

Reisen und geologische Untersuchungen
in
Bulgarien.

Von

Franz Toula,

o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Vortrag, gehalten den 19. März 1890.

Mit 1 geologischen Karte, 4 geologischen Profilen, 7 Voll-
bildern und 2 Abbildungen im Texte.

I. 1)

Die Naturforschung frägt nicht um politische Grenzen und sie geht auf friedliche Eroberung aus, ohne sonderlich Rücksicht zu nehmen auf die Vertheilung der Staatengebilde. In diesem Sinne darf man auch von wissenschaftlichen Interessensphären des einen oder anderen Staates oder Volkes sprechen, ohne befürchten zu müssen, missverstanden zu werden, und in diesem edelsten Sinne darf man auch die ganze Balkanhalbinsel als in der naturwissenschaftlichen Interessensphäre Österreichs gelegen bezeichnen, ja noch weit darüber hinaus erstreckt sich diese nach Südosten, und in der That, es fällt wohl kaum jemandem ein, die Richtigkeit des Ausspruches zu bezweifeln, dass der Orient das natürliche Arbeitsgebiet der österreichischen Naturforscher und Geographen sei, und wenn irgendwo das Princip der Theilung der Arbeit richtig ist, so

¹⁾ Es bedarf wohl nicht erst der weiteren Anführung, dass der Vortrag nicht so gehalten wurde, wie er nun im Drucke vorliegt. In der Zeit einer Stunde liessen sich nur gedrängte Darstellungen geben, doch wollte es der Verfasser nicht unterlassen, ein vollständigeres Bild auszugestalten.

ist es auch in Bezug auf diese Frage richtig. Alle diejenigen aber, welche sich in dem Bestreben bethätigen, ein Zersplittern unserer Kräfte in alle Welt hin zu verhüten und welche zielbewusst die Aufmerksamkeit auf das naturgemäße Operationsfeld der österreichischen Forscher zu lenken sich bemühen, verdienen dafür nur Dank.

Diese Tendenz verfocht Penck in seinem so viel Staub aufwirbelnden Vortrage: „Ziele der Erdkunde in Österreich“ (gehalten in der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien am 22. November 1887), und in diesem Sinne sprach sich auch Dr. O. Stapf in seinem Vortrage über den Antheil Österreich-Ungarns an der naturgeschichtlichen Erforschung des Orientes aus (Vortrag, gehalten im Wissenschaftlichen Club am 10. December 1888), indem er in ausführlicher Weise darlegte, wie viele wissenschaftliche und selbstlose Eroberungen österreichischer Forschungsreisender im Oriente zu verzeichnen seien, und zwar in den verschiedensten Theilgebieten desselben und in den verschiedensten Zweigen naturwissenschaftlicher Bethätigung.

Einen sehr wesentlichen Antheil an den naturwissenschaftlichen Errungenschaften im Oriente haben auch die österreichischen Geologen zu verzeichnen, die weit über die engeren Grenzen hinausgegriffen haben und im Dienste Britanniens bis in die Hochregionen des Himalaya vordrangen, wie beispielsweise der unvergessliche Stoliczka und der ausdauernde Gries-

bach. Andere bereisten Persien, wie Tietze und Dr. Polak's eigentliche Sendboten: Wähler und Rodler; oder Ägypten und Syrien, wie zuerst der bahnbrechende Russegger und neuerlich Th. Fuchs (Suez) und Diener (Syrien); oder Griechenland und die Inseln, wie unser leider so früh geschiedener Freund Neumayr mit seinem Stabe: Bittner, Teller und Tausch, sowie Foullon und Goldschmidt. In unseren unmittelbaren Nachbarländern aber war es zuerst Peters, der durch seine Erforschung der Dobrudža bahnbrechend wirkte, worauf nach längerer Pause der so tief betrauerte, leider aber auch viel zu früh ins Grab gesunkene v. Hochstetter Thracien, Ost-rumelien und Bulgarien bereiste und eine Schar von österreichisch-ungarischen Geologen Bosnien und die Herzegowina geologisch in Karte brachten (Bittner, v. Mojsisovics, Paul, Pilar, Tietze und andere).

Auch meine bescheidenen Arbeiten im östlichen Theile der Halbinsel, und zwar vor allem im Balkan-gebiete, die von Hochstetter bei der Akademie der Wissenschaften angeregt und nach seinem Hingange von den Akademikern Hauer, Suess und Tschermak lebhaft gefördert wurden, entsprangen aus dem Bestreben, so trefflichen Meistern nachzueifern und ein Scherflein zu dem geistigen Eroberungswerke beizutragen.

Wenn ich in meinem diesjährigen Vortrage auf diese meine Arbeiten einzugehen mir erlaube, so möge mir dies nicht als eine Unbescheidenheit ausgelegt

werden. Meine Arbeiten sind dermalen so weit gediehen, dass es möglich erscheint, als eines ihrer Ergebnisse eine Darstellung des geologischen Baues des Balkan zu geben, ja im Nachfolgenden habe ich es versucht, mit Herbeiziehung der Arbeiten der Vorgänger eine geologische Skizze von Bulgarien und Ostrumelien zu verfassen, zu welcher ich durch meinen geehrten Collegen Jireček in Prag veranlasst wurde, der einem großen historisch-geographischen Werke über Bulgarien, das sich unter der Presse befindet, eine gedrängte Darstellung der geologischen Verhältnisse beifügen wollte.

Vorausschicken möchte ich nur einige Skizzen, um das Land und die Art zu reisen einigermaßen zu charakterisieren.

Als ich im Jahre 1875 meine Touren auszuführen begann, herrschte noch die türkische Verwaltung im ganzen Lande und fast das ganze Balkangebiet konnte füglich, wenigstens geologisch, eine *terra incognita* genannt werden, aber auch geographisch war es noch nicht viel besser bestellt und stand mir keinerlei irgendwie verlässliche Karte zur Verfügung. Der erste und durchaus noch nicht wohlgelungene kartographische Versuch der Karte von Donaubulgarien von F. Kanitz (1 : 625.000) erschien ja erst zwei Jahre später,¹⁾ und auch die Mappierungsarbeiten der österreichischen

¹⁾ Petermann, Geogr. Mitth. 1877, Heft VIII, Taf. 16 a. Sein kartographisches Material, obwohl über Ansuchen der kais. Akademie in Aussicht gestellt, wurde mir leider nicht zu-

Officiere waren erst im Gange. Für einen Geologen ist der Mangel einer Kartengrundlage überaus misslich, und ich war genöthigt, dieselbe während der Reise zum größten Theile durch meine Begleiter (die Herren Szombathy und Heger) herstellen zu lassen. Es klingt unglaublich und ist doch, und zwar bis zum Erscheinen der russischen Aufnahmeblätter wörtlich zu nehmen, dass das Land im Süden unmittelbar angrenzend an die Donau zu den unbekanntesten Theilen Europa-Asiens zu zählen war, und doch gab es schon, dank der nicht genug zu preisenden reformatorischen Thätigkeit Midhat Paschas, Kunststraßen im wahren Sinne des Wortes über die Hochregion des Balkan; eine derselben, die über den Syeti Nicola-Balkan führt, benützte ich sogar bei meiner ersten Balkanpassage, auf der es sogar lauter hergieng, als mir lieb war. Es war zur Zeit der serbischen „Insurrection“, und da gab es fortwährende Verschiebungen von Truppenkörpern, welche mehr als einmal unsere Straße sperrten und Beobachtungen geradezu unmöglich machten. Auch gab es, trotz aller Empfehlungen, dennoch hie und da scheele Blicke, was ja kaum anders sein konnte.

Vielleicht interessiert es, etwas zu erfahren über die Art, wie ich in Bulgarien zu reisen pflegte. Ich muss vor allem gestehen, dass ich die wichtigsten Fin-

gänglich. — Eine ausführlichere Beschreibung meiner ersten Reise in dem westlichen Balkan habe ich in einem Büchelchen gegeben, das Wien 1876 bei A. Hölder erschien.

gerzeige hiefür dem Altmeister Boué zu verdanken hatte, der mehr als vierzig Jahre vor mir das Land bereiste. Es hatte sich bis 1875 wenig geändert, und auch heute ist es eigentlich abseits von den großen Heerstraßen und den wenigen Schienenwegen im großen und ganzen ähnlich so geblieben, wiewohl nicht verhehlt werden darf, dass der Aufschwung in den letzten zehn Jahren ein ganz staunenswerter ist. —

Man reist zu Wagen oder zu Pferd. Der Wagen eines Reisenden, der sich durchaus nicht an die Hauptstraßen binden kann, muss der Art sein, dass er auch im Nothfalle auf weglosem Gebiete unzertrümmert fortkommen kann. Das Reisen zu Pferd hat vieles für sich, wiewohl es auch eine Menge von Scherereien bietet. Der Geologe hat ja stets an der Mutter Erde herumzukrabbeln, und da geht es herab und hinauf unzählige Male, und immer muss jemand zur Hand sein, den Klepper zu fassen, damit es nicht gehe, wie es mir auch einmal gegangen, wo mir mein ungetreues Reitthier durchgieng und schier eine Stunde weit zurücktrabte ins Nachtquartier. Man kauft sich am besten ein paar Pferde und verkauft sie für ein Geringes am Schlusse der Reise, oder man mietet sie, aber auf längere Dauer. Meine erste und vierte Reise habe ich der Hauptsache nach zu Wagen, die zweite und dritte zu Pferde gemacht. Auf jeden Fall empfiehlt es sich, einen englischen Sattel mitzunehmen, denn gewisse Touren sind ja doch auf jeden Fall nur zu Pferde zu machen, und die landesüblichen Sättel sind in der Regel

nur Holzgestelle: Packsättel. Auch heute reist man mit Escorte. Es kommt also stets zu einer kleinen Karawane. Ein Packpferd trägt die Reisebedürfnisse. Ich führe stets mein Bett mit mir, und wer einmal ein orientalisches Wirtshaus, einen Dorf- oder Straßenhan kennen gelernt hat, wird es begreiflich und empfehlenswert finden. Die Sache ist übrigens sehr einfach. Eine 60 cm breite, 8 cm dicke und entsprechend lange Rosshaarmatratze liegt auf einer wasserdichten und tüchtigen Theerdecke, wird mit einer Schafwoldecke in dieselbe eingeschlagen, eingerollt und mit kräftigen Riemen zusammengehalten, so dass das Ganze nur wenig Raum einnimmt und wenig schwer ist. Die Theerdecke sollte eigentlich so groß sein, dass man dieselbe auf der Matratze liegend über sich decken kann, denn es ereignet sich ab und zu, dass man auch im Walde übernachten muss. In der Kammregion liegen ja die Ortschaften oft mehrere Stunden weit auseinander. — Eine lederne Packtasche enthält die Reisebedürfnisse: Wäsche, Kleidungsstücke etc. Diese Bedürfnisse werden individuell immer recht verschieden sein; ich muss z. B. stets eine Anzahl Büchsen Corned beef mit mir führen, auch etwas Zwieback für den Nothfall, da mir das in der heißen Asche gebackene landesübliche Brot durchaus nicht bekommt. In einem festen Leinwandsacke finden sich die sonstigen Reiseutensilien, und es gibt, mag man sagen was man will, immer mehr als genug davon. Einiges Kochgeschirr aus Blech, je ein Säckchen mit Reis, Zucker, Thee, Brot, Salz, Stricke; eine

kleine Laterne etc. etc. dürfen nicht fehlen. Ein weiterer Sack, zur Aufnahme für die mitzunehmenden Steine bestimmt, kommt bei einem Geologen noch hinzu und hat derselbe auch stets eine Last Packpapiere mitzuschleppen. Alles dies trägt ein Packpferd ganz leicht. Es werden demselben, um das Ganze ins Gleichgewicht zu bringen, schwere Steinblöcke beige bunden und auch der Pferdeknecht setzt sich schließlich streckenweise noch oben darauf. Die Ausdauer und Leistungsfähigkeit der Thiere ist staunenswert.

Die unangenehmen Erfahrungen, die ich auf meiner ersten Reise machte — ich erkrankte heftig am Fieber, dem man, die Hochregionen vielleicht ausgenommen, überall ausgesetzt ist und von dem man oft halbe Dörfer befallen findet — nöthigen mich zu besonderer Vorsicht. Erkältungen, besonders in der Zeit bald nach Sonnenuntergang, sind sehr zu vermeiden und empfiehlt sich ein über die Brust zu schließender Tuchrock und im Nothfalle ein Überrock, und zwar auch im Spätsommer. Nachdem ich ein Jahr nach meiner ersten Reise ein langanhaltendes Wechselfieber, das mich an den Rand des Grabes gebracht, überstanden hatte, übte ich bei den weiteren Reisen Vorsicht und blieb gesund, auch auf der letzten Reise (1888), wo ich mich am untern Kamöik Tage lang in Fiebergegenden aufhalten musste. — Eine Vorsichtsmaßregel, der ich den guten Erfolg zum großen Theile zuschrieb, liegt darin, principiell während der Reise nur abgekochtes Wasser zu trinken, entweder mit Rothwein, wenn

solcher zu haben, oder trinkbar gemacht, indem man dasselbe als schwachen Thee, sei es russischer oder Kamillenthee, anwendet. Ich habe es zuletzt in mit dickem Filz überzogenen Weinflaschen mit mir geführt, ein Vorgang, den ich meinem Freunde Andrussow abgelauscht, der mich auf meiner Krimreise (Mai—Juni 1888) begleitet hat.

