossenen Thälern findet, ist Flussschotter, herrührend von den Wasserläufen, die entweder noch gegenwärtig daselbst ihre oberflächlichen Thalstrecken besitzen oder (wie bei Bresno und Cettinje) in früherer Zeit besessen haben.

Wohl kennen wir in dem beschriebenen Gebiet ein grosses, der heutigen Zeit angehöriges Binnenseebecken im See von Skutari, aber dieser See ist nicht abflusslos, entspricht also nicht den Erfordernissen der Mojsisovics'schen Karsttheorie, ganz abgesehen davon, dass es schwer sein dürfte, einen Einfluss dieses Beckens auf die Entstehung oder weitere Ausbildung der Karsterscheinungen in Montenegro oder auch nur in seiner (des Beckens) nächsten Umgebung nachzuweisen.

Andere Wasserbecken gibt es in Montenegro nicht, mit Ausnahme etlicher kleiner, oberflächlich abflussloser Gebirgsseen, die aber schon ihrer räumlichen Unbedeutendheit wegen schwerlich für die aufgeworfene

¹⁾ Unter den neueren Arbeiten, welche Karsterscheinungen behandeln, sind zu nennen: Kramberger, die Karsterscheinungen im westlichen Theile des Agramer Gebirges (Aus d. kroatischen Revue 1882, 1. Heft) und F. v. Hauer, Berichte über die Wasserverhältnisse in den Kesselthälern von Krain (Nr. 3 und 4 der Oesterr. Touristenzeitung 1883). Die genannten Autoren schliessen sich in allen wesentlichen Punkten an die früher von mir vertretenen Anschauungen über das Karst-Phänomen an.

Frage in Betracht kommen. Die kleinen Teiche endlich westlich von Niksič und beim Kloster Piva sind nur als grössere Quellbecken aufzufassen und erscheinen uns deshalb als Folgen, nicht als Ursachen der Verkarstung ihrer Umgebungen.

In der Nähe des Dormitor boten uns, wie an geeigneter Stelle weiter ausgeführt wurde, mehrere trockene, cañonartige Thalfurchen Gelegenheit zu dem Nachweise, dass die betreffenden Thäler nur dem Fortschreiten des Karstprocesses ihre Wasserlosigkeit verdanken, und dass die ihnen einst angehörigen Flüsse, denen es ja doch gelungen war, Schluchten von riesiger Tiefe auszuhöhlen, offenbar nur deshalb versiegten, weil die sie speisenden Wassermengen unterirdische Circulationscanäle aufgesucht hatten. Der Karstprocess hat aber in diesen Gebieten stattgefunden, ohne dass durch eine Aeusserung der Gebirgsfaltenbildung eine Absperrung der betreffenden Thäler zu geschlossenen Becken stattgefunden hätte, weil diese Thaleinschnitte noch heute vollkommen deutlich in lebendige Thäler münden. Derartige Absperrungen können also nicht als principielle Ursache des Karstprocesses aufgefasst werden.

B. Bemerkungen über die Physiognomik des betrachteten Gebietes.

Wenn ich es am Schlusse dieser Ausführungen noch übernehme, einige kurze Streiflichter auf die physiognomische Beschaffenheit Montenegros zu werfen, oder vielmehr zusammenfassend wiederzugeben, was diesbezüglich in den Einzelbeschreibungen des Gebietes an Bemerkungen zerstreut ist, so mag dies durch den Umstand gerechtfertigt werden, dass es bisher nicht vielen Reisenden gegönnt gewesen war, das Fürstenthum nach so vielen Richtungen hin zu durchstreifen, wie mir. Es lag also in diesem Falle eine Art von unmittelbarer Aufforderung vor, sich der Schilderung des allgemeinen äusseren Eindrucks der besuchten Gegenden nicht ganz zu entziehen. Ueberdies zeigt sich das landschaftliche Verhalten kaum irgend eines der mir bekannten Gebiete so vielfach abhängig von dem geologischen Bau als gerade in Montenegro, so dass eine kurze Erörterung dieser an die geologische Darstellung anknüpfenden Beziehungen selbst in einem speciell geologischen Aufsätze nicht überflüssig oder ungehörig erscheinen mag.

Wir können sonach etwa folgende Gebiete physiognomisch unterscheiden: Erstlich das Gebiet der älteren Schieferformationen an der oberen Tara und am oberen Lim, zweitens das Gebiet der triadischen Kalke in der Umgebung des Dormitor und des Vojnik, drittens das Gebiet der Kreidekalke und der älteren mesozoischen Kalke im Westen und Süden Montenegros, viertens das Gebiet um den Skutari-See mit der Ebene von Podgorica und im Anschluss daran das Küstengebiet zwischen Antivari und Dulcigno.

Das Gebiet der älteren Schiefer ist ausgezeichnet durch das Vorkommen entwickelter Thalbildung, durch zahlreiche Gebirgsbäche und vor Allem durch einen ziemlich üppigen Pflanzenwuchs. Dieses Gebiet ist allenthalben bewaldet und zwar vorzugsweise mit Laubwald. Unter den Laubhölzern dominirt die Buche, von welcher in der Gegend von

Kolašin prächtige Bestände vorhanden sind. Bei Andriejewica am oberen Lim sind übrigens die tiefer gelegenen Gehänge auch vielfach mit Eichen bestanden, welche dort indessen nicht zu besonders schönem Wuchse gelangt sind. Doch kommen auch Nadelhölzer vor, so z. B. in den Gebirgen zu beiden Seiten der Ljuboštica oberhalb Matešewo, wo Tannen mit dem Laubholz gemischt stehen, ähnlich wie nach Schwarz auch an den höheren Gehängen der Lipowica westlich von Kolašin ein gemischter Wald beobachtet wird. In der Hochregion endlich des Kom, aber noch unterhalb der höchsten aus Kalk bestehenden Spitzen, besitzt nach Grisebach (Vegetation der Erde, 1. Bd., pag 316) *Pinus Peuce* fast ihren einzigen Standort in Europa¹⁾, ein Standort, der um so merkwürdiger ist, als derselbe Baum erst im östlichen Himalaya wieder auftritt und sogar in allen dazwischen liegenden Gebieten Asiens fehlt.

Abgesehen von den isolirten steilen Kalkgipfeln wie der Vasovički Kom und der Kučki Kom, welche steinig und kahl erscheinen, sind die oberen, von Waldwuchs freien Rücken der Berge von saftigen, oft sehr blumigen Alpenwiesen bedeckt, welche den Herden der Bewohner eine vortreffliche Weide abgeben. Für Getreidebau und andere derartige Culturen bietet das Terrain aber keine besonders günstigen Aussichten dar, weil die Thäler dafür in der Regel zu schmal und die Gehänge zu steil sind.

Das Gebiet der triadischen Kalke in der Umgebung des Dormitor und des Vojnik gehört bereits zu den verkarsteten Regionen, abgesehen von den wenigen Stellen, wo die nichtkalkige Unterlage der Kalke zum Vorschein kommt. Deshalb reiht sich dieses Gebiet in gewissem Sinne bereits an das steinige Montenegro des Westens an. Doch lassen sich mancherlei Unterschiede diesem letzteren gegenüber nicht verkennen, wenn auch die Grenzen in dieser Richtung keine scharfen sind.