Mir steht in der Regel nur kurze Reisezeit zu Gebote; die Ferien sind gemessen, in wenigen Wochen muss viel gethan werden: Tag für Tag, von früh bis spät, bis der Organismus den Abbruch gebietet. Was gibt es da für Geduldproben. — Die Leute des Ostens, ob Türken oder Bulgaren, können diese gesteigerte Thätigkeit nicht fassen, sie mögen sich auch so ihre Gedanken machen und gemacht haben. Jawasch! — jawasch! Nur langsam, langsam, Zeit lassen! Man steht vor Tag auf, wenn ich aber meine Tagebücher durchblättere, so ist kaum einmal der Aufbruch zur festgesetzten Stunde möglich gewesen. Auch sonst liebt man keine Änderung in den gewohnten Leistungen. Heute lächle ich, wenn ich des Falles gedenke auf der Rückreise über den Sveti Nicola im October 1875. Am Fuße des Steilanstieges wurde Vorspann (vier Ochsen) herbeigebracht, und als sie anrückten, gedachte ich in Fieberreconvalescenz, matt und müde von der Vormittagsarbeit, den langweiligen Aufzug bis zu einer mich interessierenden Stelle, die ich bezeichnete, zu verschlummern. Aus dem Schlummer ward ein mehrstündiger Schlaf und als ich erwachte — stand der Wagen,

wo er gestanden, die Ochsen grasten, Gendarmen, Dragoman, Kutscher und die Bauern lagen schlafend hier und dort im Schatten. — Kommt man abends in ein Dorf, wie lange dauert es, bis man einen Ort findet, wo man das Haupt hinlegen kann. Die Gastfreundschaft ist dem Fremden gegenüber nicht gerade sonderlich entwickelt, und selbst das behördliche Empfehlungsschreiben hat den Dorfbeherrschern (Kmeten) nicht immer und überall imponiert, denn als Karawelow Ministerpräsident war, gab es eine Menge Anhänger anderer Namen, und auch heute ist es noch nicht viel anders. Mehr als einmal habe ich durch ein tüchtiges Donnerwetter der Ungeduld, dessen Wortlaut niemand um mich verstand, die langen Verhandlungen wesentlich abgekürzt, wenn man mich allzulange unter der Sternendecke warten ließ. Bei der ersten Reise gieng es in der Regel ziemlich schnell ab, da die türkischen Zaptiehs kurzen Process zu machen pflegten. — In so einem armen Dorfe, und es gibt recht viele solche, sieht es recht traurig aus und mehr als einmal hätten wir alleammt nichts zu nagen und zu beißen gehabt am Schlusse des Arbeitstages, wenn nicht der eiserne Vorrath gewesen wäre. Immer war mir aber auch das ärmlichste Bauernhaus lieber als ein übernachten in den Hans größerer Dörfer, denn diese starren fast ausnahmslos von Schmutz und Ungeziefer, und es war immer am besten, wenn es möglich war, alles, was sich im Zimmer befand, hinauszupackieren, dann nach einem frugalen Imbiss (oft nur Chocolate in Wasser mit Zwieback oder russi-

scher Thee) wurde die gestrickte Nachtmütze über den Kopf gezogen, um den Hals festgebunden und der Schlaf gesucht. Ein paar Klosternächte bilden die matten Lichtpunkte. Die Bedürfnislosigkeit der Menschen ist noch ganz fabelhaft und unglaublich. Mein Wirt in Sliven, einer der reichsten Männer der Stadt, der mehr als ein Dorf den armen schlechtberathenen auswandernden Türken abgekauft und dem es ohne weiters möglich war, noch ein weiteres um einen Sack Napoleons zu kaufen, bewohnte ein dumpfes, enges Zimmerchen, das er mir freundlichst abließ, um, ich glaube im Vorraum zu schlafen oder auf der Bank im Schankzimmer. Man möge mich aber nicht unrecht verstehen. Das bulgarische Bürgerhaus, und ich habe deren manche besucht, ist sauber und behaglich, die mit großen Steinplatten gepflasterten, mit Weinlauben, Maulbeerbäumen u. dgl. schattig bepflanzten Höfe sind überaus einladend, und ich denke mit Vergnügen an einen Abend in Kotel, wo ich in einem solchen Hause zu Gaste war, oder an ein anderes solches Heim in der alten Carenstadt Tirnova, oder an mein Quartier in Travna neben der Kirche. Da war alles so gastlich und bei aller Einfachheit appetitlich, wie es nur zu wünschen war. Und auch in den Bauernstuben habe ich behagliche Stunden nach des Tages Mühe verlebt, und so ein Pilaf mit einigen Schnitten Corned beef oder auch ohne alles, nebst einigen Tellern russischen Thees (mein Essgeschirr war in der Regel nicht sehr mannigfaltig), wäre mir jetzt in der Erinnerung nicht um ein lucullisches Gastmahl

feil. Auch so ein Raststündchen abends, bis der Reis weich gekocht war, auf der ausgebreiteten Matratze liegend, angesichts des nahen offenen Herdes, um den meine Leute rauchend und mit den oft nur zu zahlreichen männlichen Bewohnern des Dorfes plaudernd auf den Hacken oder auf den niederen Holzschemelchen (Stolovi) herumhockten, hinterlässt, trotz des ätzenden Rauches, der nicht immer bei der richtigen Öffnung über dem Herde hinausfindet, Eindrücke, die man, Sie werden lächeln, um keinen Preis abgeben möchte, trotz alle- und alledem.

Aber auch andere Erinnerungen prägen sich ein: So kamen wir an einem heißen Augusttage in ein kleines Dörfchen, wo wir ein Stündchen rasten und auf das Packpferd und die Leute warten wollten. (Wir wurden aber erst spät am Abend in der Nachtstation eingeholt, da die Leute durch ein Missgeschick vom rechten Wege abgekommen waren.) Wir verlangten Milch. „Nema!“ (habe nicht) war die Antwort; Brot: „nema!“ Raki: (Schnaps) „nema!“ Wasser: „nema!“ und wahrhaftig, es war keines da und musste erst weit hergeschafft werden. Wie arm! und nun nach fast einer Stunde vergeblichen Wartens die Freude: die junge Bäuerin kam in Schweiß gebadet gelaufen, in der Hand eine Last von über und über mit reifen Trauben behangenen Weinreben! Diese Labung wird mir unvergesslich bleiben und auch die gastfreundliche Opferwilligkeit jenes Weibes und ihre Freude, als sie sah, wie mir Halbverschmachtetem ihre

aus dem am fernen Hange liegenden Weingarten herbeigeschleppten Trauben mundeten.

Doch lassen wir dies genug sein, so eine kleine Vorstellung von der Art zu reisen mag das Gesagte ja geben, und lassen Sie mich Ihnen einige geologische Charakterbilder vorführen.

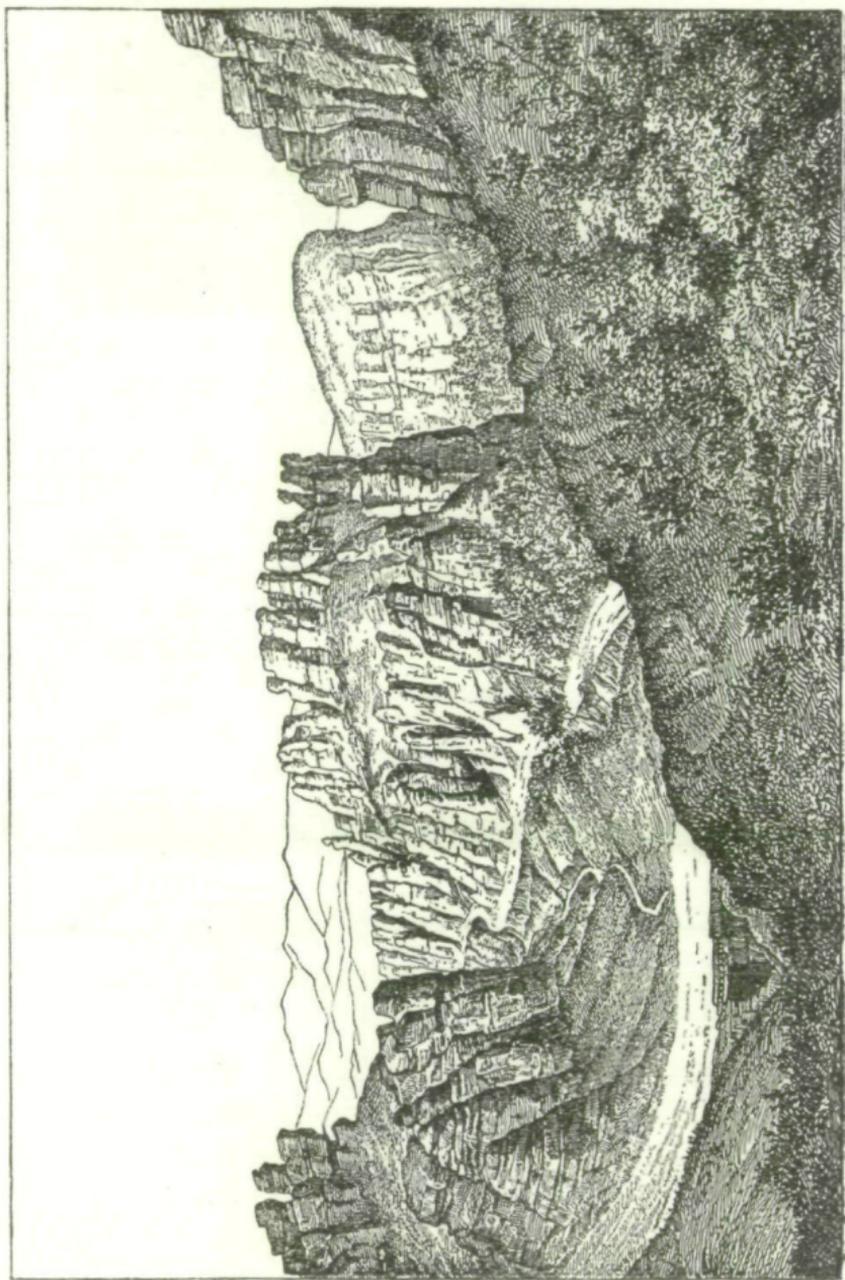
Gleich von der ersten Durchquerung des Gebirges will ich nur ein Bild herausgreifen: Belogradčik. Es ist ein Städtchen, das es verdient, besucht zu werden, nur der landschaftlichen Scenerie wegen, die aber geradezu einzig in ihrer Art ist und überraschend auf den Beschauer wirkt.

Das kleine, damals recht ärmliche Städtchen liegt auf einer von Norden nach Süden leicht ansteigenden Ebene, und zwar am äußersten Ende derselben, denn unmittelbar hinter dem letzten Häuschen befindet sich ein jäher Absturz, der in eine tiefe Schlucht führt, deren bizarre und abenteuerlich gestaltete Felsen Belogradčik zu einem der interessantesten Punkte der Balkanhalbinsel machen. In die höchstaufragenden Felsen ist die kleine Bergfestung hineingebaut, welche die Straße beherrschte, und nach Kanitz dürfte schon zur Römerzeit hier eines der Kastelle gestanden haben.

Von dem höchsten Festungsfelsen aus, einem wahren „Lug ins Land“, sieht man das Land wie eine Reliefkarte zu seinen Füßen ausgebreitet. Im Osten steigen die für die Balkanländer so charakteristischen Plateauberge mit steilen Wänden an, welche hierzulande Tischberge, „Stolovi“, genannt werden, im Süden

aber bietet sich dem Auge ein überraschender Anblick dar. Hunderte von rothbraun gefärbten Felsen ragen auf, von der Art der die Festungswerke tragenden und umschließenden; hier nadelspitzig, dort vielgezackt, den Ruinen von Städten oder Burgen vergleichbar. Dazwischen liegen enge Schluchten und unzählbare Spalten und Klüfte. Über die Gipfel aller dieser Steingebilde hinschauend, erkennt man von dem hohen Standpunkte aus auf das beste, dass alle einstens eine zusammenhängende Masse gebildet haben, deren Oberfläche leicht nach Südost geneigt war. Durch das zersetzende Spiel der Wässer entstanden die durch ihre Vielgestaltigkeit auffallenden Bildungen. Die im Anfange nur wenig tiefen Wasserrinnen wurden allmählich tiefer und tiefer ausgewaschen; vorhandene, senkrecht auf die Gesteinsschichten verlaufende Risse benützend, stürzten die Fluten bei Regengüssen in die Tiefe, und je größer die Fallhöhe, mit desto größerer Gewalt zerstörten sie das Gestein. Dieselben Kräfte wirken auch heute noch und werden ihr Spiel treiben, bis alle jetzt noch zusammenhängenden Felsgruppen getrennt, zertrümmert und endlich — völlig zerstört und weggeschwemmt sein werden.

Hinter diesen Felslabyrinthen baut sich eine Kette von spitzkegeligen, auf den Höhen mit Kalkfelsabstürzen nach Art der Stolovi gekrönten Bergen auf, und wieder höher ansteigend und den Hintergrund unseres Bildes abschließend, ragt der Kamm des Sveti Nicolaempor.



Ansicht der rothen Sandsteinfelsen bei Belogradčik.

Nach einer getonten Federzeichnung von J. Szombathy.

(Aus den Sitzungsberichten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 75. Bd., 1877.)

Der herrliche Anblick ließ uns nicht ruhen. Es drängte uns, hinabzusteigen in die gestaltenreichen Schluchten, in denen unter den geschilderten Felsen ein kleines Steinkohlenvorkommen aufgeschlossen war, das uns umso mehr anzog.

Wir folgten der in steilen Windungen den Abhang bewältigenden Fahrstraße und befanden uns bald mitten in der über alle Begriffe pittoresken Scenerie (man vergl. vorstehende Tafel), welche schon der Franzose Blanqui bewunderte, der im Jahre 1841 Bulgarien bereist hatte mit der Mission, die Verhältnisse der christlichen Bewohner des Landes zu untersuchen. Er schreibt in seinem Reisewerke (*Voyage en Bulgarie. Paris 1843, S. 149*): „Die enge Thalschlucht wird von Felsen beherrscht, die durch das lebhafteste Roth und durch die malerischsten Formen ausgezeichnet sind. Sie stehen fast jeder von den anderen getrennt und gewähren einen Anblick von obeliskentartigen Nadeln oder zeigen eine phantastische Ähnlichkeit mit Thieren, Schiffen und Häusern. Sie sind rechts und links von der Straße angereiht wie die Bäume einer Allee.“ Wenn Blanqui ausruft: „Die Engpässe von Ollioulla in der Provence und von Pancorbo in Spanien, die Alpen und Pyrenäen, die wildesten Berge der Schweiz und Tirols können nicht damit verglichen werden“, so stimmt dies recht gut, man kann ja nur ähnliches vergleichen. Nur Terrains, welche aus ähnlichen Gesteinen bestehen, lassen sich damit vergleichen, so z. B. die Sandsteinberge der sächsischen und böhmischen Schweiz. Doch was im

Elbesandstein- und Heuscheuer-Wand-Gebirge weit auseinandergerückt und fahlfärbig ist, das ist hier wie zu einem Modell zusammengedrängt auf einen engen Raum und erscheint in rothbräunlichem bis blutrothem Farbenschmucke.

Das Material, woraus diese so weit von einander abliegenden Gebiete bestehen, hat zwar die Ähnlichkeit, dass es hier und dort Quarzsandsteine sind. Während jedoch jene in Böhmen und Sachsen aus gleichförmigerem, feineren Korne bestehen, sind die Sandsteine von Belogradčik gröber körnig und wechseln mit Conglomeraten, welche aus Quarzstücken bis zur Kopfgröße bestehen, die von einem feinsandigen rothbraunen Bindemittel umgeben sind. Während in den „Quadersandsteinen“ der sächsisch-böhmischen Schweiz Reste von Meeresthieren nicht fehlen und sich dadurch das Kreidealter bestimmen lässt, wurden bisher im Belogradčiker Sandstein-Conglomerat-Gefelse keinerlei organische Überreste gefunden. Die Conglomerate gleichen am meisten dem sogenannten „Rothliegenden“, wie es am Südfuße des Riesengebirges oder unter der Wartburg auftritt, oder etwas jüngeren Bildungen der Alpen, die an der Basis der Triaskalke auftreten. Und in der That, mit diesen letzteren stimmen unsere fraglichen Felsmassen am besten überein, denn darunter liegen in abweichenden Lagerungsverhältnissen („discordant“) Sandsteine und sandige Mergel mit Resten einer Conifere (*Walchia piniformis*), die der Dyasformation entsprechen. Darüber folgen beim Aufstieg zu

den Tischbergen Kalksteine der Triasformation. Als wir wieder nach Belogradčik hinaufstiegen, war es Nacht geworden. Wie war nun die Landschaft wie mit einem Schlage ganz und gar verändert! Was wir früher als in hohem Grade malerisch angestaunt hatten, war jetzt in dem fahlen Lichte des Vollmondes phantastisch und gespensterhaft. Wenn wir früher die Gestaltungskraft des erodierenden Wassers verfolgt hatten, so ließen wir nun unserer Phantasie freien Lauf und bevölkerten die Schlucht mit den abenteuerlichsten Gestalten der Märchen und Sagen, die dann, als wir den Rand des Absturzes erreicht hatten und zurückblickten, unter den aufsteigenden Nebelschleiern halb und halb verschwammen.

Unter allen Fragen, welche der Lösung warteten, waren mir jene, welche sich an den damals noch unvollkommen bekannten Lauf des Isker aus dem Becken von Sofia quer durch den Balkan knüpften, ganz besonders interessant. Niemand hatte vor mir den Lauf des Flusses verfolgt, Hochstetter war von Sofia aus nur bis an den Eingang in die Engen bei Korila gegangen, Kanitz von Norden her bis an sein großes Knie vorgedrungen und dann über die Höhen nach Sofia geritten. Mich lockten die verheißungsvollen Worte meines Meisters Hochstetter, der sich 1870 folgendermaßen aussprach: „Seine Thalwände müssen über den Bau der Hauptkette des Balkan den besten Aufschluss geben.“ Da v. Hochstetter bei Korila umkehren musste, so wollte ich von Norden her den Durchzug erzwingen.

Es war nicht leicht, die Erlaubnis zu diesem Ritte zu erlangen, da der Vali von Sofia für mein und seiner Gendarmen Leben besorgt war, der vielen Haiduken wegen, die im Balkan ihr Unwesen trieben. Mein Weg führte über die Straße, welche bis zur Eröffnung der bulgarischen Eisenbahnstrecke die Hauptverbindung des Landes mit der Donau und dadurch mit den Culturländern werden sollte. Ich will sofort anführen, dass meine achttägige Tour in vollem Frieden verlief, ohne die geringste Störung; nur ein einzigesmal wurden meine Leute durch einen vom Pass herabkommenden Reiterzug geängstigt, der sich, wie es schien, in den Hinterhalt legte; als wir aber auf der Höhe anlangten und auf die Straße zurückblickten, zogen die anderen wieder ruhig ihres Weges gegen Sofia weiter — sie hatten offenbar in uns eine Gefahr gesehen und sich abseits versteckt, bis wir vorüber waren.

Die Iskerschluchten erreichte ich bei Ljutibrod („die Furt der Leute“) unweit der unpassierbaren Enge, aus welcher der Isker hervor in die kleine Thalweitung von Ljutibrod bricht. Der Saumweg dahin zog sich damals am rechten Ufer hoch oben am steil abstürzenden Gehänge hin, das gegen den Fluss in verticalen Mauern abstürzt. Die Gesteinsschichten stehen vor der engsten Schlucht fast vertical und streichen in fast nordsüdlicher Richtung quer über den Fluss. Sie bestehen abwechselnd aus grünlich gefärbten Sandsteinen und stellenweise petrefactenreichen plattigen Kalksteinen. Die mürben Sandsteine sind vielfach durch

die Fluten des Flusses und durch die atmosphärischen Niederschläge ausgewaschen, während die widerstandsfähigeren Kalkbänke in der Form von ungeheuren Kalkmauern gegen den Fluss vorragen und auf der Höhe hochaufragende Riffe bilden. Das Gestein der unten unpassierbaren Schlucht besteht aus zum Theil blendend gelblichweißen Caprotinenkalken.

Das Monastir (Kloster) liegt unmittelbar über dem Flusse und sind die Baulichkeiten zum Theil förmlich in die Caprotinenkalke hineingebaut.

Es war ein munterer Zug, der nun in die Schluchten eindrang. Zehn Mann zählte unsere Schaar; fünf davon waren zu Pferde, die fünf übrigen waren bulgarische Bauern, die Eigenthümer der Pferde und die Führer.

Es begann eine interessante Saumwegtour, oft thurmhoch über dem Isker, auf den stellenweise vertical abstürzenden Bergwänden. Unseren Thieren gebührt das Verdienst, dass wir nicht zerschellten. Zu Fuss wären die Wege an manchen Punkten kaum zu passieren gewesen, unsere Pferde aber brachten uns wohlbehalten darüber hin. Manchmal war es possierlich, aber auch recht gruselig anzuschauen, wenn die Bulgaren das Packpferd beim Kopf und Schwanz gebügelten, während ein dritter darauf losschlug und ein vierter und fünfter die Ladung im Gleichgewichte zu erhalten sich bestrebten. Gleich beim Kloster mussten wir über einen schmalen Rücken aus schieferig-sandigem Gestein und kamen unmittelbar oberhalb des Klosters in eine kleine Thalweite.

Zwischen dieser und dem Monastir treten die weißen marmorartigen, vielfach löcherig ausgewaschenen Kalke auf beiden Ufern so nahe aneinander, dass nur für den Fluss Raum bleibt. Hier an dieser Enge staut sich alljährlich das Hochwasser viele Meter hoch über den tiefsten Stand im September, die riesigen Höhlen am Abhange bezeugen die Erosionsthätigkeit während des Hochwasserstandes.

Hier mussten wir den Fluss zum erstenmal übersetzen, was ein einigermaßen lustiges Stück Arbeit abgab. Uns Berittenen wenigstens gewährte der Übergang immerhin einigen Spass, wenn auch das Wasser den Pferden oft bis an den Bauch reichte und an seichteren Stellen jeder Schritt der Thiere uns mit einem kleinen Wasserüberguss erfreute und wenn sich auch die Fussbäder nicht ganz umgehen ließen.

Schlimmer waren die Bauern daran. Zwei derselben führten das Packpferd hinüber, bis über die Hüften im Wasser watend.

Am linken Ufer ritten wir nun eine weite Strecke im Flussbette selbst, über die Geröllmassen hin.

Der Fluss behält, die zahlreichen Windungen abgerechnet, die westöstliche Richtung während des ersten Tages bei. Das Thal verläuft hier ziemlich parallel dem Streichen der Gesteinsschichten, was für den Geologen der Monotonie wegen recht verdrießlich ist. Sobald die mächtigen Kalkmauern hinter Čerepis passiert sind, bestehen die Uferhänge aus rothen Conglomeraten und weiterhin aus Quarzitschiefern. Wo zu unserer Rechten

(nach Norden hin) eine Schlucht einen Einblick ins Gebirge erlaubte, zeigten sich überall die hochaufstrebenden schroffen Kalkmassen, die in diesem Theile des Gebirges die höchste Erhebung bezeichnen. Wir waren hier in einem wahren Längenthale, das parallel der Hauptaxe des Gebirges verläuft.

In dem ersten nach Südost sich öffnenden Thale liegt etwa 2 *km* vom Flusse das Dorf Ignatica. Der Weg ist hier ganz abscheulich. Er zieht sich unmittelbar über dem Flusse hin, so nahe, dass er im Frühjahr überfluthet ist, in welcher Zeit vom Monastir aus der Bergweg über Ignatica (am rechten Ufer) ein gutes Stück abseits vom Flusse eingeschlagen werden muss.

Das rothe Conglomerat bildet kurz vor Ignatica eine Flussenge, indem die mächtigen rothgefärbten Bänke des Gesteins vom Flusse, der hier auf eine kurze Strecke von Süd nach Nord verläuft, ausgenagt sind. Kaum 10 Minuten flussaufwärts kamen wir durch das kleine, armselige Dörfchen Coronino. Vor dem Orte erhebt sich eine kleine Kuppe von stark verwittertem granitischen Gesteine, das von Gängen eines dunkelgefärbten Eruptivgesteines durchsetzt wird, welches nun weiterhin auf beiden Ufern herrschend wird. Es ist ein ausgezeichnete Diabas-Porphyr. Zwischen Coronino und dem nächsten gleichfalls am linken Ufer liegenden Ilisena bildet dieses ungemein harte und schwer verwitterbare Gestein, das nur oberflächlich wie mit einer weißen, dünnen Rinde versehen ist, zwei

landschaftlich schöne Stromschnellen, über die sich der Fluss laut brausend hinüberwälzt.

Nach Ilisena tritt noch einmal ein kleines Granitvorkommen auf, um sofort wieder dem Diabas-Porphyrith Platz zu machen, der nun bis zu unserer Nachtstation Opletnja anhält.

Um dieses am linken Ufer, am Ausgange einer Kalkschlucht gelegene Dorf zu erreichen, mussten wir von dem linken Ufer durch den Isker auf das rechte übergehen, dieses eine Strecke weit auf einem wahrhaft halsbrecherischen Wege verfolgen und sodann wieder durch den Isker auf das linke Ufer zurückgehen, wobei unser lebhafter Dragoman, dem der Weg längs der Furt zu weit schien, diese verlassend, in eine Untiefe gerieth und nahe daran war, uns von den Wellen mit fortgenommen zu werden. Glücklicherweise blieb der kleine Unfall ohne weitere Folgen, so dass wir wohlbehalten das ärmliche Dorf erreichten, wo wir in einer aus Ästen und Zweigen geflochtenen, mit Lehm überstrichenen, nur einen einzigen Wohnraum umfassenden Hütte übernachteten, nachdem die Schweine und das Geflügel hinausgejagt worden waren.

Am nächsten Morgen unternahm ich einen Ausflug in die nach Norden sich öffnende romantische Schlucht, durch die ein munterer Gebirgsbach, mehrere kleinere Mühlen treibend, heraussprudelt. Auf beiden Seiten des Einganges in die Schlucht ragen steile Felsen empor; die Abhänge am rechten Ufer des Baches gehören einem Plateauberge an, den man mir als Dju-

djuvac oder Čučovac bezeichnete. Der Abhang auf der linken Seite der Schlucht zeigt recht schön die Auflagerung des rothen Sandsteines auf dem Diorit-Porphyr und die zu oberst folgenden, fast horizontal liegenden wohlgeschichteten Kalke. Das Engthal hat eine starke Steigung, so dass man bald an die Basis der dunkelgefärbten Triaskalke kommt. Den Hintergrund des kleinen Hochthalbeckens, das man nach längerem Steigen erreicht, bildet eine viel zerklüftete, durch die tiefgehenden Auswaschungen in viele stumpf pyramidenförmige Massen aufgelöste imposante Kalkmauer. Sie dürfte eine relative Höhe von 300—350 *m* erreichen und zeigt eine Art von Bänderung, da über den wohlgeschichteten schwarzen Kalken eine mächtige Lage eines lichten, stark dolomitischen Kalkes und auf diesen wieder in Bänke geschiedene lichte Kalke folgen. Mächtige Schutthalden, die mit zerstreut stehenden Bäumen bewachsen sind, ragen in das kleine Becken herab und füllen es zum Theile aus. Hier vereinigen sich die Wässerchen und bilden den kleinen Bach von Obletnja. Der Kamm des Gebirges erhebt sich, wie auch aus der Tiefe zu erkennen ist, noch ein gutes Stück über die vorliegenden Kalkmauern. Doch dürfte er gerade hier nicht sehr breit sein, indem die Schlucht von Obletnja sich der nach Süden hin ausgenagten Schlucht von Isgurigrad (bei Vraca) sehr nähern dürfte, wie dies nach Zusammenstellung der während des Rittes von Herrn Szombathy angefertigten Croquis deutlich hervorgeht, deren überraschende Richtigkeit sich durch einen

Vergleich mit der russischen, erst nach dem letzten Kriege fertiggestellten großen Karte von Bulgarien in erfreulichster Weise ergibt. (Die Karte ist in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft 1876 im Maßstabe 1 : 288.000 veröffentlicht worden, findet sich aber auch geologisch bezeichnet in meiner Abhandlung in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften, 77. Bd., 1878.) Weiter hinaufzieht sich ein Fußsteig zu dem von Vraca aus über den Balkan führenden Weg.

Der Vormittag war sehr vorgeschritten, als wir von dem anregenden Ausfluge wieder nach Obletnja zurückkehrten, wo alles zum Aufbruche bereit war.

Der Weg durch den schattenreichen, kühlen Thalgrund gehört zu dem lieblichsten, was uns die Reise geboten hat.

Wir mussten sofort wieder durch den Isker auf sein rechtes Ufer und zogen hier über die dunkelgrünen Diorit-Porphyre, die schön geschichteten, rothbraunen Dyas-Sandsteine, zu beträchtlicher Höhe bis an den Trias-Dolomit empor, über Wiesen, unter zahlreichen, fruchtbeladenen Nussbäumen und durch lichte Eichenwälder hin. Die Eichen sind hier allenthalben auf das grausamste zugestutzt. Alljährlich werden die Äste und Zweige abgeschnitten, um als Ziegenfutter und als Heizmaterial benützt zu werden. Zwischen nahestehenden schlanken, der Laubkrone fast vollständig entbehrenden Stämmen werden die so gewonnenen Laubmassen hoch über den Boden aufgestapelt, um im Win-

ter trotz der mächtigen Schneelagen aufgefunden zu werden. Nach zweistündigem Ritte, selbstverständlich immer nur im langsamen, wenig fördernden Tempo, gelangten wir zu einer am Fuße der schwarzen Plattenkalke entspringenden Quelle, gegenüber welcher eine kleine Mühle liegt, die uns als zu Osikovo gehörig bezeichnet wurde. Dieses große Dorf konnten wir vom Flusse aus nicht erblicken, es liegt auf der Höhe des Gebirges. Hier passierten wir abermals den Isker, blieben nun den ganzen Nachmittag hindurch an seinem linken Ufer und kamen dabei fort und fort über Diorite und dünnplattige Thonschiefer. Aber auch hier bilden die ersteren fortwährend die Grundlage der rothen Sandsteine, und wo sich eine Thalschlucht nach Norden und Westen öffnet, sieht man auch hier noch immer die Kämme des Kalkgebirges.

Auf dem letzten Stück des an diesem Tage zurückgelegten Weges setzen rothe und grünlich gefärbte seidenglänzende Thonschiefer alle Berggehänge zusammen, und ihr leicht bewegliches Trümmerwerk macht den Weg, der hier wieder thurmhoch über dem Flusse hinführt, zu einem recht unbehaglichen. Er zieht sich nämlich auf weite Strecken über Schutthalden hin, die sich bei jedem Schritt in Bewegung setzen und die größte Bereitwilligkeit zeigen, Ross und Reiter unaufhaltsam in die Iskerfluten hinabzuführen.

Das Wegstück kurz vor Cerova gehört zu den schauerlichsten und wildesten Partien der Iskerschlucht. Über horizontal geschichteten, unten weißen

und oben rothen Sandsteinen, die von dem Wasser in der abenteuerlichsten Weise ausgenagt erscheinen, erreichten wir das über alle Begriffe ärmliche Dorf Cerova. Es liegt am Ausgange eines nach Westen verlaufenden Thales, im Hintergrunde einer kleinen Thalweitung, in deren Mitte sich ein recht eigenthümlich gestalteter Sandsteinfels erhebt, der mit seinen zahlreichen dünnen, verschieden weit vorragenden Steinplatten abends lebhaft an eine chinesische Pagode erinnert.

Lange ritten unsere Zaptiehs von einer Hütte zur anderen, das Dorf erschien wie ausgestorben, endlich fanden sie ein Quartier, das elend genug war, um alles bisher in dieser Beziehung Gesehene zu übertreffen, doch hätte es noch viel elender sein können (wenn dies überhaupt noch möglich war), ohne unsern frohen Muth zu trüben.

In dem niederen, mit dichtem Rauch erfüllten Raume, dessen Mitte die übliche Feuerstelle mit dem großen hölzernen Schlot darüber einnimmt, wurde uns durch Hinwegräumen der soeben geernteten Maiskolben und Paprikabälge, die in Haufen aufgeschüttet waren, auf der Erde Platz für unsere Matratzen geschaffen.

Die Eigenthümer der Hütte (es waren im ganzen Dorfe fast nur Weiber zu sehen) überließen uns dieselbe, doch kamen sie auch in der Nacht mehrmals herein, um das Feuer zu unterhalten, und als ich vor Tagesanbruch erwachte, sah ich die Weiber schon auf

den niederen Schemeln am prasselnden Feuer sitzen und lautlos in die Flammen starren. Die verlangten Pferde waren schon an Ort und Stelle, doch währte es trotzdem länger, als mir lieb war, bis wir wieder flott wurden.