Zahlreiche Dolinen bedecken die Oberfläche dieses nördlichsten Theiles des Fürstenthums, aber doch bleibt beispielsweise, wenigstens in der Umgebung des Dormitor, der Plateaucharakter der Landschaft viel reiner gewahrt als im westlichen Montenegro, weil grössere Unterbrechungen des Reliefs seltener sind. Im Vergleich zu anderen Karstgebieten kommen hier verhältnissmässig wenige, oberflächlich abflusslose grössere Thalkessel vor, wie etwa der Kessel von Bresno zwischen Piva und Niksić, und dieser liegt schon sehr in der Nähe des Bereichs der Kreidekalke, wo diese Thalform häufiger auftritt. Die Erscheinung mehrerer kleiner Gebirgsseen oder Meeräugen in der nächsten Nähe des Dormitor bildet allerdings einen merkwürdigen Zug dieser Landschaft und würde sich unter Umständen bei geographischer Betrachtung an die der rings geschlossenen Thalkessel anreihen lassen, indessen, wenigstens landschaftlich, besteht doch eine wesentliche Differenz zwischen mit Wasser gefüllten Becken und grossentheils trockenen oder nur von einem Bach durchzogenen fragmentarischen Thalstrecken. Im Gegensatze zu diesen letzteren zeigen die das Gebiet durchfur-

¹⁾ Ausserdem ist der Baum in Europa nur noch auf dem Peristeri in Macedonien beobachtet worden.

chenden Thäler entweder einen directen Abfluss oder doch offene Ausgänge, wie die Tara, Piva und Komarnica oder selbst die Trockenthäler der Szuszyca und des Pirindo, und zwar tragen sie allesammt mehr oder minder den Charakter tief eingesägter, schmaler, steilwandiger Schluchten, also wahrer Cañons an sich.

Der Karst-Typus, dem dieses Gebiet unterworfen ist, wird aber ausser der Anwesenheit von Dolinen durch die ausserordentliche Armuth an Quellen sehr deutlich bezeichnet. Ich hatte schon früher erwähnt, dass man daselbst in tiefen Dolinen mitunter den im Winter gefallenen Schnee theilweise durch Bedecken desselben mit Heu zu conserviren trachtet oder dass ganze Dörfer, wie Kulići, sich Ladungen von Schnee aus dem Gebirge bringen lassen, um ihrem Wasserbedürfniss zu genügen.

Die Quellenarmuth hängt nämlich hier ebensowenig wie anderwärts in Karstgegenden mit dem Mangel an atmosphärischen Niederschlägen zusammen. Die letzteren scheinen im Gegentheil in der Umgebung des Dormitor ziemlich reichlich zu sein, obschon natürlich bestimmte Daten darüber nicht vorliegen. Der Dormitor und der Vojnik sind auch die einzigen Berge des Landes, wo ich bei meiner Bereisung Ende Juli noch freie Schneemassen beobachtete, während der etwas früher von mir besuchte und doch dabei den andern Spitzen an Höhe mindestens ebenbürtige Kom davon nichts zeigte. Die isolirte Lage der Gipfel des letzteren und die Steilheit derselben mag zu diesem Umstande beitragen, während am Dormitor und Vojnik die breitere Massenentwicklung der hochaufragenden Gebirgsteile die Erhaltung von Schneefeldern begünstigt, wie sie namentlich auf der Nordseite des Dormitor eine beträchtliche Ausdehnung besitzen.

In der Art der Vertheilung der Niederschläge und in der grösseren Frische der Sommertemperatur in den in Rede stehenden Gegenden mag es theilweise auch begründet sein, dass die Vegetationsverhältnisse hier ungleich günstiger sind als in den weiter südlich gelegenen Karstgebieten. Das zeigt sich vornehmlich in der Art der Bedeckung der waldfreien Stellen durch Graswuchs. Die Plateaugebiete in der Nähe des Dormitor werden zwar nicht von so üppigen Wiesen umgeben, wie wir sie im Bereiche der Schiefergesteine kennen lernten, aber immerhin entwickelt sich daselbst nicht selten eine viel zusammenhängendere Pflanzendecke, als in den Karstgebieten des westlichen und südlichen Montenegro, und darin liegt einer der wesentlichsten landschaftlichen Unterschiede z. B. zwischen den Gebieten von Jezero und Drobnjak einerseits und dem Gebirge bei Cetinje und den Banjani andererseits.

Ich habe auch schon während der Einzelbeschreibung erwähnt, dass am Nordfusse des Dormitor prachtvolle Nadelholzwälder, aus Tannen und Fichten bestehend, vorkommen¹⁾. Auf der Höhe des von

¹⁾ Diese Wälder scheinen in früherer Zeit auch Hirschen zum Aufenthalt geeignet zu haben. An einer Mauer des Hauses, welches ich in Zabljak bewohnte, hatte man das lose im Walde gefundene, gebleichte Geweih eines solchen Thieres als etwas fabelhaft Merkwürdiges befestigt. Keiner der Einwohner erinnerte sich, je ein Geschöpf mit derartigem Kopfschmuck gesehen zu haben. Es mag also wohl schon geraume Zeit her sein, seit der Hirsch in diesen Gegenden ausgestorben ist.

Gemsen bewohnten Dormitormassives selbst ist man überrascht, unser Krummholz (*Pinus Pumilio*) in ganz respectablen Beständen anzutreffen, während diese Art am Kom fehlt. (Ob sie am Vojnik vorkommt, müsste erst durch eine Besteigung dieses Berges bis in die Nähe des Gipfels entschieden werden.) Oestlich vom Dormitor scheinen sich wenigstens in früherer Zeit Buchenwälder ausgedehnt zu haben. Noch sieht man stellenweise einige kleine, wenn auch durch Sturm oder winterliche Schneelasten vielfach verkrüppelte Reste derartiger Bestände als vereinzelte Baumgruppen am Wege von Bukowica nach Jezero und bei Bukowica deutet der Name des Ortes schon an sich auf das Vorkommen von Buchen hin. Dergleichen bilden jedenfalls noch weiter östlich vom Passübergange zwischen der in die Bukowica mündenden Tuszyna und der allerobersten Morača noch einen hochstämmigen Wald. Westlich vom Dormitor passirte ich desgleichen zwischen Crkwica und Kulići noch Reste derartiger Waldbedeckung. Wo die tiefen Schluchten der in das Gebiet sich einschneidenden Flüsse nur einigermaßen minder steile Gehänge aufweisen, wo die Wände dieser Schluchten nicht nahezu senkrecht abstürzen, dort haben sich gleichfalls Bäume angesiedelt, unter denen wiederum die Buche dominirt, so bei Tepše an der Tara, am Uebergange über die Szuszyca, wo namentlich das rechtsseitige Gehänge (auf der Seite von Crna gora) bewachsen erscheint, und längs der Piva unterhalb des gleichnamigen Klosters. Einen prächtigen gemischten Wald aber sah ich südlich von Brsno am Uebergange über die westlichen Ausläufer des Vojnik auf der Nordseite der betreffenden Erhebung. In den höheren Partien dieses Waldes dominirten Nadelhölzer, in den tieferen Buchen. An dem Südgehänge aber desselben Bergrückens gegen Jasenovo polje zu machte diese kräftige Vegetation einem schüttereren, wie es schien, im Eingehen begriffenen Eichenwalde Platz. In der Schlucht zwischen Jasenovo polje und Sipačno trifft man dann schon nur mehr niedrigeres Buschwerk.

Dass bei der Höhenlage des geschilderten Gebietes von Ackerbau wenig oder gar nicht die Rede ist, ist ziemlich selbstverständlich.

Das Gebiet des westlichen und zum Theil auch des südlichen Montenegro ist, wie das vorige, grösstentheils Karstland und umfasst der Hauptsache nach die als Kreidekalk angesprochenen Gebirgs- und Plateau-Massen, schliesst aber auch die triadische Kalkentwicklung der Umgebung von Cetinje bis weiter südöstlich in sich ein, welche, wie wir sahen, sich vorläufig noch nicht mit Sicherheit gegen die cretacischen Schichten abgrenzen liess. Dieses Gebiet ist sozusagen das eigentliche Montenegro, wie es Diejenigen in der Erinnerung haben, welche, wie dies in der Regel wohl nur geschieht, bei einer Küstenfahrt nach Dalmatien einen Abstecher von Cattaro nach Cetinje gemacht haben.