. Kurz nach Obletnja hatten wir eine im allgemeinen südwestliche Richtung eingeschlagen, von Cerova an gieng es aber direct nach Süden. Dabei durchquerten wir zuerst die grünlich gefärbten paläozoischen Thonschiefer, kamen sodann durch mächtige Quarzite, welche Berge zusammensetzen, mit steil abstürzenden, in unzählbare Spitzen und Zacken zerklüfteten Gehängen.

Bis zur Einmündungsstelle des aus Westen kommenden wasserreichen Iskrec (1 Stunde von Cerova) fanden wir außer dem Dorfe Selen am rechten Ufer keine Ansiedlung. An der Vereinigungsstelle der beiden Gewässer aber liegt in einem Thalbecken, am linken Ufer des Isker und des Iskrec, ein kleines Kirchlein, dem Sveti Petko geweiht, und neben demselben ein Han. Am anderen Ufer des Iskrec liegt gleichfalls am linken Ufer des Isker auf einer niederen Uferstufe das Dorf Svodje.

Unmittelbar beim Abstieg zum Iskrec kamen wir über einen lichten, stark glimmerigen, dünnplattigen Sandstein, in dem ich zu meiner nicht geringen Freude typische Pflanzenreste der Steinkohlen-Formation entdeckte, wodurch es möglich wurde, eine Altersbestimmung des ganzen Schiefergebietes, durch das wir die Zeit her gekommen waren, vorzunehmen.

Die Schiefer erinnerten mich an Ort und Stelle auf das lebhafteste an die im nördlichen Mähren und in Schlesien so weit verbreiteten Dachschiefer (Culmschichten genannt), welche Meinung durch Vergleich der aufgefundenen Pflanzenreste mit den von Herrn Hofrath D. Stur beschriebenen Fossilien der Culmflora, von diesem ausgezeichneten Phytopaläontologen bestätigt wurde.

Es konnten folgende Arten sicher constatirt werden:

Archaeocalamites radiatus Brong.

Lepidodendron (Sagenaria) Veltheimianum Schloth.

Stigmaria inaequalis Göpp.

Cardiopteris polymorphus Stur und

Neuropteris antecedens Stur.

Das bestimmt nachgewiesene Vorkommen der unteren Steinkohlenformation im Bereiche dieses Theiles der Hauptkette des Balkans wird um so interessanter, da dadurch auch die zuerst von Dr. Ami Boué ausgesprochene Andeutung des Vorkommens paläozoischer Ablagerungen im Etropol-Balkan unterstützt und ihre weitere Fortsetzung nach Westen hin außer Frage gestellt wurde. Die Annahme freilich, dass auch die Kohle führenden Ablagerungen des Balkan weiter im Osten der productiven unteren Steinkohle angehören könnte, hat sich nicht aufrecht erhalten lassen, die haben sich im Gegentheile später, als ich die betreffenden Gebiete besuchte, als viel jünger herausgestellt, als Kohlen, die nur infolge von verändernd wirkenden

Kräften, die bei der Aufrichtung des Gebirges thätig wurden, den recht sehr an Schwarzkohlen erinnernden Charakter angenommen haben.

Stundenlang blieben wir nun wieder im Bereiche der paläozoischen Thonschiefer, welche fast genau von West nach Osten streichen und im allgemeinen fortwährend senkrecht auf die Thalrichtung verlaufen. Es ist ein eintöniger und beschwerlicher Weg, der sich, nachdem wir bei Svodje wieder auf das rechte Ufer übergegangen, fortwährend auf diesem Gehänge hinzieht. Um Mittag kamen wir an dem weit ausgedehnten, hoch oben am linken Thalabhang liegenden Dorfe Rebrova vorbei, ritten sodann über weite Thonschieferflächen in ein breites, freundliches Thal hinab, durch welches die Batuliška Rjeka von Südosten her dem Isker zufließt. Zahlreiche Rinder, Schafe und Ziegen weideten hier. Von nun an wurden die Gehänge sanfter, die Bewaldung etwas dichter und das Thal etwas weiter, der Weg aber darum nicht besser. Der niedere Wasserstand erlaubte uns den Thalweg einzuschlagen. Unser Packpferd aber schickten wir über das Gebirge, da es zu oft den Fluss hätte überschreiten müssen.

Wir ritten an diesem Tage nicht weniger als dreizehnmal durch den Isker, der also bei Hochwasser die Schlucht thatsächlich unpassierbar macht.

Kurz vor 3 Uhr nachmittags erreichten wir das Tscherkessendorf Ronča (Gorni und Dolni Ronča), welches am rechten Ufer am Ausgang eines kleinen Seitenthales gelegen ist.

Bis hieher halten auch die Thonschiefer an und machen nun den unten rothbraunen, in den oberen Partien aber weißen Sandsteinen und Conglomeraten Platz. Diese bilden die pittoreske Eingangsschlucht, durch die der Isker aus dem Becken von Sofia in den Balkan eintritt.

Zwischen den Thonschiefern und den Sandsteinen ist eine Thonmergellage eingeschaltet.

Durch die enge Sandsteinschlucht erreichten wir nun bald das Dorf Korila, das bereits am Rande des weiten Beckens von Sofia liegt, kaum drei Wegstunden von dieser Stadt entfernt.

Unser Plan war gelungen, wir hatten den einzigen offenen Weg quer durch das Gebirge, und zwar ohne sonderliche Schwierigkeiten erzwungen, einen Weg, wie es nicht viele dergleichen gibt, wengleich das so viel großartigere, weil von den gewaltigen Fluten der Donau durchströmte zweite Beispiel dieser Art, die viele geologische Ähnlichkeiten aufweisenden Schluchten zwischen Moldova und Turn Severin, gar nicht so weit entfernt ist.

Habe ich Sie auf diese Weise einmal durch das Gebirge geführt, so möchte ich Sie auch einmal über das Gebirge führen, auf einem der zahlreichen Wege, die ich auf meinen Touren gezogen bin, und ich habe den Hämus auf zweiundzwanzig verschiedenen Wegen fünf- undzwanzigmal überschritten, die ich auch auf meinen geologischen Karten eingezeichnet habe, schon aus dem Grunde, um zu zeigen, wo die geologischen Angaben

des von mir bereisten Gebietes auf Beobachtungen und wo nur auf Annahme und Vermuthungen beruhen.

Ich will dieses Bild mit einer Beschreibung der Tour durch das ebene Balkan-Vorland verbinden und dazu den Weg wählen, den ich im Jahre 1884 von Sistov an der Donau nach Tirnovo zurücklegte, ein Weg, der uns dann in die centrale massigste Partie des Hämus führen soll und zugleich darum interessant ist, weil er so nahe an der merkwürdigen Reihe von niederen vulcanischen Kegelbergen vorbeiführt, die den Beweis liefern, dass auch das tafeleben erscheinende Vorland in jüngerer Zeit Störungen mitzumachen hatte, denn nur unter der Annahme einer tektonischen Störung kann man sich das Hindurchdringen der Eruptivgesteine vorstellen.

Sistov (oder Swischtow) liegt an dem Absturze des nordbulgarischen Vorlandes, der weiten bulgarischen Ebene, gegen die Donau. Es ist ein gut gebautes Städtchen. Die Häuser sind zum großen Theil sauber ausgeführte Steinbauten. Ein Kalksandstein von gelblicher Färbung wird in vielen Steinbrüchen gewonnen, und seiner warmen Farbe danken die Häuser ihr freundliches Aussehen und die ganze Stadt den Eindruck von Wohlhabenheit und von wirklich städtischem Wesen.

Mir aber verhalf es sofort zu einigen Aufenthalten, da dieses Gestein ziemlich zahlreiche organische Einschlüsse aufweist, die eine sichere Altersbestimmung ermöglichten und uns ihrem Charakter nach im Gedanken in die Schweiz, in den Neuenburger Canton versetzten, wo ganz ähnliche Bildungen vorkommen.

Tafelartig breiten sich die Gesteinsbänke weithin aus, den Untergrund der mächtigen Lössdecke bildend, in welche die Niederschlagswässer bis 25 m tiefe Schluchten mit verticalen Wänden ausgewaschen haben. Durch eine solche Schlucht zieht sich auch die Straße hinauf. Am Rücken zwischen den Dörfern Carevic und Carajar fand ich zu meiner nicht geringen Verwunderung als Straßenschotter ein vulcanisches Gestein mit in Verwendung, zum Theil in großen eckigen und unabgerollten Blöcken: einen typischen olivinreichen Basalt. Dieses Vorkommen war für mich von hohem Interesse, und es beschäftigte mich den Tag über vielfach, da ich mir sagen musste, dass der Ort des Durchbruches durchaus nicht ferne sein konnte, da man hierzulande die Schottermaterialien nicht von weither zuführt, sondern nur nimmt, wenn etwas und was eben in der nächsten Nähe zu erlangen ist.

Ich hatte auch bald thatsächlich die Freude, im Südwesten von der Straße wiederholt Kegelberge zu beobachten, deren vulcanische Natur mir nicht zweifelhaft bleiben konnte, nachdem ich den Basalt gesehen; und in der That, als ich spät abends meinem Freund und Reisebegleiter Zlatarski, der mich schon auf meiner letzten Reise begleitet hatte, in Tirnova antraf, ward meine Vermuthung bestätigt. Herr Zlatarski hatte sich im Frühjahr und Sommer auf meinen Wunsch und Rath hin der Mühe unterzogen, das Balkan-Vorland geologisch zu bereisen, und auf meine erste Frage, nachdem wir uns begrüßt hatten:

„Haben Sie die Basalte gesehen, wo kommen sie her?“ bezeichnete er mir den Zug der Kegelberge, welche ich von verschiedenen Stellen meines Weges aus mit dem Compasse ihrer Lage nach annähernd bestimmt hatte, thatsächlich als die Basaltberge. Ich habe dieselben schon auf der Übersichtskarte zu meinem vorläufigen wissenschaftlichen Reisebericht an die Wiener kaiserl. Akademie der Wissenschaften eingezeichnet. Sie treten in einer etwa 45 km langen, von Koslovec (oder Turska Sliva) bis über Suhindol am linken Ufer der Rusica, von NNO. nach SSW. verlaufenden Zone auf. Der schönste unter den Kegelbergen ist der Čatal Tepe. (Auf meiner größeren geologischen Karte — Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 1889 — sind sie nach Zlatarski's Angaben genauer eingetragen.)

Doch zurück! Sobald man die Höhe der Donau-terrasse erreicht hat, beginnt das weite, schier endlos scheinende, ebene, nur leicht undulierte Terrain: kahl, weithin baumlos, im Spätsommer sich als eine öde Steppenlandschaft präsentierend, die um so trostloser erscheint, als man die in den Terrainfurchen an den Flüssen und Bächen liegenden Ortschaften gewöhnlich erst wahrnimmt, wenn man schon in deren unmittelbarer Nähe ist.

Die Sonne brannte an diesem schwülen Tage recht wenig erquicklich und ich begrüßte jede einen rascheren Lauf der Pferde ermöglichende Strecke als eine ersehnte Labung. Wie dann die zahllosen Ziesel-

mäuse in die Löcher huschten! Unsere Straße verlor sich streckenweise in den wiesigen Mulden, oder sie war infolge frischer Schotterung fast unfahrbar. — Es wird auch hier besser werden. — Wenigstens fuhr ich südlich von Pavel an einer Anzahl von Leuten vorüber, welche mit einer aus einem verkrüppelten jungen Baume gefertigten Maßstange munter die Länge der Zukunftsstraße bestimmten. Durch manns hohe Distelwälder fuhren wir langsam dahin nach Ebili. Dieses große Dorf verfügt über einen großen Viehreichthum. Große Heerden von Büffeln, gewöhnlichen Rindern und Pferden bedeckten die Weideflächen.

Meine Karten ließen mich hier kaum zwei Meilen von der Donau auch im Jahre 1884 noch arg, streckenweise vollkommen, im Stich. Leider hatte ich ein für mich bestimmtes Exemplar der russischen Aufnahme-karten vor meiner Abreise von Wien nicht mehr erhalten. Meine Bemerkungen im Notizbuche stimmen mit ihren Angaben gut überein.

Bei Müschikli kam ich auf die Hauptstraße Ružuk-Bjela-Tirново, die sich zunächst eine Strecke weit auf einer niederen Terrasse am linken Jantraufer hinzieht bis zur Rusicabrücke bei Boruš. Das rechte Jantraufer ist von Steilhängen gebildet, die unmittelbar an den in vielen Serpentinien hinziehenden Fluss herantreten und deren aus der Ferne blendend weiß erscheinendes Kreidegestein den Namen des an der Übergangsstelle der Reichsstraße über die Jantra gelegenen großen Ortes Bjela, „die Weiße“, erklärt.

Die vielen Neubauten und Neubedachungen in Müschikli und Odalar gaben noch Zeugnis von der nahen Vergangenheit des Befreiungskrieges.

Zahlreiche Tumuli liegen hier an beiden Seiten der Straße, die eine Heeresstraße sicher schon in alter Zeit gewesen ist (einmal zählte ich achtzehn derselben mit einem Blicke und darunter schöne, ansehnlich hohe Kegel). Von den Höhen der niederen, die aus West kommenden Bäche trennenden Rücken, genießt man hübsche Balkanansichten, die durch die Beleuchtungseffecte gerade an diesem Tage an Reiz gewannen. Die Sonne schien durch Regenwolken bleich hernieder und kleine Strichgussregen, deren mehrere auch ich passieren musste, fungierten als Coulissen für den Hämus im Hintergrunde.

Der größte Zufluss der Jantra auf dieser Strecke ist die Rusica. In vielgewundenem Laufe kommt sie hier direct aus West, aus einem breiten, für die gewaltigen Hochwassermassen Zeugnis gebenden Thale (auf der Kanitz'schen und auf der Generalstabskarte ist die Darstellung nicht den Verhältnissen entsprechend gegeben, wohl aber ganz treffend auf der neuen russischen Karte). Die Quellbäche der Rusica, wasserreiche Gebirgswässer, hatte ich später in der Hochregion des centralen Balkan Gelegenheit kennen zu lernen, und auf Grund dieser Bekanntschaft kann mir die für die Anlage der neuen stattlichen Straßenbrücke — ein Steinbau mit vier kräftig gehaltenen hohen Bögen — durchgeführte kühne Flussregulierung durchaus nicht

imponieren, und ich fürchte, der Fluss wird eines schönen oder schlimmen Tages mit dem neuen Damme, der einer alten Schleife des Flusslaufes den Garaus zu machen bestimmt ist, trotz seiner nicht unbeträchtlichen Dimensionen kurzen Prozess machen und die schöne Brücke — westlich — links liegen lassen.

Über zwanzig Minuten lang fuhren wir in leichtem Trab durch die Alluviaebene des Flusses. Langsam gieng es dann bei beginnender Dämmerung hinan gegen Polikrašte. Von der Höhe des Wasserscheiderückens zwischen Rusica und Jantra, die nach Passierung der cañonartigen Schluchten bei und unterhalb Tirnova eine Strecke meist östwestlich sich hinschlängelt, erblickt man, nach West schauend, die eingangs erwähnten basaltischen Kegelberge in der Gegend von Suhindol.

Dieser Anblick ward mir noch, und ebenso konnte ich noch in späterem Dämmerlichte den Eingang in die Engen des Jantradurchbruches bei Sveti Troica begrüßen. Aus dem Laubwalde grüßten die Dächer und Thürmchen des Klosters herüber. Dasselbe liegt unmittelbar am Fuße einer fast verticalen Kalkwand, wie diese in den großen Kalkkreidetafeln des nördlichen Balkanvorlandes so überaus häufig, infolge von gewaltigen staffelartigen Niederbrüchen der Massen zu beobachten sind, hoch über dem den Grund der Schlucht erfüllenden Flusse.

Samovoden, das Dorf ist am Ausgange jener Schlucht gelegen, konnte ich kaum mehr sehen; es

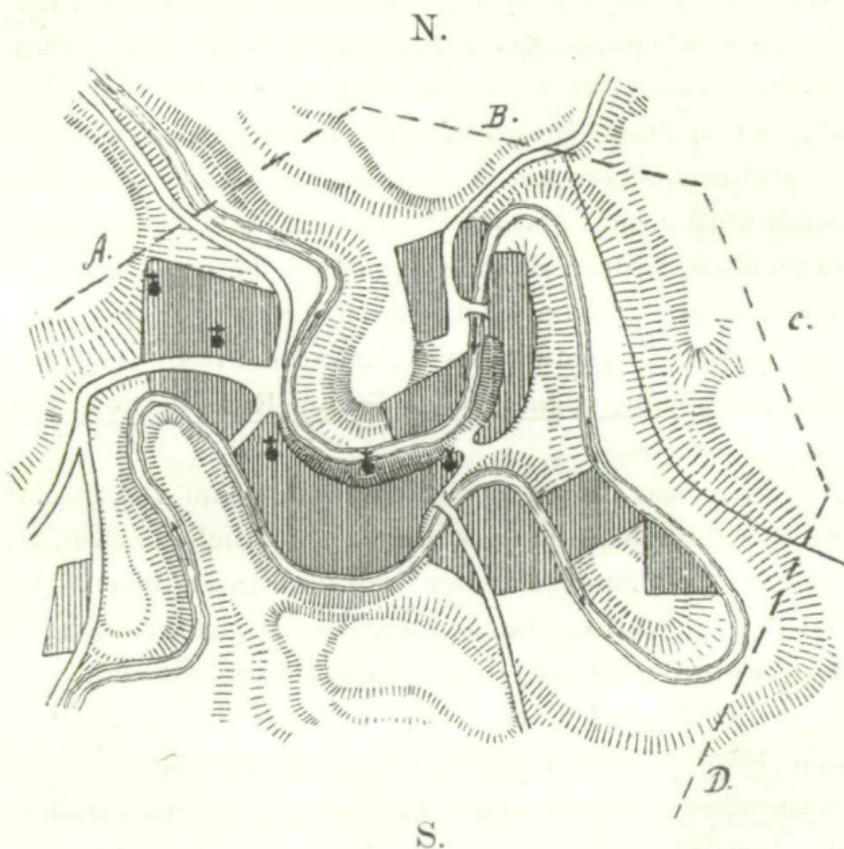
wurde rasch Nacht. Durch ein unglaublich tiefes Kothmeer kamen wir hinüber an die steinerne Brücke und dann gieng es fort und fort in für die Blicke undurchdringlichem Dunkel nach Tirnova. Die letzten sechs bis sieben Kilometer schienen mir endlos und ich begrüßte die Lichter der alten Bulgarenstadt mit wahrer Herzensfreude. Mein Freund aber hatte offenbar mein Eintreffen zu so später Stunde nicht mehr erwartet, er war nicht mehr an Ort und Stelle. Als wir in die Stadt einfuhren, erwartete ich den ersehnten Gruß vergeblich, rathlos ließ ich vor einem hellerleuchteten Wirthshause meinen wackeren türkischen Rosselenker Halt machen. „Kann hier Niemand deutsch,“ rief ich den auf meine wiederholten lauten Rufe herauskommenden Leuten zu.

Ein paar liefen ins Haus zurück und richtig da war ein Landsmann aus den nordöstlichen „Königreichen und Ländern“, der sich mir freundlichst zur Verfügung stellte, um meinen Gastfreund zu suchen. Es war dies kein leichtes Stück Arbeit. Obwohl es kaum 9 Uhr vorbei war, mussten wir die Leute aus den Häusern heraustrommeln, und über das Flussgeröllpflaster in den engen und überaus steilen Straßen der gewiss merkwürdigsten Stadt des weiten bulgarischen Landes hinpolvernd, kamen wir endlich ans Ziel.

Tirnova ist sicher die eigenthümlichste Stadt Donau-Bulgariens und gehört ebenso sicher zu den merkwürdigsten Sehenswürdigkeiten Gesamtbulga-

riens, dessen uralte Residenzstadt (von 1186 bis 1393) Tirnova ist.

Eine Würdigung dieser einzig dastehenden Stadt findet man schon in H. Barths Reise durch die Euro-



Situationsplan von Tirnova.

päische Türkei (Zeitschrift für allgemeine Erdkunde, Berlin, 1863, S. 312—316, Plan auf Taf. I des Jahrganges 1864).

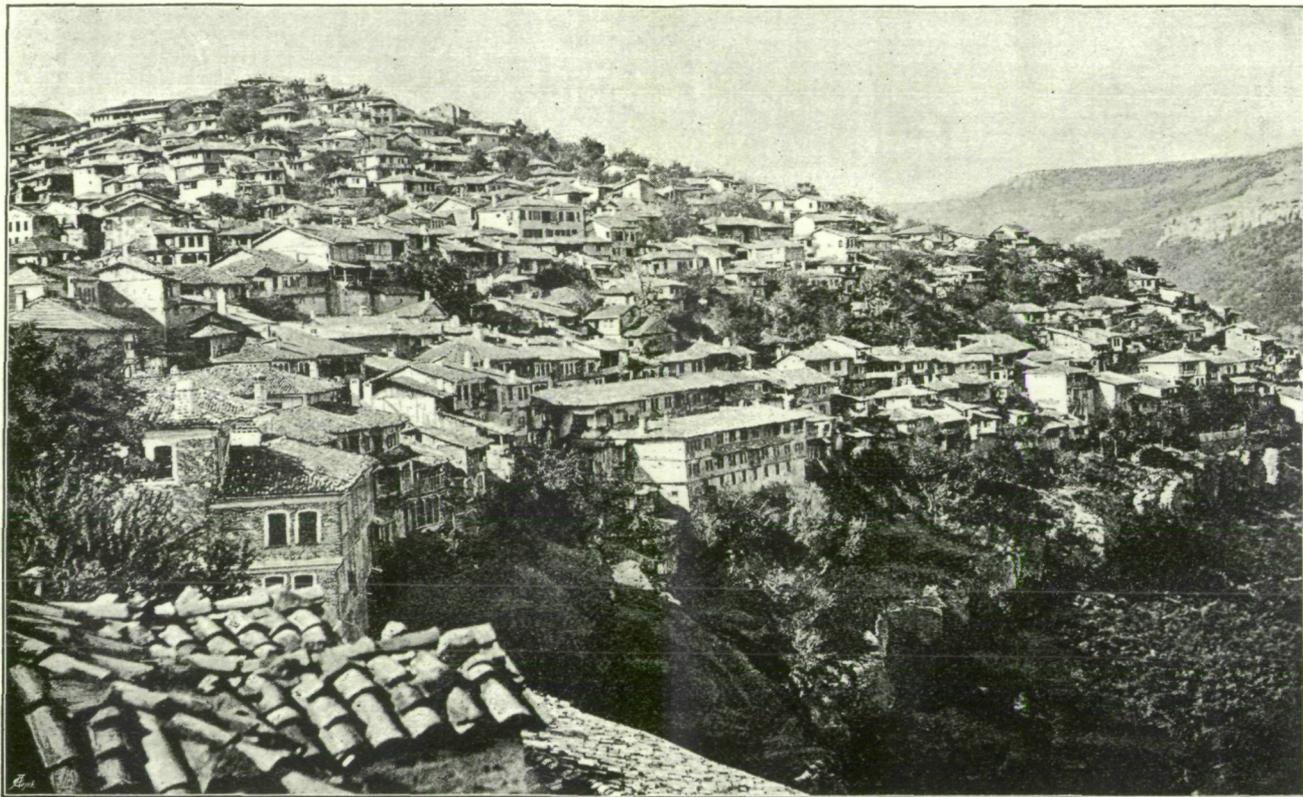
Tirnova (man vergl. die vorstehende Situation, nach der russischen Karte) liegt an der hier mehrfach in scharfen Krümmungen verlaufenden Jantra, welche von Süden her durch eine enge Schlucht herausströmt, um sich in einer doppelten Schlangenwindung durch die Schluchten und die dazwischen liegenden Berge zu bewegen und nordwärts abzuführen, und zwar wieder in einer Schlucht derselben, durch die ich von Sištov gekommen war. Hier in einem wahren Schluchtenwirrsal liegt die alte Stadt zum größten Theil auf dem zwischen den beiden Laufstrecken gelegenen engen, eine T-förmige Halbinsel bildenden Streifen, am linken Ufer des umfassenden Flusses. Am rechten Ufer liegen das alte Türkenviertel im Süden und ein schmaler Häuserstreifen im Norden. Ein Blick auf die Situations-skizze erklärt, was sich in Worten kaum übersichtlich geben ließe. Das interessanteste Stück der Stadt ist die natürliche Felsenbrücke, welche an der engsten Stelle der Halbinsel die alte und wichtigste westliche Partie der Stadt mit dem Osten verbindet. Dieselbe ist nur wenige Meter breit und stürzt nach beiden Seiten mit zum Theil verticalen Wänden ab. (Man vergl. die Ansicht C.). Dieser Theil der Stadt stellt eine gegen Norden ganz leicht abdachende Tafel vor, dessen oberste Lage ein grauweißer dichter Kalk (Caprotinen- oder Requiendienkalk) bildet, der auf mergeligen Knollenkalken liegt, mit vielen Fossilien, die ganz und gar an die Urgonschichten des südöstlichen Frankreich und der südwestlichen Schweiz erinnern. Mürbe Sand-

steine mit Hieroglyphen und dünngeschichtete Sandsteine liegen zu unterst. Dieselben Schichten bilden auch die Steilwände des im Norden aufragenden Garga Bair (Rabenberg), nur liegen sie dort in beträchtlich höherem Niveau und lassen sich schon an diesem einen Beispiele die geologischen Verhältnisse erkennen, die zu dem merkwürdigen Flusslauf die Veranlassung bildeten: eine Zerstückung und ungleichmäßige Absenkung einer früher in Zusammenhang gewesenen großen Tafel, deren einzelne Theilschollen dann weiter modelliert wurden.

Die eigenthümlichste Lage zeigt der alte Stadttheil, der am Hange eines Hügels („Kartala“) liegt. Hier liegt Straße über Straße, Häuserreihe über Häuserreihe, so dass man thatsächlich aus der Flur des einen höher gelegenen Hauses auf das Dach eines Hauses der darunter liegenden Zeile gelangt. (M. vergl. Ansicht A.)

Wie schwierig dadurch der Verkehr wird, ist klar, dazu kommt noch das geradezu entsetzliche Pflaster, die Enge der Straßen und das lebhafteste Getriebe auf denselben. Alles in allem glaube ich an dem Situationsplane und den Bildern meinen Ausspruch erweisen zu können, dass Tirnova zu den interessantesten Städten der Balkanhalbinsel gehört.

Auf der Situationsdarstellung ist die Stellung der Ansichten (A, B, C, D) zu einander markiert und gegenüber der in den Denkschriften gegebenen richtig gestellt. Ich erhielt die ganz trefflichen Bilder erst in Wien von meinem Freunde Herrn Ingenieur A. Pelz



Ansicht des nordwestlichen Theiles von Tirnova.

(A auf dem Situationsplane.)

Nach einer Photographie als Zinkographie reproduciert.



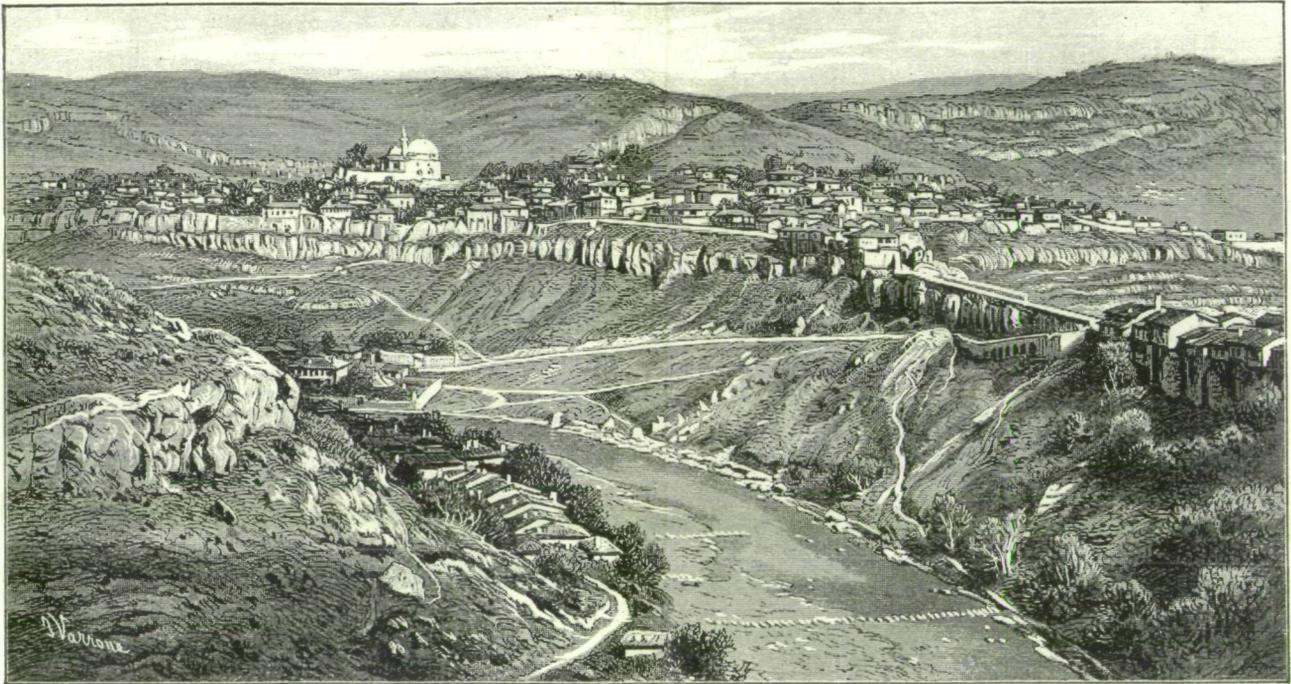
Blick auf die Bischofs- oder Vládikabrücke in Tirnova mit dem Garga Bair (Rabenberg).

Durch die Scharte rechts führt die Straße nach Arbanas und Rakovica.

(*B* auf dem Situationsplane.)