Abgesehen von den höher ansteigenden Bergen der Küstenkette oder allenfalls von den die Duga-Pässe begleitenden Bergen, deren Massentwicklung eine bestimmtere Gesetzmässigkeit wenigstens im Grossen leicht erkennen lässt, erblickt der Reisende ein Gewirr von weisslich kahlen, in der Regel nur durch dürftiges Buschwerk verzierten, mit einem wildgestalteten Blockwerk bedeckten Kuppen, welche sich inmitten zahlloser und anscheinend regellos zerstreuter, bald grösserer,

bald kleinerer, mit einander nicht communicirender Vertiefungen erheben. Für einen Topographen wäre es geradezu eine Riesenarbeit, wenn er allen diesen mit jedem Schritt wechselnden Einzelheiten der Terraingestaltung mehr als schematisch gerecht werden wollte.

Gewissermassen als Ruhepunkte inmitten dieser unruhigen Gebirgsoberfläche erscheinen hier die rings geschlossenen Ebenen von Njeguš, Cetinje, Grahowo, Niksič und in der Landschaft Piperi.

Selbstverständlich ist in diesem typischen Karstgebiet die Quellenarmuth eine sehr grosse, weshalb Cisternen dem Wasserbedürfnisse nothdürftig abhelfen müssen. Nur die relativ kleinen Flächenräume, welche von nicht kalkigen Gesteinen, also beispielsweise von Flyschgebilden eingenommen werden, sind in dieser Hinsicht günstiger situirt. An einigen wenigen Punkten sammelt sich dagegen das von den Niederschlägen auf dem Gebirge herstammende Wasser zu mächtigen Quellen, welche sofort als Flüsse auftreten. Die Rieka ist fast von ihrem Ursprunge an schiffbar, und in der Ebene von Niksič kommen mehrere starke Wasseradern zum Theil mit seeartigen Erweiterungen bei ihren Quellen zu Tage, welchen allerdings nur so lange ein oberirdischer Lauf gegönnt ist, als die Gebirgsumwallung dieser Ebene das zulässt.

Was wir Wiesen nennen, gibt es in diesem ganzen Gebiet kaum, vielleicht mit Ausnahme einiger beraster Abhänge auf der Höhe des Lovčen, von denen man mir berichtete, und einiger Rasenflecken in den genannten Ebenen. Am Lovčen sollen auch bewaldete Partien vorkommen. Eine schwache Andeutung einer ehemals etwas reichlicheren Waldbekleidung wird auch südlich oberhalb Njeguš beobachtet.

Weiter westlich in der Richtung nach Grahowo zu deutet der Name des Ortes Bukowica auf ehemals daselbst vorfindliche, vielleicht aber auch ursprünglich nicht allzureiche Buchenbestände. Sonst trifft man in der Gegend zwischen Cetinje und Grahowo vorwiegend nur Celtis- und Eichengestrüpp zwischen den Felsmassen, aus welchem sich nur stellenweise eine etwas zusammenhängendere, indessen nirgends besonders üppige Baumvegetation entwickelt. Etwas reichlicher wird die letztere westlich von Grahowo am Weg nach der Biela gora gegen die Krivosčie zu. Das Vorkommen zwar nicht dicht gedrängt stehender, aber doch häufiger Kiefern von schönem Wuchse (indessen leider ohne jungen Nachwuchs) auf der bucklig steinigen Hochfläche des Neuowo polje nördlich der Biela gora gibt dieser Gegend einen besonderen und unerwarteten Reiz. Auch nördlich von Grahowo, namentlich in der Sawina bei Viluši kenne ich kleinere Waldbestände, die indessen hier wieder ausschliesslich aus Laubhölzern, vorwiegend Eichen zusammengesetzt sind. Desgleichen gibt es etwas Laubholz am Uteš. Nirgends aber machen diese Bestände den erfreulichen und erfrischenden Eindruck der Wälder in den vorher beschriebenen Gebieten am Dormitor oder bei Kolašin.

Dass der Ackerbau in diesem steinigen Montenegro seine relativ grösste Bedeutung in den oft genannten ebenen Thalkesseln besitzt, ist wohl selbstverständlich, ebenso wie dass unter diesen Thalkesseln derjenige von Niksič seiner grösseren Ausdehnung wegen die erste Stelle einnimmt oder bei besserer nunmehr in Aussicht stehender Bewirthschaftung wenigstens einnehmen könnte. Im Uebrigen sind die Bewohner genöthigt, die geringen Flächen auszunützen, welche am Grunde ein-

zelter etwas grösserer Dolinen sich finden. Dies geschieht unter unsäglichen Schwierigkeiten. Es muss der Boden mühsam von den zahlreichen Steinen gereinigt werden, dazu liegen derartige Punkte oft weit von den Ortschaften entfernt und müssen die Leute auf den schlechtesten Pfaden erst einige Berge erklettern und dann wieder über schrattiges, scharfkantiges Blockwerk in die betreffenden Vertiefungen hinabsteigen, um zur Bearbeitung von Ackerparcellen zu schreiten, welche meist nur einen minimalen Flächeninhalt aufweisen. Zieht man dies in Betracht, so darf man sagen, wenigstens was die Ausnützung der verfügbaren Flächen zum Anbau anlangt, gehört Montenegro zu den bestcultivirten Ländern Europas, so paradox dies auch klingen mag.

Unter diesen Umständen begreift man aber auch, dass die Montenegriner früher stets mit Sehnsucht nach den fruchtbaren Geländen in der Umgebung des Sees von Skutari blickten, von welchen ihnen nunmehr endlich ein gutes Stück an der unteren Morača zu theil geworden ist. Das Ceta-Thal, von welchem sie früher ja auch nur einen Theil besaßen, schliesst sich diesem Gebiet an der unteren Morača, dessen Mittelpunkt Podgorica ist, in Bezug auf günstige Vegetationsverhältnisse an, ebenso wie im gewissen Sinne die nächste Umgebung des Riekaflusses und das Thalgebiet der Crmnica bei Virpazar, welche letztgenannten Landstriche die gesegnetsten Theile Montenegros innerhalb seiner alten Grenzen bildeten. Damit betreten wir das vierte der von uns unterschiedenen Gebiete des Landes.

Spiridion Gopčević (Montenegro und die Montenegriner, Leipzig 1877, pag. 156) gibt von der Crmnica und der Landschaft ober und um Virpazar folgende anschauliche Schilderung: „Sehr lohnend ist ein Ritt durch das Crmnica-Thal bis zum Soturman-Pass. Es entfaltet sich da ein wunderbares Bild; das Thal enthält grüne, mit Rebengeländen und Citronengärten besetzte Hügel, neben lachenden Wiesen und üppigen Getreidefeldern. Da steht eine Oliven- oder Mandelbaumwaldung, hier eine Gruppe Feigenbäume, da wieder wohlgenährte Schafe und Hammel in hohem, sie halb verdeckendem Grase. Maulbeerbäume, Oel- und Obstbäume aller Art breiten sich am Fusse des Gebirges aus, von welchem das Thal eingeschlossen wird. Und dieses Gebirge zeigt nicht etwa den trostlosen Charakter der dalmatinischen und montenegrinischen Kalkfelsen, sondern ist mit Kastanien, Platanen, Palmen, Sumach- und Nussbäumen, Eichen- und Buchenwaldungen bedeckt.“ Die reizende Gegend erzeuge ausserdem noch Granaten, Quitten, Caruben, Melonen, Orangen und besonders prächtigen Mais. Bemerken muss ich übrigens zu dieser Darstellung, dass mir von Palmen in der betreffenden Gegend nichts aufgefallen ist.