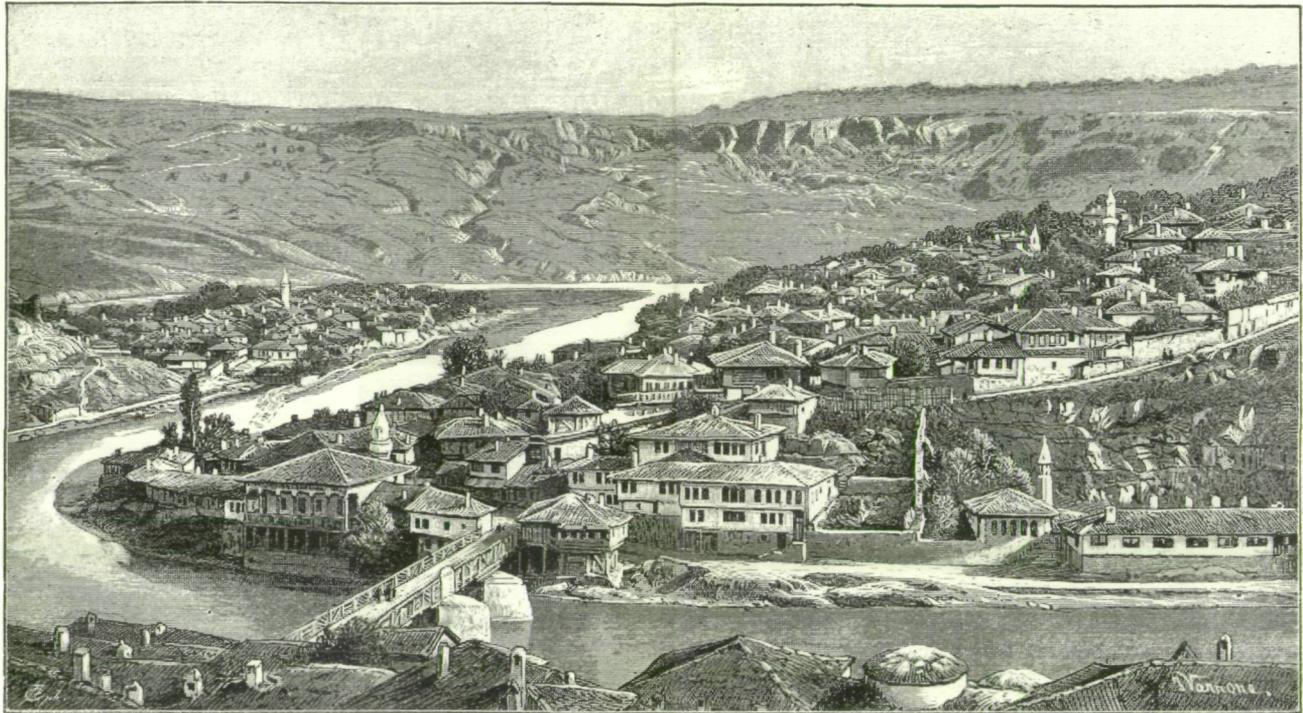
Nach einer Photographie gezeichnet von J. Varrone.

(Aus den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, 1859.)



Ansicht von Tirnova mit der Felsbrücke (rechts).
Die Abstürze zu oberst Caprotinenkalk, darunter knollige Kalkmergel und Sandsteine.
(C auf dem Situationsplane.)
Nach einer Photographie gezeichnet von J. Varrone.

(Aus den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, 1889.)



Das ehemalige Türkenviertel von Tirnova
am rechten Ufer der Jantra mit der Ghazi-Füresh-Brücke und der Z-förmigen Laufstrecke des Jantra.
(D auf dem Situationsplane.)
Nach einer Photographie gezeichnet von J. Varrone.

(Aus den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, 1889.)

und musste die Angaben nach der Situationsskizze zu machen versuchen, so gut es eben gehen wollte.

In Tirnova laufen eine große Zahl von Hauptstraßenzügen zusammen.

Einen gewaltigen Aufschwung wird die Stadt aber erst erfahren, wenn sie einerseits mit der Wasserstraße der Donau, anderseits aber durch Überschienung des Balkan mit der Tundža und dadurch mit Burgas und mit Konstantinopel verbunden sein wird.

Über den Balkan führen von Tirnova aus vier Wege: der eine östliche über Elena und den Haiduci Čokar (1075 österreichische Karte oder 1096 russische Karte). Der nächste Weg über den nur circa 650 *m* hohen Hainkiöipass führt fast direct südwärts zur Tundža, die tiefste Einsattelung im ganzen centralen Balkan, während die Straße über Travna, in das Kohle führende Gebiet, das Gebirge in etwa 1100 *m*, am Markovtok, und der berühmte Šipkapass von Gabrova aus in 1240 *m* Höhe überschreitet. Noch höher wird die wasserscheidende Erhebung im Saumwege, der von Gabrova über die Potereštica (1480 *m*) nach Soflari führt, und erreicht sie in Rasalita, zwischen Novoselo und Kalofer, mit 1874 *m* die größte Sattelhöhe. Hier liegen auch die eigentlichen Kernmassen des ganzen Systems, mit Höhen im Jumrukčal mit 2375 *m* Seehöhe.

Weiter gegen Westen folgen dann die Saumwege über den Trojanpass mit circa 1600 *m* und über den Rabanicapass, der den Vid mit der Struma verbindet, mit 1747 *m*.

Die Passhöhen im westlichen Balkan sind auf eine weite Strecke hin nicht viel niedriger; so hat der Pass über den Zlaticabalkan noch 1478 *m* (dagegen aber jener über den Baba Konak nur 1050 *m*). Jener der Hauptstraße Sofia-Berkovica-Lom, der „Ginzipass“, hat wieder 1538 *m*, ja der Übergang Pirot gegen Čiprovac, der Tričukipass, wird sogar mit 2043 *m* und jener über den Sveti Nikola im äußersten Westen mit 1457 *m* angegeben. Wir haben also zwischen dem Stocke des centralen Balkan und dem sogenannten Kodžabalkan im Westen eine verhältnismäßig tiefe Senkung der Kammlinie und die Flussfurche des Isker. Während wir auf diese Art ein zweites Ansteigen des Gebirges gegen Westen beobachten, nehmen die Höhen gegen Osten hin rasch ab. Der Demir-Kapu-Pass freilich hat noch 1070 *m* Höhe (Sliven-Stara reka), doch bleiben die Passhöhen zwischen Kotel und Čatak und über den Vrbicapass schon unter 800 *m* (ersterer etwa 724 *m*), und die östlichen Übergänge liegen noch weit weniger hoch, so der Čalikavakpass (Karnabad-Šumla) nur mehr etwa 450 *m* hoch; jener von Tikenlik nach Prača und der höchste Punkt der Straße Varna-Burgas bleiben noch unter 400 *m* Meereshöhe. Ja in dem ganzen Ostbalkan, östlich von der Straße über den Vrbicapass gibt es keine Höhe, die 900 *m* erreichen würde, und nehmen die Berge rasch auf 700 *m* und im Osten auf 400 und 300 *m* Höhe ab.

Betrachtet man die geologischen Profile, die ich in den verschiedenen Theilen des Balkan con-

struierte (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1889), so ergibt sich, dass die größten Höhen überall dort auftreten, wo ältere Gesteine in der Kammhöhe zu tage treten, während dort, wo die Kammlinie geringere Höhen aufweist, jüngere Gesteine: Sandsteine und Mergelschiefer, mit Flyschcharakteren herrschend werden.

Die Hochregionen des Balkan mit ihren alten, zum Theil vollkrystallinischen Schiefergesteinen mit größeren und kleineren Stockmassen von krystallinischen Massengesteinen bezeichnen tiefer gehende Aufbrüche, eine weiter gehende Thätigkeit der gebirgsbildenden Kräfte, eine weiter gehende Zusammenpressung und Stauchung gegenüber den weniger weitgehenden Faltungen im östlichen Theile des Gebirges. Doch zurück zu der zu gebenden Schilderung eines der Balkanübergänge.

Ich will gerade die höchste Straße herauswählen, jene über den Rosalita oder Rasalita (1874 *m*) und Maragedjök (1650 *m*).

Der blutgetränkte Šipka und der Übergang über die Potereštica lagen hinter uns, als wir in Kalofer einzogen, eine der Hauptindustriestätten am Südfuße des Balkan, welches fast ganz neu aufgebaut, schon wieder einen recht freundlichen und wohlhabenden Eindruck machte. Es zeugt für eine große Betriebsamkeit der Bewohnerschaft, aber auch für deren Reichtum, wenn man bedenkt, dass von den 1600 Häusern, welche die Stadt vor ihrer Verwüstung während des

Krieges (1877) zählte, zur Zeit unseres Besuches bereits 1300 neu hergestellt waren, und dass in den Fabriken und fast in jedem zweiten Hause das raselnde Schnurren der Gaitan-Maschinen sich hören ließ; ein Mühlrad drehte sich neben dem andern an der wasserreichen Tundža. Ihr Bett ist über und über mit mächtigem Blockwerk von Granit, Granitgneiss, Glimmergneiss mit großen Feldspatkrystallen und Quarzit erfüllt, was auf gewaltige Hochwässer schließen lässt. Diese Blöcke liefern das Material für Uferbauten, Umfassungen und für die Häuser.

Die Stadt liegt am Ausgang einer engen Schlucht mit starkem Gefälle, in dunklen Schiefern mit Granitgneiss, mit Quarzitzügen und Gängen, durch welche man in ein flaches höher gelegenes Becken im Granit gelangt, aus dem sich mit steilen Gehängen die Südhänge des Gebirges zu den gewaltigsten Höhen im ganzen Gebirge erheben und dessen tiefe Schluchten das Sammelgebiet der Tundža darstellen, welche übrigens hier nur durch eine kaum 1500 *m* breite Gebirgsrippe von dem parallel damit laufenden Quellbache der Struma (des Giopsu) getrennt ist.

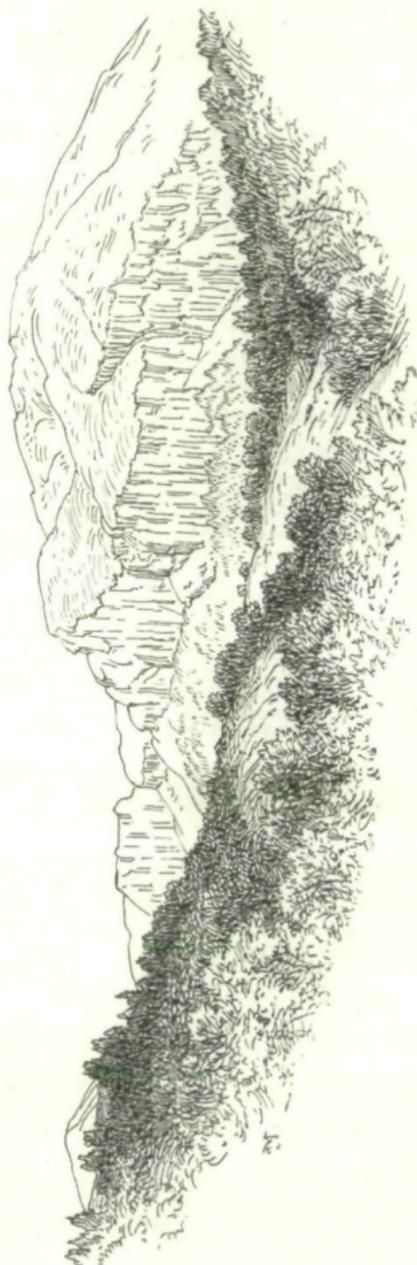
Die höchsten Höhen ragen über die Region der Wälder hinauf und bilden wie der Jumrukčal und der Kadimlja runde flachkuppelförmige, wiesbedeckte Höhen, die über den vielzerrissenen Hängen mit lichtigem Waldbestande emporragen. Rasch geht es nun hinauf. Auf eine Strecke von etwa 7 *km* Luftlinie entfällt eine Höhenzunahme um fast 600 *m*. Bald ist man so hoch,

dass man den Jumrukäl mit seinen Steilwänden unterhalb der Hochwiesen vor sich sieht (man vergleiche die beistehende Abbildung).

Vorwiegend kommt man über schieferige Gesteine mit Gängen

von milchweißem Quarz und erst in größter Höhe auf den Alpweiden auf tiefhin ein zersetzte gneissartige Gesteine. Hier ist man im Quellgebiete der Tundža und allenthalben rieseln die klaren kalten ($4\cdot5^0$)

Gewässerchen aus kleinen Quellmulden (trichterförmigen Thalkesseln), zum Theil kleine Wasserfälle bildend, zusammen. Diese Hochmulden sind alle nach Osten zu offen.



Der Jumrukäl (2370 m).

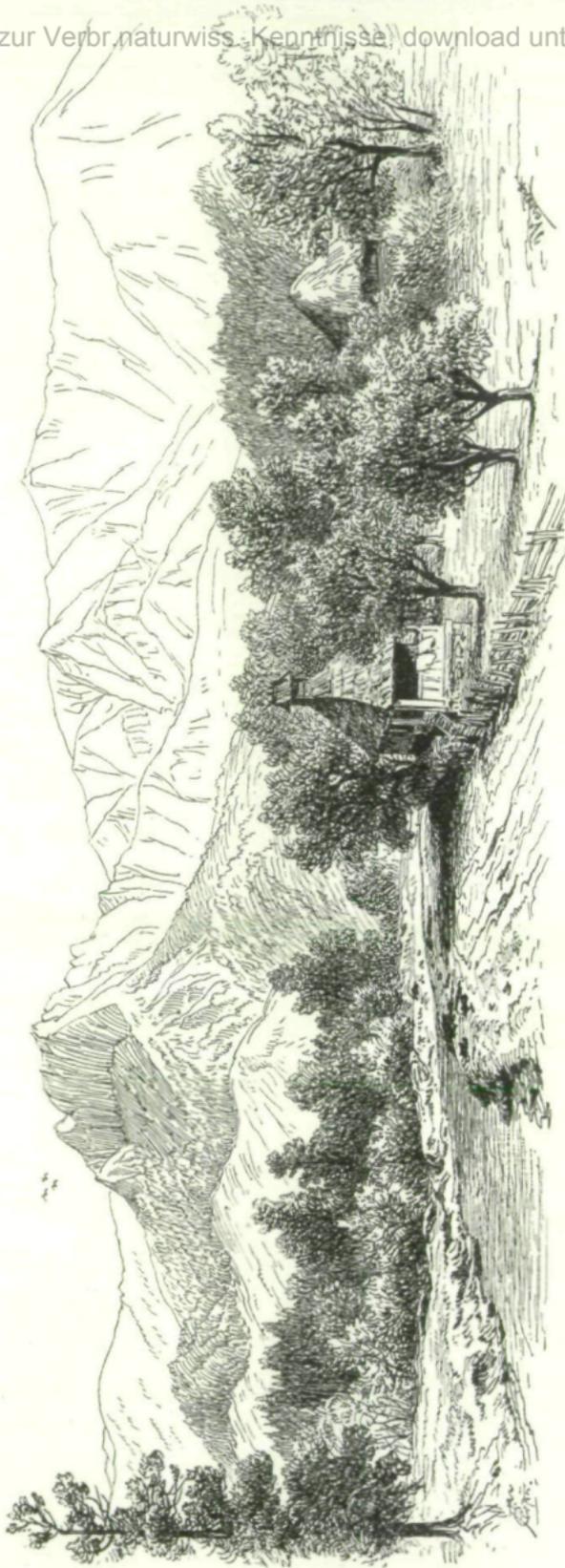
Der Saumweg führt gerade zwischen Jumrukčal und Kadimlija empor. An der Waldgrenze kamen wir an einem Lagerplatz macedonischer Hirten vorüber, die im ganzen Hochbalkan den Sommer über vier bis fünf Monate lang ihre Schafheerden weiden.

Sie bilden die einzigen zeitweiligen Bewohner dieser Hochregionen, und ihre Laubhütten bilden die einzigen luftigen Heimstätten derselben, die einzigen Zufluchtstätten auf viele Stunden weite Strecken für den Reisenden.

Ein solches Hirtenlager, das ich bei einem östlicheren Übergange beachtete, bestand aus zehn Familien, die bei 2000 Stück Schafe auf den Weiden hatten. Die betreffenden Leute waren Bulgaren aus Macedonien und waren mehr als 500 *km* weit von ihrer Heimat entfernt.

Von der Höhe aus überblickten wir gegen Süden hin die ganze Rhodope, deren höhere Partien über den Nebel aufragten, wir konnten aber auch das Silberband der Struma (des Giopsu) erkennen bis gegen Philippopol hin!