Es ist für uns nicht zu übersehen, dass die soeben geschilderte Fruchtbarkeit dieses Landstriches nicht allein von seiner geschützten Tiefenlage in der feuchten Nachbarschaft des Skutari-Sees herrührt, sondern zum wesentlichen Theil von der geologischen Zusammensetzung seines Untergrundes abhängt. Wenngleich schon in der Umgebung der Ortschaften Dupilo und Papratnica die Vegetation reichlicher erscheint, wenn auch schon oberhalb Rieka bei Ceklin der Granatapfel vorkommt oder einzelne Abhänge wie namentlich bei Mračil von dem Perrückenstrauch (*Rhus cotinus*) überwuchert werden, so sind doch geologisch

diese Gebiete noch immer echte Karstgegenden, und das Thal der Rieka ist, wie wir sahen, zu schmal, um eine andere als die üppige Sumpfvvegetation an seinen Ufern zuzulassen. Hier aber in der Crmnica und oberhalb Virpazar, sei es in der Richtung gegen Bukowik, sei es gegen den Suturman zu, verschwindet der Karstcharakter vollständig, weil die ältere Unterlage der mesozoischen Kalke, ähnlich wie im Nordosten des Fürstenthums, in diesem Falle bestehend aus Werfener Schichten nebst den ihnen verbundenen Eruptivgesteinen, zum Vorschein kommt.

Abgesehen von dem sumpfigen schilfbewachsenen Uferstrich am Nordrande des Skutari-Sees gehört auch die Thalerweiterung der unteren Morača bis Podgorica nebst ihrer verschmälerten Fortsetzung oder Wiederholung im Ceta-Thale zu den fruchtbarsten Gebieten des Fürstenthums. Die Vegetationsverhältnisse sind in mancher Hinsicht denen der Crmnica ähnlich, obschon wie mir schien von etwas geringer Ueppigkeit und etwas weniger südlichem Charakter. Bei Podgorica gibt es viele Weinpflanzungen und auch im Ceta-Thale gedeiht nach Schwarz noch der Weinstock vortrefflich. Der Umstand, dass andererseits ein Theil der Ebene abwärts von Podgorica einen einigermassen verödeten Charakter aufweist, beruht nicht allein darauf, dass dieses Gebiet vor seiner Besitznahme durch die Montenegriner wenig cultivirt wurde, sondern hat auch darin seinen Grund, dass die Schotterausfüllungen dieser Ebene wie alle Ablagerungen dieser Art wasserdurchlässig sind, so dass die dem Boden verbleibende Feuchtigkeit in keinem Verhältniss zu der Menge atmosphärischer Niederschläge steht. Ueberdies wehen bei Podgorica und über die Ebene der unteren Morača nicht selten heftige Borastürme, welche ebenfalls keinen allzu förderlichen Einfluss auf das Gedeihen der Vegetation nehmen mögen, mag man auch im Hinblick auf die Verhältnisse an der istrisch-dalmatinischen Küste solchen Winden keinen ausschliesslich massgebenden Einfluss auf die hier discutirten Beziehungen zuschreiben.

Nicht uninteressant mag die Wahrnehmung sein, dass noch an den Südgehängen der Berge an der mittleren Morača z. B. oberhalb Beoče der Granatapfel als verkrüppeltes Gesträuch vorkommt.

Das Küstengebiet zwischen Antivari und Dulcigno ist in vielfacher Beziehung, was Vegetation anlangt, den hier erwähnten Landstrichen um den Skutari-See analog. Namentlich in der Nähe von Antivari kommen schöne Myrtengebüsche und ausgedehntere Olivenhaine vor, die schönsten dieser Art in Montenegro, besonders was das Alter der einzelnen Stämme betrifft. Saftige frische Wiesen fehlen übrigens daselbst.

Auch hier bestimmen die geologischen Verhältnisse wenigstens theilweise das Gedeihen der Pflanzendecke, insofern die hier zu grösserer Entwicklung gelangten Flyschbildungen in dieser Hinsicht besonders reichlich ausgestattet sind, in ähnlicher Weise, wie dies am ganzen Ostlande der Adria von Triest angefangen der Fall ist.

Dem genannten Küstengebiet schliesst sich räumlich der flache Unterlauf der Bojana an. Doch scheint die Vegetation in der Umgebung dieses Flusses von weniger ausgesprochen südlichem Charakter als man vielleicht erwarten könnte. Dafür ist sie stellenweise von ziemlicher

Ueppigkeit. „Dichte Massen von Ulmen und Erlen“ werden hier nach Schwarz (l. c. pag. 197) „durch die lianenartigen Guirlanden der Brombeersträucher zu einem undurchdringlichen Gewirr verknüpft. Vielfach wird diese wilde Buschwelt von Espen überragt, deren mächtiger Stamm fast bis zu Thurmeshöhe ansteigt.“

Montenegro ist, wie wir sahen, ein Land der räumlich genäherten Contraste. Welcher Gegensatz zwischen diesen flachen Uferlandschaften der Bojana und dem Anblick der steilwandigen unzugänglichen Cañons im Norden des Landes, zwischen den Sanddünen an der Küste östlich von Dulcigno und dem schrattigen Blockwerk der Gipfel bei Bratonosići! Wie verschieden wirkt das Bild der blumigen Alpenmatten unterhalb der Spitzen des Kom im Vergleich mit dem Anblick der trostlosen Steinfelder der Banjani, und welche Differenz besteht nicht zwischen den Bedingungen, unter welchen die Oelwälder bei Antivari gedeihen, und den Verhältnissen, welche das Wachstum der Zwergkiefer am Dormitor begünstigen!

Unsere kurze, und wie ich mir nicht verhehle, allzudürftige Uebersicht über das physiognomische Verhalten der verschiedenen zu Montenegro gehörigen Gebietstheile mag immerhin genügen, um die soeben angedeuteten Verschiedenheiten zu erläutern. Diese Verschiedenheiten, soweit sie die Vegetation betreffen, stehen selbstverständlich unter dem Einflusse der differirenden Höhenlagen sowohl als anderweitiger klimatischer Bedingungen, über welche, wie Wind- und Regenverhältnisse, ausreichende Beobachtungen noch nicht vorliegen. Doch steht Eines fest. Die Grenze nämlich zwischen dem mitteleuropäischen Waldgebiet (aufgefasst als Theil von Grisebach's Waldgebiet des östlichen Continentes) und dem Mediterrangebiet geht mitten durch Montenegro hindurch, wozu noch der anscheinend einigermassen alpine Charakter der Hochgebirgsflora des Dormitor kommen möchte. Recht gut hat dies bereits Grisebach aus den analogen Verhältnissen und Verschiedenheiten Albaniens geschlossen, als er (Vegetation der Erde, I. Bd., pag. 260) schrieb: „Eine Linie, die von den dinarischen Alpen ausgehend über die Stromengen des Drin bei Skutari bis zum hohen Tomoros bei Berat von der Küste allmählig sich entfernt, dann in südöstlicher Richtung den Pindus erreicht und zuletzt in der Othrys-Kette endigt, bildet die Grenze der Landschaften mit regenfreiem Sommer gegen das innere mitteleuropäische Vegetationsgebiet.“ Es wäre nur vielleicht entsprechender, die betreffenden Landschaften um den Skutari-See herum noch dem Mittelmeergebiete zuzuthemen. In jedem Falle aber scheint es, dass die trockenen Sommerströmungen der Atmosphäre die Gegenden an der Tara, am Lim und am Dormitor nicht mehr stark beeinflussen.

Ausser diesen klimatologischen Bedingungen sahen wir aber die geologischen Verhältnisse des Gebietes je nach ihrer Verschiedenheit eine wesentliche Bedeutung für die Abweichungen in der Vegetation gewinnen, welche die einzelnen Landestheile unter einander aufweisen, und zwar schien diese Bedeutung vielleicht noch weniger direct von der verschiedenen chemischen Zusammensetzung der einzelnen Gesteine bestimmt, als von dem Einflusse, den diese Gesteine auf die Verhältnisse der Oberflächenplastik der einzelnen Gebiete und auf die Quellen- und Wasserverhältnisse in denselben nehmen. Diesbezüglich künftigen

Beobachtern des Landes einige Winke zur Vorbereitung gegeben zu haben, möchte nicht ganz überflüssig gewesen sein.

Damit ist erschöpft, was ich mitzuthemen hatte. Wenn es mir gelungen sein sollte, über einen der bisher am wenigsten gekannten Landstriche Europas einiges Licht zu verbreiten, trotzdem ich gar viele Fragen noch offen und unbeantwortet lassen musste, so würde ich hoffen, dadurch wenigstens eine Anregung für weitere Untersuchungen gegeben zu haben, denn wenn man erfährt, dass Montenegro nicht gar so einförmig und eintönig beschaffen ist, als sich wohl Viele gedacht haben, dann wird auch das naturwissenschaftliche Interesse für dieses Land ein regeres und der Wunsch nach eingehenden Studien daselbst ein lebhafterer werden. Dass man aber nicht im Recht wäre, sich durch Vorurtheile gegen die Bewohner von einer Reise nach Montenegro abschrecken zu lassen, das haben bereits Andere mit grosser Gewandtheit auseinandergesetzt.

A n h a n g.

Ueber die Eruptivgesteine Montenegro's.

Von Heinrich Baron von Foullon.

Im Anschluss an die vorhergehende Darstellung der geologischen Verhältnisse Montenegros möge es gestattet sein, eine kurze Beschreibung der gesammelten Eruptivgesteine zu geben.

Wenn in verhältnissmässig kurzer Zeit ein so schwierig zu bereisendes Land durchforscht werden muss, ist es natürlich ganz unmöglich, der Aufsammlung der nur eine untergeordnete Rolle spielenden massigen Gesteine eine hervorragendere Aufmerksamkeit zu widmen. Es ist demnach selbstverständlich, dass die Proben, welche ja bei dem Mangel jeglicher künstlicher Aufschlüsse durch Menschenhand nur den unmittelbar zu Tage liegenden Felsen und Halden entnommen werden können, fast alle eine weitgehende Veränderung aufweisen, zumal sie meist Gesteinsarten angehören, die selbst bei uns sehr selten frisch zu erhalten sind. Die nachstehende Beschreibung macht deshalb durchaus keinen Anspruch auf eine petrographische Arbeit im Sinne der Vermehrung unserer Kenntnisse über Mineralcombinationen überhaupt, sondern hat lediglich den Zweck, die geologische Verbreitung solcher festzustellen.

Bei der Einreihung der Gesteine in die verschiedenen Gruppen war, mit einer einzigen Ausnahme, das geologische Alter massgebend.

Orthoklas-Gesteine.

Quarzfremde Porphyre.

Localität: Sutonići bei Virpazar (siehe Seite 59 vorstehender Abhandlung).

Dieses Gestein enthält in einer dichten bräunlichen Grundmasse glänzende Feldspathkrystalle und schwach grünlich gefärbte, meist

rundliche Quarzkörner bis zu 1 Mm. Grösse ausgeschieden. Pseudomorphosen von erdigem Aussehen, die in grösserer Menge vorhanden sind, gestatten keinen Schluss auf das ursprüngliche Mineral.

Die makroskopisch dicht erscheinende Grundmasse besteht fast nur aus Feldspathleistchen und wenig gekörnelter isotroper Basis. Die porphyrischen Feldspathkrystalle sind glasig und zeigen nur sehr selten polysynthetische Zwillingstreifung, hingegen finden sich häufig Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze; schöner schichtweiser Aufbau ist allgemein verbreitet, einzelne Individuen sind verhältnissmässig reich an bräunlichen Glaseinschlüssen, andere Einschlüsse, wie Augitnadelchen und Grundmasse sind seltener. Die an Zahl und Grösse dem Feldspathe nahestehenden Pseudomorphosen stammen, wie sich an Querschnitten mit Sicherheit erkennen lässt, von Augit, sie sind vorwiegend mit gelblichem Calcit erfüllt, die Ränder dicht mit Eisenerzkörnchen umsäumt. Chloritische Zersetzungsproducte fehlen fast gänzlich. Der makroskopisch in Gestalt rundlicher Körner hervortretende Quarz lässt eine Neubildung vermuthen, was durch das Mikroskop ausnahmslos bestätigt wird, es ist mitunter prächtig concentrisch schalig aufgebauter Chalcedon, der sich in die Grundmasse eingenistet hat, und welcher ab und zu mit büschelförmigen Krystallgruppen von Calcit vergesellschaftet ist. Der letztere bildet auffallend steile Formen — wahrscheinlich Skalenoëder. Die als Chalcedon auftretende Kieselsäure mag wohl von dem zersetzten Augit herrühren. Die Menge des Calcit, der fast allein die Ausfüllung der Pseudomorphosen besorgt und ausserdem in der Grundmasse allenthalben auftritt, ist zu gross, als dass für ihn nicht auch Infiltration angenommen werden müsste.

Eine Probe von Bukowik bei Virpazar (siehe Seite 60) stimmt mit der eben beschriebenen vollkommen überein, sie erscheint makroskopisch eine Nuance frischer, welcher Befund jedoch in Schlifften nicht zutrifft. Die Feldspäthe sind auch hier von der Veränderung der übrigen Gesteinsbestandtheile völlig unberührt geblieben, Plagioklas ist etwas häufiger.

Es ist nicht uninteressant, dass in dieser Gesteinsprobe der Calcit nur sehr selten in der steilen Form, hingegen häufig in einem flacheren — wahrscheinlich dem Grundrhomboëder — ausgebildet ist. Nachdem die Gesteine im frischen Zustande gewiss gleich zusammengesetzt waren und überdies beide Calcitformen zugleich vorkommen, können es wohl nur äussere, die Zersetzung begleitende Umstände sein, die diesen Formenwechsel in verschiedenen Zeitabschnitten bedingen. Diese, man kann sagen, so häufig auftretenden und auffallenden Erscheinungen sind bis nun bei Gesteinsveränderungen verhältnissmässig wenig Gegenstand eingehender Studien gewesen, was freilich bei der geringen Menge sichergestellter Ausbildungsbedingungen der Minerale überhaupt nicht Wunder nehmen kann, zumal die Veranlassungen zum Formenwechsel so feiner Natur sind, deren Erkenntniss sich bei Laboratoriumspräparaten, die in grossen Mengen und unter weit einfacheren Umständen in verhältnissmässig kurzer Zeit dargestellt werden können, oft fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellen. Das kann aber der Wichtigkeit der Sache keinen Abbruch thun, und wie unter Umständen die Schlüsse sicher werden können, haben z. B. Rose, Stelzner, Credner gezeigt.

In den beiden beschriebenen Gesteinen scheint die Hornblende zu fehlen, der Glimmer gewiss, denn nirgends ist eine entfernte Andeutung vorhanden, die auf die, wenn nun auch sehr verwischte Gegenwart dieses Minerals schliessen liesse. Es läge demnach bei der Combination: Glasbasis, Orthoklas und Augit eine seltene Gesteinsvarietät — ein echter Porphyr des glimmerfreien Augitsyenites vor. Es wäre noch zu erwähnen, dass die glasigen Feldspäthe dem Gesteine einen trachytischen Habitus verleihen. Das mikroskopische Gesteinsbild deckt jenes typischer Trachyte nicht, Sanidin mit nur Glaseinschlüssen ist aber immerhin eine bemerkenswerthe Erscheinung.

Quarzporphyre.

Von Sutoniči bei Virpazar (siehe Seite 59) liegt eine zweite Probe vor, welche makroskopisch gewissen, mit unter die „Mühlsteinporphyre“ gehörigen, glimmerführenden Rhyolithen von Hlinik und Königsberg ausserordentlich gleicht. In Schliften ist die Aehnlichkeit nicht mehr so auffallend, immerhin aber noch sehr gross. Orthoklas, bereits stark verändert, aber noch ganz deutlich die Zwillingbildung nach dem Karlsbader Gesetze erkennen lassend, Quarzkrystalle und Biotit liegen in einer mikro- bis kryptokrystallinen Grundmasse. Diese Ausbildungsweise kommt bei den erwähnten Gesteinen wohl selten vor, weil dort fast ansnahmslos Glasbasis und mit ihr die Tendenz zur Sphärolithbildung nachweisbar ist, immerhin tritt sie aber doch auch in dieser Form auf.