Unser Weg führte nun auf einer Art undulierter Hochfläche bis an den Rand eines tiefen Thalkessels, der ganz und gar im Gebiete des Granitgneisses gelegen, im Norden von einem um mehr als 200 *m* niedrigeren Wall begrenzt wird, über den wir auch noch hinüber mussten. Dieser kleine, so hoch liegende Thalkessel ist das oberste Quellgebiet der Teža oder des Monastirdere, eines Zuflusses der Tundža, der mit seinem obersten Laufstücke die höchste Erhebung des Gebirges nordwärts umzieht und gegen Ost und Süd entwässert,



Die Hochregion des centralen Balkan mit dem Passe Mara-Gedjük.
Gesehen von Novoselo an der Ostreec Reka (einem Quellzuffluffe des Vidimo).

Gezeichnet nach einer Tagebuchskizze des Autors von J. Varrone.

(Aus den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.)

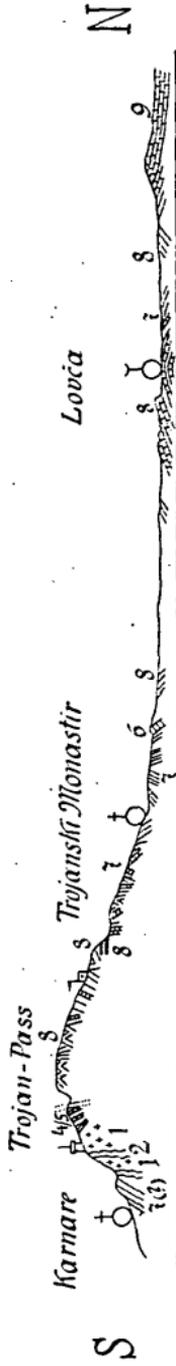
indem er durch einen Einriss des Kessels an seiner Ostseite ausbricht. Die Wasserscheide und zugleich die politische Grenze zwischen Donaubulgarien und Ost-rumelien gegen die Vidima oder den Lauf der Rusica, welche nördlich von Tirnova in die Jantra sich ergießt, ist auf diese Weise an dieser Stelle weit nach Nord vorgeschoben.

Nicht bald wieder wird man ein derartig quellenreiches Gebiet finden. Von allen Hängen rauscht und rieselt es hinab und auch jenseits, gegen Norden hin, ist es ganz ähnlich und der Ostrec — so heißt der Bach, der auch die „Boué Cascade“ bildet — wächst sehr rasch zum ansehnlichen Bache an, so dass hoch oben im Gebirge schon eine Sägemühle in Thätigkeit steht.

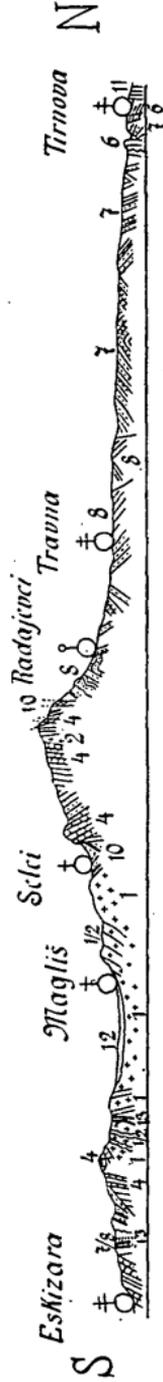
Hier im Norden ist der geologische Bau ganz und gar verschieden vom Südhange. Der staffelförmig abstürzende Mara Gedjök besteht zwar zu oberst noch aus krystallinischen Schiefen, auf diesen liegen aber bei der Mühle schon Gesteine, in welchem ich einen Ammoniten fand, der für untere Kreide spricht. Und ähnlich so ist es in der Regel in fast allen Profilen, es ist, als wäre die Kreide auf das ältere Kerngebirge hinaufgeschoben worden; in der Regel sind die betreffenden Schiefer, Sandsteine und Mergel überdies in viele Falten zusammengeschoben, sie erscheinen wie zerknittert, gestaucht. Hier kommt man, auf eine weite Strecke hin, durch schönen Wald: Buchen herrschen vor, dazwischen treten aber auch Nadelhölzer auf.



Profil 1. Durch den Berkonica-Balkan.



Profil 2. Durch den Trojan-Balkan.



Profil 3. Durch den Traвна-Balkan.



Profil 4. Durch den Ajtos-Providia-Balkan.

Eine gute Vorstellung von dem Charakter des überschrittenen Gebirges mag die Ansicht geben, welche ich von Novoselo aus gezeichnet habe, dem obersten größeren Dorfe, das wir nach etwa 2 $\frac{1}{2}$ Stunden von der Grenze aus erreichten (man vergl. die vorstehende Tafel). Den Charakter der Häuser in den Balkanhochthälern mag das Bildchen gleichfalls geben. Eine beiläufige Vorstellung vom geologischen Baue des Balkan mögen aber die nebenstehenden Idealprofile vermitteln.

Das erste (Profil 1) bringt die Verhältnisse im westlichen Balkan zur Anschauung, und zwar auf der Linie von Kutlovica, am Südrande der nordbalkanischen Ebene, bis Berkovica, und von hier über eine der höchsten Erhebungen des westlichen Balkan, die Spitze des Kom (im SW. von Berkovica) durch das südliche Kreidegebiet bis an die Nišava.

Das zweite und dritte Profil sind dem centralen Balkan entnommen, das vierte endlich dem östlichen Balkan. Eine vergleichende Betrachtung derselben werden die Auseinandersetzungen des zweiten Abschnittes leichter verständlich machen.¹⁾

¹⁾ Erklärung der Bezeichnungen in den Profilen: 1. Krystallinische Massengesteine. — 2. Krystallinische Schiefer (zum Theil paläozoisch). — 3. Paläozoische Gesteine. — 4. Trias. — 5. Jura. — 6. Kreidekalk (Caprotinenkalk). — 7. Untere Kreide (Criocerasschichten etc.). — 8. Kreidesandstein (Flyschartige Gesteine). — 9. Obere Kreide. — 10. Kohleführende Formation. — 11. Tertiär. — 12. Quaternär. — 13. Eruptivgesteine.

II.

Geologische Skizze.

Das Gebiet von Donau-Bulgarien und Ostrumelien könnte man in orographisch-geologischer Beziehung etwa folgendermaßen eintheilen:

1. Das nordbalkanische Vorland, ein aus fast horizontalgelagerten jungmesozoischen (Jura und Kreide) Gesteinsschichten bestehendes, weithin mit tertiären Bildungen und diluvialen Lehmassen bedecktes, und gegen die Donau terrassenförmig abstürzendes, ausgeebnetes Tafelschollenland.

2. Das gefaltete Balkansystem. Es fällt mit Ausnahme eines kleinen westlichen Theiles dieses Gebirges das ganze System in unser Bereich.

3. Die dem Balkan im Süden vorgelagerten Mittelgebirge, die Sredna gora mit dem Karadža Dagh („Rehgebirge“) im Westen.

4. Das Ausbruchsgebirge von Jamboli-Aitos-Burgas im Südosten.

5. Theile des großen alten krystallinischen macedonischen Festlandes (Rhodope- oder Despotogebirges) mit seinen jüngeren, aufgesetzten Ausbruchsgebirgsmassen und, in genetischem Zusammenhange damit, mit dem nördlichen Theile der kleineren ostthracischen Scholle (oder dem Istrandžagebirge).

6. Endlich fällt auch noch das Südende des an den Westbalkan einerseits und an das Nordende des mace-

donischen Festlandes andererseits angelagerten Kalksteinzuges, der Ostserbien von N.—NO. nach S.—SO. durchzieht, auf bulgarisches Gebiet.

Eine Besprechung der einzelnen Formationsglieder in chronologischer Aufeinanderfolge wird vielleicht am naturgemähesten das Material zu einer geologischen Geschichte des Landes im ganzen und großen liefern und zu der Erkenntnis des Verhältnisses, in welchem die genannten orographisch-tektonischen Gebirgslieder zu einander stehen, führen.

Die ältesten Gebilde treten einerseits im Tundžamassiv mit dem Istrandžagebirge, zwischen Marica, der südbalkanischen Niederung und der Küstenregion des schwarzen Meeres, und andererseits in der Rhodopemasse auf. Beide sind durch den Isthmus von Harmanli an der Marica auch oberflächlich mit einander verbunden. Die letztere ist durch ähnliche Gebirgsrücken einerseits mit der vorgeschobenen Masse der Vitoša, andererseits mit dem krystallinen Antheile der Sredna gora verbunden, und zwar in der Nähe dort, wo Isker und Marica ihren Ursprung nehmen.

Die Sredna gora aber ist wieder in Verbindung mit den ältesten Gebirgsgliedern des Balkansüdrandes, so in der Gegend der Gjopsu- und der Tundžaquellen, zum Beispiel bei Klissura, Kalofer, aber auch bei Slatica im Westen und bei Tvardica im Osten, so dass wir zu einem zusammengehörigen Ganzen, und zwar zu einem uralten Festlande geführt werden.

Wir erhalten auf diese Weise und wenn wir auch

nur bis zum Vardar gegen Westen ausgreifen würden, obgleich dieselben Gesteine auch noch darüber hinaus bis in die Gegend von Ochrida hinüberreichen, eine Grundgebirgsmasse, welche jene des südöstlichen und mittleren Frankreich, „die Masse des Centralplateaus“, an Größe noch übertrifft, und könnten dieselbe als das alte rumelische Festland bezeichnen.

Dies wäre auch zugleich der beiläufige Umfang des „balkanischen Festlandes“, von welchem Peters ausgeht, um das Vorkommen der Strand- und Seichtwasserablagerungen, wovon es vielfach umsäumt erscheint, zu erklären. Es müsste vor allem das Material zur Bildung der Quarzite, Sandsteine und Conglomerate des dyado-triadischen Zeitabschnittes, aber auch das der Sandsteine und Conglomerate der jüngeren Zeitabschnitte: Lias, Dogger, Kreide und Eocän darauf zurückgeführt werden. Peters war es vor allem um die Kohle führenden Liasablagerungen im Gebiete von Fünfkirchen und im Banate zu thun („Bemerkungen über die Bedeutung der Balkanhalbinsel als Festland in der Liasperiode“, Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 19. November 1863), wobei er das transylvanische Hochgebirge als einen „nördlichen Flügel“ jenes Festlandes betrachtete.

Das von Mojsisovics angenommene „orientalische Festland“ („Grundlinien der Geologie von Bosnien-Herzegowina“, 1880), welches Tietze zu so überaus scharfen „Recriminationen“ Veranlassung gegeben hat („Zur Würdigung der theoretischen Speculationen über

die Geologie von Bosnien“, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1881), greift noch weit über die Grenzen des „rumelischen Festlandes“ hinaus, indem es auch, wenigstens theilweise, Randgebiete mit umfasst, die bei den kettengebirgsbildenden Vorgängen in diese mit einbezogen wurden und, wie wir glauben, als „gestaute“ Massen von den stauenden wohl unterschieden werden müssen.

Was seine geologische Zusammensetzung anbelangt, so ist vor allem das Auftreten der vollkrystallinen Massengesteine (Granit, Syenit, Diorit etc.) zu erwähnen, welche größere und kleinere Stockmassen bilden und umhüllt erscheinen von krystallinen Schiefergesteinen, und zwar nehmen die letzteren offenbar den weitaus größeren Raum ein. Es ist dies sowohl im centralen Balkan als auch in der Sredna gora und in der Rhodope der Fall. Auf der Vitoša treten Syenite und Hornblendegranite auf. Die höchste Erhebung der Rila (Zelenin Vrh) oberhalb des Klosters besteht (nach Angabe Zlatarskis) aus grauem Gneiss und treten auch hier die Granite nur untergeordnet auf. Ebenso wird aber auch im centralen Balkan, wo die krystallinen Gesteine die weiteste Ausdehnung besitzen, bei detaillierter geologischer Aufnahme, die Auflösung der vollkrystallinen Massen in isolierte, von krystallinen Schiefen umschlossene Stöcke aus granitischen Gesteinen das Schlussergebnis sein.

Die krystallinen Schiefergesteine sind von größter Mannigfaltigkeit: Gneissgranite und Granit-

gneisse, kaum von massigen Gesteinen zu unterscheiden, echte ältere Glimmergneisse, Glimmer- und Hornblendeschiefer, aber auch Chlorit- und Sericitschiefer mit Einlagerungen von krystallinisch körnigem Kalk.

Was die Tektonik anbelangt, so gilt für dieses ganze weite und uralte Gebiet als Grundzug, dass dasselbe vielfach durch Störungslinien zerstückt, als ein wahres Schollengebirge zu bezeichnen ist. Eine der Hauptstörungslinien, offenbar jüngeren Alters, kann als die südbalkanische Thermenlinie bezeichnet werden. Sie verläuft fast westöstlich von Banja bei Panagurište bis Lidža bei Aitos. Eine zweite Störungslinie scheint, durch die Thermenreihe von Sofia—Bali effendi, Bania (zwischen Ichtiman und Samakov) und Bania (SW. von Tatarbasardžik) angedeutet, von NW. gegen SO. durch die Rhodope zu ziehen. Auf andere solche Linien deuten die warmen Quellen von Džuma, Köstendil, Vranja, sowie jene nahezu derselben Richtung (SSO. nach NNO.) folgenden Thermen von Banja bei Niš, bei Alexinac etc. etc.

Aber auch die zahlreichen und ausgedehnten Trachytgebirge, welche als Kuppengebirge den krystallinischen Schollen aufgesetzt erscheinen, bezeichnen die Existenz weiterer Brüche zwischen den Schollen. Im Gebiete der Rhodope sind es die Gebirge am Feredžik, am Arda, zwischen Arda und Mesta und zwischen Mesta und Kritschma etc., Gruppen und Züge von Kuppen- und Kegelbergen, die ganz ansehnliche Höhen erreichen und aus Quarztrachyten, echten Trachyten

und Andesiten bestehen und die ihrem Alter nach mit den weite Gebiete im Massengebirge einnehmenden eocänen Ablagerungen, z. B. jenen von Chaskiöi übereinstimmen dürften.

Auf weite Strecken lagern, als den Untergrund verhüllende Decke, auch jüngere Sedimente über den krystallinischen Schollen, die zu verschiedenen Zeiten in größere Tiefe sinkend beckenartige Einsenkungen bildeten, Vorgänge, welche offenbar auch jene Einbrüche des Meeres der Eocänzeit, die mit Ausbrüchen der Eruptivgesteine in einem gewissen zeitlichen Zusammenhang gestanden, veranlasst haben. Die meisten und ausgedehntesten dieser „Becken“ liegen im Bereich der krystallinischen Gebirge oder an den Rändern derselben. In unser Gebiet fallen von diesen Becken die Kette von kleineren jüngeren Thalebene am Südrande des Balkan, das Becken von Sofia, von Slatica, jenes des oberen Gjopsu und die an der oberen Tundža liegenden zwischen Kalofer und Tvardica, vor allen aber jenes von Kazanlik. Fast alle diese sind nur von ganz jungtertiärem oder diluvialen Alter. Alluvionen der jetzigen Flüsse und zum Theil terrassierte alte Schotter-, Sand- und Lehmmassen, haben die Böden ausgeebnet und bilden die Rinnen der Wasserläufe. Manche haben ganz und gar das Aussehen alter Seeböden. Der See des Beckens von Sofia wurde durch den Isker nach Norden, jener von Kazanlik durch die Tundža nach Osten entwässert.