Der Quarz enthält negative Krystalle, Glaseinschlüsse, von welchen aus die bekannten regelmässig angeordneten Sprünge in die Substanz des Wirthes gehen, und endlich eine grosse Menge winzigster Poren. Ob letztere mit Flüssigkeit erfüllt sind, konnte mit Sicherheit nicht constatirt werden, grössere Flüssigkeitseinschlüsse fehlen gewiss.

Hierher gehören auch die Gesteine von Starasello im Gračanicathale (Gegend von Niksič, siehe Seite 44) und von Bresno (siehe Seite 40), welche als Geschiebe gefunden wurden.

Das erstere ist total verkieselt, gleichmässig tief grün gefärbt und lässt seine ursprüngliche kleinporphyrische Structur mehr vermuthen als erkennen. Der Feldspath, vorzugsweise Orthoklas mit allen Eigenschaften des Sanidin, ist vollkommen frisch erhalten. Dieser und die spärlich vorhandenen, wenig scharf begrenzten Quarzkrystalle enthalten prächtige Glaseinschlüsse, z. B. auch solche, die ein Magnetitkryställchen, drei und vier Bläschen u. s. w. umschliessen.

Das zweite Gestein ist ebenfalls sehr stark verändert, es zeichnet sich durch seinen Reichthum an Quarzkrystallen aus.

Plagioklas-Gesteine.

Von den körnig ausgebildeten Mineralcombinationen dieser Gruppe ist nur ein Vertreter vorhanden, und zwar liegt vom Kloster Piva (siehe Seite 35) ein schon mit der Loupe als solches erkennbares Gestein vor. In Schliften erscheint die typische Structur der Diabase deutlich ausgesprochen, die Plagioklasleistchen sind ziemlich frisch, der fast farblose, spärlichere Augit hingegen meist zersetzt. Ausserdem sind reichlich Pseudomorphosen zu beobachten, die mit grösster Wahrscheinlichkeit

auf Olivin zurückzuführen sind, so dass bei der Richtigkeit dieser Diagnose ein Olivindiabas vorläge; es wäre das das einzige aufgefundene olivinführende Gestein von Montenegro, während der Olivin in den Gebirgsarten Bosniens eine so hervorragende Bedeutung erlangt. Die jüngeren olivinführenden Gesteine, so namentlich die Basalte, fehlen in dem ganzen mächtigen Gebiete von der Save bis zum Skutari-See.

Weit zahlreicher sind die porphyrisch ausgebildeten Glieder vertreten; leider befinden sich fast alle vorliegenden Proben in einem sehr weit vorgeschrittenen Stadium der Veränderung, wie dies ja bei den Porphyriten so häufig der Fall ist. Nichtsdestoweniger lassen sich zwei Gruppen — unabhängig von der Quarzföhrung — sehr deutlich unterscheiden. Die eine nähert sich durch die Beschaffenheit ihrer Grundmasse, in der namentlich der mehr körnige Charakter hervortritt¹⁾, durch den Gesamthabitus des Gesteines und durch die Art und die Producte der Verwitterung ausserordentlich den Daciten, so dass man die vorliegenden Proben, ohne die Kenntniss ihres geologischen Alters, ohneweiters diesen zuzählen würde.

Hierher gehört das Gestein vom Wege zwischen Monastir Morački und Dragovica (an der oberen Morača, s. Seite 21); es ist graugrün, stellenweise bräunlich, und enthält bis 2 Millimeter grosse, ebenfalls grünlich gefärbte Feldspathkrystalle, kleinere Quarzindividuen und grüne erdige Pseudomorphosen porphyrisch ausgeschieden.

In Schlifren ist Quarz in reichlicher Menge in kleinen Körnern in der Grundmasse nachweisbar. Die grossen Individuen sind vielfach zersprengt und enthalten stellenweise Anhäufungen von Poren und winzigsten Flüssigkeitseinschlüssen.

Die erdigen Pseudomorphosen lassen das ursprüngliche Mineral nicht erkennen; es wäre nur zu erwähnen, dass ein frisch erhaltener Grundmasse-Einschluss im Quarz unveränderten Augit enthält, und dass nach der Zusammensetzung des Einschlusses, wenn von ihm aus ein Schluss auf die ursprüngliche Beschaffenheit der Grundmasse gestattet ist, ein Quarzdiabasporphyrit vorläge. Aeusserst wenig Biotit, zum Theile frisch, und Apatit mit den bekannten braunen centralen Säulchen, treten als accessorische Bestandtheile hinzu.

In der Farbe, Ausbildungsform der Bestandtheile und dem Reichtume an Quarz stimmt die Grundmasse des Gesteines vom Wege zwischen Kolasin und Stitarica (siehe Seite 18) vollkommen mit der des eben beschriebenen überein, nur tritt hier statt des Augites faserig zersetzte Hornblende in das Gemenge, es liegt also ein Quarzdioritporphyrit vor. Unter den porphyrischen Einsprenglingen nimmt wieder der Feldspath den ersten Rang ein — neben vorwiegend Plagioklas kommt auch Orthoklas vor, der Quarz gleicht ziemlich dem früheren, nur dass hier auch in ganz ausgezeichneter Weise die mit Grundmasse erfüllten Buchten auftreten und — neben den oben bezeichneten Interpositionen in den grösseren — in kleinen, schärfer

¹⁾ Zirkel hat in seiner Abhandlung über die krystallinischen Gesteine in Nordamerika (Seite 204) die Unterschiede der dacitischen und andesitischen Grundmasse zusammengefasst; im vorliegenden Falle tritt der Unterschied in einer anderen Gesteinsgruppe zum Theile sehr prägnant zu Tage.

begrenzten Individuen typische Glaseinschlüsse von ansehnlichem Umfange enthalten sind. Biotit fehlt gänzlich, winzige, aber sehr scharf ausgebildete Apatitkryställchen und Zirkon sind sehr vereinzelt in der Grundmasse verstreut.

Eine andere, sehr stark veränderte Probe derselben Localität, die makroskopisch der vorhergehenden gleicht, macht mit den zertrümmerten Quarzkörnern, bei der vollständigen Zersetzung aller übrigen Bestandtheile, in Schliften den Eindruck eines klastischen Gesteines.

Von den von Dr. Bittner mitgebrachten drei Geschiebeprobe von Ustikolima in der Hercegovina lassen zwei mit dem Gesteine vom Wege zwischen Monastir Morački und Dragovica eine nahe Uebereinstimmung erkennen. In den Geschieben ist der Feldspath ganz zersetzt, hingegen sind frischer, fast farbloser Augit, der ja im benannten Gesteine vermuthet wurde, und Reste von grün gefärbtem und häufig mit Epidot erfülltem Glimmer, der dort ebenfalls vorkommt, vorhanden. Die dritte Probe ist mit dem Quarzdioritporphyrit vom Wege zwischen Kolašin und Stitarica geradezu identisch, nur ist die Grundmasse noch etwas dichter. Die letztere Localität liegt im Flussgebiete der Tara, Gesteinsstücke von derselben können also nach Usticolima gelangen. Der Fundort des andern Gesteines aber gehört dem Flussgebiete der Morača an, diese Diabasporyrite dürften also vielleicht auch über die Wasserscheide in das Gebiet der Piva reichen. Das ist umso wahrscheinlicher, als gleich nordwestlich von Dragovica bei Timar, also im Zuflussgebiet der Piva, ältere Eruptivgesteine vorkommen, die sich räumlich demgemäss an die der obersten Morača zunächst anschliessen.

Bei der zweiten Gruppe zeichnet sich die Ausbildung der Grundmasse durch das Vorherrschen der leistchenförmigen Feldspathkryställchen, der porphyrischen Feldspathe als Mikrotin und der reichlich auftretenden Glaseinschlüsse aus; sie erinnern lebhaft an Andesite.

In dem Gestein vom Nordfusse des Dormitor (siehe Seite 27, vielleicht eine Nuance jünger als die vorherbeschriebenen) gleicht die graue Grundmasse sehr gewissen Andesiten, wie sie z. B. in der Gegend von Schemnitz zwischen dem unteren Hodritscher- und Reichauer-Thale anstehen. Plagioklaskrystalle bis zu 2 Millimeter und substantiell nun ganz veränderte lange Säulen — sie gehörten sehr wahrscheinlich dem Augit an — sind die porphyrischen Einsprenglinge. Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse verhältnissmässig frisch, sie besteht fast nur aus Feldspathleistchen. Wie schon erwähnt, sind die grösseren Plagioklase glasig, reich an zonal, seltener central angeordneten Grundmasse-Einschlüssen. Dieselbe ist innerhalb der frischen Feldspathe weit mehr umgewandelt, als ausserhalb derselben. Einzelne Krystalle sind ausserordentlich reich an Glaseinschlüssen. In Schliften lässt sich auch in einer Probe (in einer zweiten nicht) die Anwesenheit von primären kleinen Quarzkörnchen erkennen, die Poren und Glaseinschlüsse enthalten. Sehr selten sind Spuren unzersetzten Augites in den langen Säulen vorhanden, die mitunter in Querschnitten den Augitwinkel aufweisen. Andere möchte ich für Pseudomorphosen nach Hornblende halten, ohne hiefür einen directen Beweis erbringen zu können. Erfüllt sind diese und erstere mit Calcit und mit prächtigen Delessitaggregaten; an den

Rändern erscheinen, wie fast immer in derlei Fällen, reichlich Erzpatrien. Diese Gesteine wären theils den Quarzdiabasporphyriten, theils den Diabasporphyriten zuzuzählen.

Ein Vorkommen vom Wege von Kolasin nach Stitarica wurde bereits bei der ersten Gruppe beschrieben und zu den Quarzdioritporphyriten gestellt. Ein zweites (siehe Seite 18) gehört den quarzführenden Diabasporphyriten zu. Es erscheint im Handstücke graugrün, fast dicht, ohne alle porphyrischen Einsprenglinge, in Schliffen werden etwas grössere, total zersetzte Feldspäthe sichtbar. Sie enthalten farblose und diese wieder bräunliche, oft mit mehreren Bläschen ausgerüstete Glaseinschlüsse. Ein deutlich geschichtetes Gestein gleicher Localität und ähnlicher Zusammensetzung ist vielleicht ein Tuff.

Vom Kloster Piva liegt nebst dem erwähnten Olivindiabas auch ein quarzfreier Diabasporphyrit (siehe Seite 35) vor. Er erscheint als ein graues, kleinporphyrisches Gestein, aus dem sich eine reichliche Menge Feldspathkryställchen von ganz ausgezeichnet glasigem Habitus hervorheben, sie überschreiten selten 1 Millimeter Länge. Im polarisirten Lichte lässt sich fast ausnahmslos polysynthetische Zwillingbildung erkennen. Einzelne sind reich an Glaseinschlüssen, auch Apatitkryställchen treten auf. Der an Menge und Grösse in zweiter Linie rangierende Augit ist in seinen erhaltenen Resten fast farblos. Eine zweite Probe der gleichen Localität scheint klastisch, vielleicht ein Tuff zu sein, die schon weit vorgeschrittene Zersetzung erlaubt keine sichere Bestimmung.

Proben aus den Geschieben von Andriejewica sind in der Zersetzung schon sehr weit vorgeschritten; sie bieten deshalb einiges Interesse, weil sie hie und da Titaneisen und dessen Umwandlungsproducte führen, ein Mineral, das in allen anderen vorliegenden Gesteinen fehlt. Ein Stück besitzt eine ziemliche Aehnlichkeit mit dem ebenfalls stark zersetzten Diabasporphyrit von Cajnica¹⁾ — der einzige Fall einer solchen, zwischen allen dort und hier beschriebenen Gesteinen. Es ist ja allgemein bekannt, dass der Wechsel in der Ausbildungsweise gerade in den hier bezeichneten Gruppen ein sehr grosser ist, und sehen sich häufig Varietäten, die räumlich nahe bei einander vorkommen, nicht ähnlich, haben aber häufig scheinbar nebensächliche Eigenthümlichkeiten, die ihre nahe Verwandtschaft gut erkennen lassen. So weit der meist sehr vorgeschrittene Veränderungsprocess der vorliegenden Proben aus beiden Gebieten noch Schlüsse erlaubt, fehlen hier, mit Ausnahme des erwähnten Falles, sowohl äussere als unter dem Mikroskop hervortretende Kennzeichen, die eine nähere Zusammengehörigkeit der in eine Gruppe gehörigen Gesteine erkennen lassen würden.

In der Nähe der Porphyre kommt bei Limljani (Nordabhang des Soturman-Passes, siehe Seite 61) ein graues, fast dichtes Gestein mit sehr kleinen Feldspathkryställchen vor. In Schliffen lässt es sich als frisch erkennen, es besitzt eine Glasbasis, in der Feldspathleistchen, Augit und vorwiegend Magnetitkryställchen sehr dicht aneinander

¹⁾ V. John: Ueber krystall. Gesteine Bosniens und der Hercegovina. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1880, 30. Bd., S. 442.

gedrängt sind. Aus wenigen Zwillinglamellen bestehende Plagioklase und ein nahezu farbloser Augit bilden die Einsprenglinge. Der letztere liefert ein faseriges Zersetzungsproduct. Das ganze Gestein macht mit den zahlreichen Schlackeneinschlüssen im Feldspath und Augit den entschiedenen Eindruck eines jüngeren Gesteines, und so möchte ich dasselbe zu den Augit-Andesiten stellen. Es hat bedeutende Aehnlichkeit mit jenem von Kolowrato bei Schemnitz.

Die nachfolgende Zusammenstellung gibt ein Bild über die vorhandenen Gesteinsarten und über ihre geographische Verbreitung.

Orthoklasgesteine.

Quarzfremde Porphyre: Sutoniči bei Virpazar.
Bukowik bei Virpazar.
Quarzporphyre: Sutoniči bei Virpazar.
Starasello im Gracanicathale.
Bresno.

Plagioklasgesteine.

Olivindiabas: Kloster Piva.
Diabasporphyrit: Kloster Piva.
Nordfuss des Dormitor.
Geschiebe von Andrijejevica.
Quarzdiabasporphyrit vom Wege zwischen Monastir und Dragovica.
Nordfuss des Dormitor.
Weg von Kolasin nach Stitarica.
Quarzdioritporphyrit: Weg von Kolasin nach Stitarica.
Augitandesit: Limljani, Nordabhang des Soturman-Passes.

Es muss unwillkürlich auffallen, dass fast alle Gesteine augitführend sind und so häufig zur Combination Feldspath-Augit, Quarz hinzutritt. Hornblende, Glimmer und Olivin sind sehr selten. Wie aus einer geographischen Zusammenstellung hervorgeht, ist das Vorkommen der Porphyre von dem der Porphyrite streng geschieden, die ersteren beschränken sich auf den Süden, auf die Gegend zwischen dem Skutari-See und der Küste, und kommen ausserdem nur noch in Spuren in dem centraleren Theile des Landes vor, während die letzteren auf den östlichen und nördlichen Theil beschränkt sind. Der Augit-Andesit von Limljani schliesst sich in seinem Vorkommen den Porphyren von Sutoniči und Bukowik an.

I n h a l t.

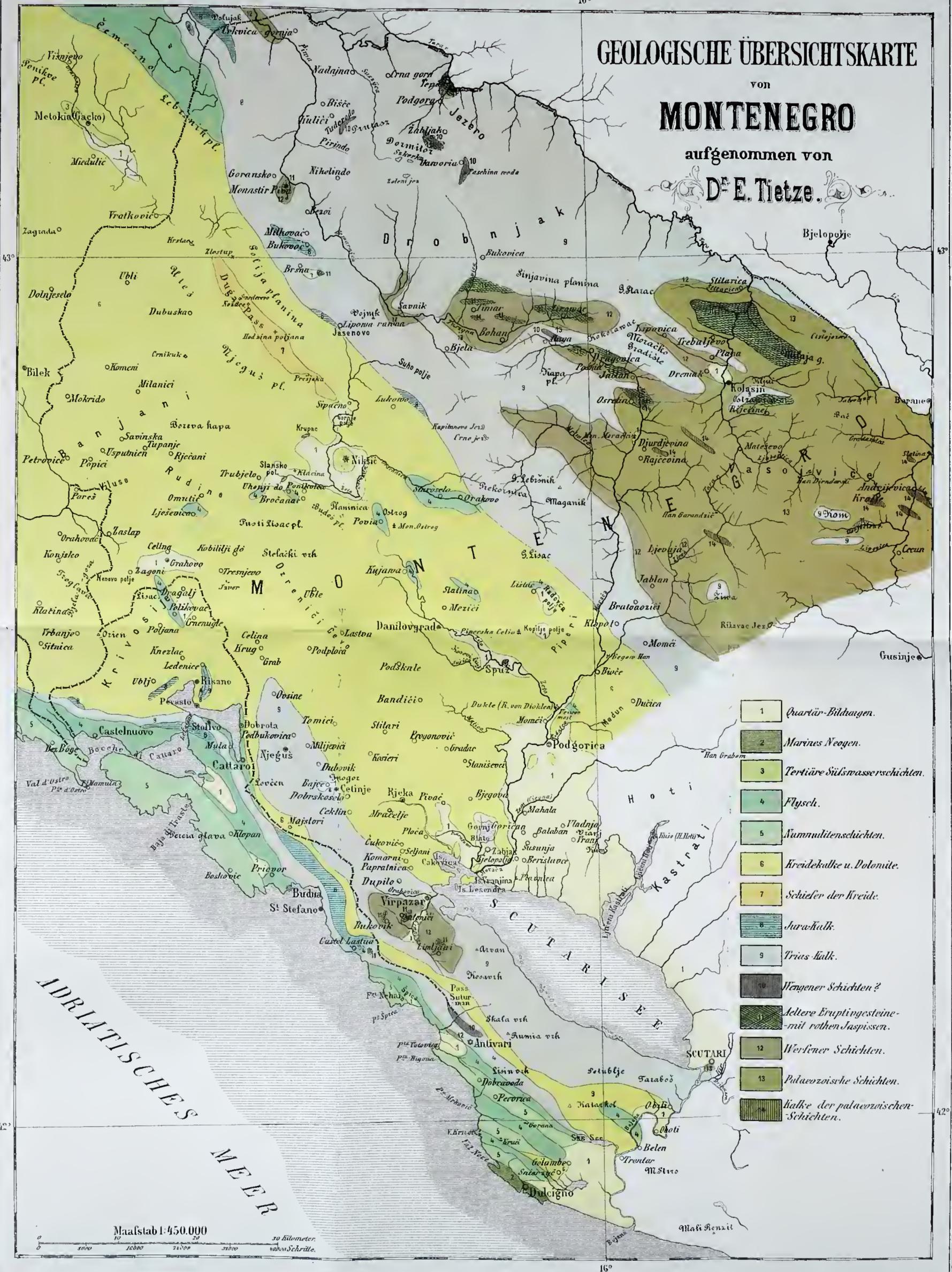
	Seite
Einleitung	1—4
Kurze Beschreibung der Richtung und des Verlaufes der Reise	4—8
Literatur	8
Zur oro- und hydrographischen Orientirung	8—11
Geologische Einzelbeschreibung	11—75
Das Gebiet der oberen Tara und die Landschaft Vasovijce	13—19
Jablan und die Ljewa rieka, Antreffen der älteren Schiefer	13—14
Paläozoische Schichten bei Matešewo	15
Andrejewica und der Kom	15—17
Von Andrejewica nach Kolašin	17—18
Die obere Morača	19—22
Monastir Morački	19—20
Dragowica und die Wasserscheide zwischen Morača und Tuszyna	20—22
Der Dormitor und seine Umgebung	22—39
Die Sinjawina und das Lipowica-Thal	23—24
Bukowica, vermuthliche Aequivalente der Wengener Schichten bei Pa- schina woda	25—26
Die Gegend von Zabljak, Seen daselbst und Besteigung des Dormitor	26—28
Die Szuszyca	28—31
Die Gegend von Tepše und Crkwica an der Tara	31—33
Kulići und das Pirindo	33—34
Das Kloster Piva und die Flüsse Piva und Komarnica	35—36
Šawnik und die Gegend zwischen Piva und dem Zeleno Jezero nach den Angaben von Schwarz und Sax	37—39
Die Gegend zwischen Piva und Niksič	39—44
Jurassische Kalke bei Milkowac	39—40
Das Thal von Bresno und der Vojnik	40—42
Jasenopolje und Sipačno	43—44
Die Umgebungen von Niksič	44—46
Powija und der Ostrog	45
Gegend zwischen Niksič und Šawnik	45—46
Die Duga-Pässe	46—48
Rudistenkalke	47
Schiefer der Kreide	48
Die Banjani	48—51
Schiefer von Lješewica, der Uteš	49
Unterirdischer See bei Cernikuk	50
Weg von Cernikuk nach Grahowo	50—51
Die Gegend von Grahowo, Cettinje und Rieka	52—59
Zwischen Grahowo und der Krivošćie	42—53
Weg von Grahowo nach Cettinje	53—54
Schotter in der Ebene von Cettinje	54—55
Die Kalkgebirge bei Cettinje, Njeguš und Rieka	55—57
Asphaltische Gesteine bei Rieka und Gradac	58—59

	Seite
Die Gegend zwischen dem See von Skutari und der Küste	59—69
Aeltere Schiefer und Conglomerate bei Virpazar, Porphyre bei Suto- nići und Bukowik, und Petroleum bei Bukowik	59—61
Von Virpazar über Limljani nach dem Soturman-Pass, Andesit bei Limljani	61—62
Vom Soturman nach Antivari, Schichten mit <i>Spiriferina fragilis</i> . .	62—64
Erdbeben bei Antivari	65
Die Gegend zwischen Antivari und Dulcigno, Eocänbildungen daselbst und Neogen bei Dulcigno	65—67
Zwischen Dulcigno und Skutari	68—69
Die untere Morača mit dem Ceta-Thal	69—73
Aufstauung des Skutari-Sees durch den Drin	70
Podgorica, Piperi, das Thal der Ceta	71—73
Die mittlere Morača	73—75
Die Gegend bei Beoče	73
Die Gegend zwischen Beoče und Monastir Morački	74—75
Schlussbemerkungen	75—102
A. Zusammenfassung der geologischen Ergebnisse	75—94
B. Bemerkungen über die Physiognomik des betrachteten Gebietes	94—102
Anhang: Ueber die Eruptivgesteine Montenegros, von Heinrich Baron von Foullon	102—108
Inhalt	109—110

GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE VON MONTENEGRO

aufgenommen von

D^r E. Tietze.



- 1 Quartär-Bildungen.
- 2 Marines Neogen.
- 3 Tertiäre Süßwasserschichten.
- 4 Flysch.
- 5 Nummulitenschichten.
- 6 Kreidekalke u. Dolomite.
- 7 Schiefer der Kreide.
- 8 Jura-Kalk.
- 9 Trias-Kalk.
- 10 Weniger Schichten?
- 11 Ältere Eruptivgesteine mit rothen Jaspissen.
- 12 Werfener Schichten.
- 13 Paläozoische Schichten.
- 14 Kalk der paläozoischen Schichten.

ADRIATISCHES MEER

Maßstab 1:450.000

0 10 20 30 40 50 Kilometer
0 10 20 30 40 50 toisus Schritte.