Ähnlich so verhält es sich mit dem Becken von

Samakov am oberen Isker und mit jenem von Bania und Ichtiman an der Marica. In ihnen fehlen tertiäre Ablagerungen. Ebenso ist es mit den Randbecken von Köstendil, Dubnica und Radomir. Das weite Becken von Tatarbasardžik—Philippopel, wie es heute vorliegt, ist nicht älter; alles Ausebnungsmaterial ist alluvial oder diluvial; freilich ist es, wie das Auftreten von Eocänablagerungen im Südosten beweist, nur ein Theil eines viel größeren und in der ersten Anlage viel älteren Beckens. Ähnlich so verhält es sich mit dem Becken von Eski Sagra—Jeni Sagra, an dessen Ausfüllung auch ganz jungtertiäre Sand- und Schottermassen theilnehmen, aus welchen Reste eines jungtertiären Elephanten (*Elephas meridionalis*) und eines Flusspferdes (*Hippopotamus major*) bekannt geworden sind. Tertiäre Ausfüllungsmassen kennt man aber auch aus Randbecken; so finden sich zum Beispiel jungtertiäre, recht gute Braunkohlen im Becken von Čirpan (Sofia W.).

An die im Vorhergehenden besprochene Festlandsmasse sind nun die eingangs genannten jüngeren Gebirge angegliedert. Der Balkan, dessen älteste Gesteine im centralen Balkan wir als randliche Schollenantheile der rumelischen Masse erkannt haben, weist seine ältesten Gebirgsarten im westlichen Theile auf, wo wir auch seinen Bau am verwickeltsten finden, während er nach Osten hin im centralen Theile wohl seine massenhafteste Erhebung aufweist, jedoch in seinem tektonischen Baue wesentlich einfachere Verhältnisse erkennen lässt und im Ostbalkan zu einem

in viele verhältnismäßig niedere Rücken aufgelösten Faltengebirge wird, das nur hie und da ältere Gesteine zutage treten lässt, als wäre hier die Energie der Gebirgsbildung eine wesentlich geringere gewesen.

Im westlichen Balkan begegnen wir einige vollkrystallinische Durchbruchsgesteine, die mit jenen der rumelischen Masse offenbar in keinem unmittelbaren Zusammenhange stehen, und die sich an mehreren Stellen bis an den Nordfuß des Gebirges erstrecken und uns uralte Elemente des Gebirges erkennen lassen. Es sind die Granite, Syenite und Diorite des Sveti-Nikola, sowie jene im Berkovicabalkan, im Rzana Vrh und im Etropolbalkan, die vielfach von jüngeren porphyrisch-andesitischen Gesteinen durchbrochen werden (die vor allem mannigfaltig auch im Iskerdurchbruch angetroffen wurden). Krystallinische und halbkrySTALLINISCHE Schiefer umhüllen vielfach das Massengestein. Im Berkovica- und Etropolbalkan liegen sie umhüllt von Phyllit und Phyllitgneiss. Eines der auffallendsten unter den krystallinischen Gebieten ist jenes am Nordfuß des Gebirges vor Belogradčik und Rabiš, wo die Granite die Basis im flachhügeligen und fast ausgeebneten Vorlande bilden.

Im Westen wurden auch sichere Äquivalente der Steinkohlenformation, und zwar die Culmschichten und oberes Carbon („Farnzone“) gefunden. Ob auch gewisse grüne Schiefer hierher zu stellen seien, bleibt dahingestellt. Dyadische Sandsteine mit Kohleneinlagerung (bei Belogradčik) treten gleichfalls nur im

Westen auf, und zwar in steiler Aufrichtung unter discordant darüber lagernden rothen Sandsteinen und Conglomeraten. Über jenen rothen Sandsteinen, welche die bizarren Felsformen bei Belogradšik, eine der geologischen Sehenswürdigkeiten des Landes, bilden, und auch im Čiprovacer Balkan in mächtigen Massen gewaltige Abstürze gegen Nord bildend, auftreten und weit nach Osten anhalten, treten im Westbalkan Plattenkalke und dolomitische Kalke auf, welche der Trias entsprechen und sich, wenn auch in geringerer Erstreckung, im centralen Balkan verfolgen lassen, und zwar sowohl im Teteven- als auch im Šipka-, Travna-, Elena- und Slivenbalkan, dagegen im östlichen Balkan und ähnlich so auch im Banate vollkommen fehlen. Nach einer größeren Unterbrechung in der Aufeinanderfolge der Schichten trifft man im Balkan mittleren und oberen Lias, der zum Theile ohne scharfe Trennung in den Dogger hinübergreift. Der im Banat vorkommende, Kohle führende tiefere Horizont fehlt im Balkan. Im Tetevenbalkan ist die Lias-Juraformation am weitesten entwickelt, als eine verhältnismäßig schmale Zone zieht sie sich durch den Trojanbalkan in der Kammregion hin, um nach Osten und Westen nur in isolierte Vorkommnisse zerstückt aufzutreten, so südlich von Belogradšik, im Berkovica-, Preslav- und Karnabadbalkan. Auch oberer Jura tritt nur ganz sporadisch in der westlichen Hälfte des Gebirges auf, und erst die Kreide bildet weithin reichende und zusammenhängende Gebiete, und zwar in recht

verschiedener facieller Entwicklung, in deren gefaltem Terrain die isolierten älteren Formationen Trias und Jura in der Form von Aufbrüchen hervortreten, indem die Kreide auch hier eine Transgression über ältere Bildungen darstellt.

Die Gliederung der Kreide im westlichen Balkan ist die folgende:

Zu unterst treten, und zwar nur im Westen, Nerineen-, Pentacriniten- und Korallenkalke auf, die recht auffallend an gewisse in der Klippenzone der Karpathen bekannte Bildungen erinnern (tithonische Etage?). Nächst jünger sind plattige, mergelige Kalke mit ziemlich reicher Fossilienführung (Ammoniten verschiedener Form, *Crioceras Duvali* und vieles andere). Sie treten schon im Westen auf und ziehen in einer, wie es scheint, ununterbrochenen Zone aus der Gegend von Kutlovica über Jablanica, Trojan, Elena, südlich von Osmanbasar bis über Šumla hinaus. Es sind Äquivalente der in den Ostalpen als „Rossfelderschichten“ bezeichneten Bildungen, die man in Frankreich als „Hauterive-Stufe“ bezeichnet.

Einem höheren Horizonte gehören die mergeligen Kalke an, welche bei Rasgrad mit einem auffallend großen Reichthum an Formen auftreten, die auf das Beste der südost-französischen (alpinen) „Barrême-Stufe“ entsprechen.

Diese untere Kreide, welche bereits am nördlichen Rande des Gebirges auftritt und in das nördliche Balkanvorland hinübergreift, dürfte wenigstens im Ost-

balkan und vielleicht auch in den südbalkanischen Vorlagen eine Vertretung in der Form von wohlgeschichteten Sandsteinen und sandig-körnigen, plattigen Kalken finden.

Ganz andere Entstehungsbedingungen liegen diesen letzteren Bildungen, vor allem aber den Sandsteinen zu Grunde, indem sie in Seichtwasser entstanden, während die Crioceras- oder Hauterive- und die Barêmeschichten Bildungen der Tiefsee vorstellen. Neben diesen finden sich aber wieder andere Kalke mit vielen dickschaligen Muscheln; die „Caprotinenkalke“, welche riffbankartige Anhäufungen vorstellen. Und auch Zwischenriffbildungen, mergelige „Bryozoen- und Seeigelschichten“, wie sie auch in den heutigen Meeren zwischen den Korallenriffen vorkommen, sind hie und da vorhanden, so besonders am Nordrande der zum Theil aus Caprotinenkalken bestehenden Kalkmassen des Vracabalkan. Ein weiteres, und zwar wieder davon verschiedenes Formationsglied bilden die Sandsteine und mergeligen Gesteine mit Korallen und den unzähligen, an einer Seite vertieften kreisrunden Scheibchen, den Orbitolinen. Auch dieser Horizont findet sich sowohl an der äußersten Westgrenze, als auch in der Gegend von Vraca, nördlich von Lovča, Tirnova und dann bei Kotel, wo auch ziemlich gleichalterige Mergel mit Korallen auftreten, welche kugelförmige Körper, (Parkerien?) enthalten, Hydrozoen, welche bisher nur aus dem Cenoman von Cambridge in England und durch Stoliczka aus dem Himalaya vom

Karakorumpasse bekannt geworden sind. Während im Westen die Cenomanschichten näher dem Nordrande oder wenigstens fernab von der Kammhöhe, ja gegen die serbische Grenze hin sowohl im Norden als auch im Süden der Mittelregion des Gebirges auftreten, rücken sie im Osten in die Nähe der Kammregion (bei Kotel). Räumlich am verbreitetsten sind die Sandsteine mit den Charakteren des Wiener- oder Karpathensandsteines, welche man vielfach als Flyschsandsteine zu bezeichnen pflegt. Sie stellen sich schon im Westbalkan ein, und zwar gleichfalls in nicht zu breiten Zonen auf beiden Seiten der älteren Gesteine des Wasserscheidekammes, werden aber im centralen Balkan schon viel breiter und bilden weithin reichende breite Zonen, die vielfach in Falten gelegt erscheinen, um schon im Trojan- und noch mehr im Elenabalkan bis in die Kammregion zu reichen. Hie und da treten darin die für die Kreide bezeichnenden Inoceramen auf, und zwar sowohl in Sandsteinen wie auch in den damit vielfach wechsellagernden Mergelschichten. Jen-seits von Sliven, im Karnabad-, Aitos- und Eminehbalkan, setzen sie dann mit ihren Faltenzügen geradezu die Hauptmasse des Gebirges zusammen, das am Pontus fast ganz und gar daraus besteht.

Ausser dem Kreideflysch, der die obere Abtheilung der Kreideformation repräsentiert, nimmt im Ostbalkan noch das Eocän mit Nummuliten am Aufbau der verhältnismäßig niedrigen Bergzüge theil. Zuerst wurde es von uns (1884) bei Tirnova beobachtet und später

noch an vielen weiteren Stellen im Bereiche des gefalteten Gebirges nachgewiesen, und zwar vor allem in der Gegend von Sliven, wo das Eocän sogar in mehreren Ausbildungsformen vorkommt und ziemlich sicher als der Zeit nach mit den Roncaschichten im Vicentinischen übereinstimmend festgestellt werden konnte. Eine etwas andere Ausbildung haben die schon seit 1856 bekannten Eocänablagerungen im Westen von Varna.

Sehr wahrscheinlich ist, dass auch die Steinkohle führende Formation des Balkan dem Eocän angehört, wenigstens stimmen die damit zusammen sich findenden Muschelreste recht gut mit Formen der Cyrenenmergel, während an anderen Stellen die darin ange troffenen spärlichen Pflanzenreste eher für obere Kreide sprechen würden. Die Ähnlichkeit der Flyschgesteine mit jenen der Apenninen, Alpen und Karpathen ist eine sehr große und wird im Vergleich vor allem mit dem räumlich zunächst liegenden Flyschgebirge, welches an der Grenze von Ostsiebenbürgen und der Moldau hinzieht, geboten sein. Man denkt sich in der That in die genannten Flyschgebirge versetzt. Der petrographische Charakter und die spärlichen organischen Einschlüsse zeigen die größte Übereinstimmung: Fucoiden finden sich stellenweise in Masse, zum Beispiel bei Aivadžik, und auch die Hieroglyphen auf den Sandstein- und Mergeloberflächen sind besonders im Osten ganz gewöhnlich. Auch hier, wie in den übrigen genannten Flyschsandsteingebirgen wird die Scheidung

des der Kreide und dem Eocän zugehörigen Antheiles eine langwierigere Detailarbeit erfordern.

Obere Kreide vom Typus jener von West- und Nordwest-Europa fehlt gleichfalls nicht. Im Bereiche des Balkan selbst ist die obere Kreide jedoch auf das Vorkommen der Inoceramen-Spatangidenkreide beschränkt.

Bildungen dieser Art innerhalb des Balkankammgebietes habe ich im Travnabalkan angetroffen. Hierher gehören im Westbalkan die mergeligen Kalke von Čelopeč, südöstlich von Vraca, Bildungen, die offenbar gegen Nordost eine weitere Ausdehnung erreichen, und endlich die Inoceramenschichten im Flyschgebiete des Ostbalkan. Die jüngsten im inneren Balkangebiet auftretenden Gebilde sind die erwähnten Eocänablagerungen, die im Ostbalkan eine sehr wichtige Rolle spielen.

Mit den Verhältnissen im innern Balkan müssen nun auch die nördlichen und südlichen Vorlagen in Vergleich gebracht werden und wird es sich empfehlen, zuerst die südlichen ins Auge zu fassen, die sich so innig an den centralen Balkan einerseits und an die Rhodope andererseits angliedern. In der westlichen Sredna gora, über die wir einer ausführlicheren Arbeit meines ehemaligen Reisebegleiters Zlatarski entgegensehen, haben wir vor allem dieselben krystallinischen Gesteine wie im centralen Balkan, mit älteren Gang- (Granit, Syenit, Diorit) und jüngeren Ausbruchsgesteinen (Amphibol- und Augit-Andesit, Tra-

chyt, Rhyolith etc.). Außerdem haben wir nur dolomitische Kalke (der Trias?), welche nach Süd und Südwest einfallen, und mergelig-schieferige Gesteine der Kreideformation. Auch der Karadžadagh oder die östliche Sredna gora hat uns im Norden krystallinisches Grundgebirge (Gneissgranit und Granit, krystallinische Schiefer verschiedener Art und Schollen von Trias-Dolomit) erkennen lassen, während im Süden eine ganz eigenthümliche Wechselfolge von mergelig-schieferig-sandigen Gesteinen (zum Theil auffallend discordant aufgelagert) ein weites Gebiet einnimmt, Gesteine, die mit Eruptivgesteinen in einem innigen Zusammenhange stehen, die zum Theil der Porphyrit- und Porphyr- und zum Theil der Andesitreihe angehören und auch verschiedenen Alters sein dürften.

Tuffe von Ausbruchsgesteinen wechsellagern auch in zahlreichen Wiederholungen mit den genannten Sedimentgesteinen, die wenigstens zum größten Theile der Kreide angehören dürften, wengleich einem höheren Horizonte, als früher angenommen wurde.

In der Gegend von Aitos im Osten scheinen ähnliche Verhältnisse zu herrschen. Auch hier finden sich Sedimentärtuffe cretacischen Alters (Inoceramen führend) mit Lagergängen von Ausbruchsgesteinen wechsellagernd.

Südlich vom Aitos- und Karnabadbalkan bis gegen Jambol und in einer Fortsetzung bis ans schwarze Meer hinziehend, dehnt sich das ausgedehnte Ausbruchsgelände aus, in welchem dunkle Augit-Andesite

und damit verbundene Mandelsteine die Hauptrolle spielen, während auch vereinzelt Trachyte nicht fehlen. Das Alter dieser Eruptionen kann unschwer zwischen gewisse Grenzen gebracht werden. Sie haben, wie aus obiger Angabe hervorgeht, sicherlich schon in der Kreideperiode begonnen. Der Nachweis des Vorkommens von Nummuliten in gewissen Tuffen dieser Ausbrüche lassen aber erkennen, dass sie auch noch während des Eocän angedauert haben.

Die Sicherstellung des Verhältnisses zwischen den Eruptivgesteinen des Ostens, besonders bei Aitos, jenen der Sredna gora, endlich jenen den Nordhang der Vitoša bildenden Massen von andesitischem Aussehen und den besonders im Visker und Lülüngebirge (in Westbulgarien) mit Tuffen in Verbindung auftretenden, von Hochstetter als Melaphyr bezeichneten Gesteinen, ist eine gewiss hochinteressante Aufgabe. Nach dem Stande unserer dermaligen Kenntnisse erscheint die Annahme erlaubt, dass alle drei einem und demselben Systeme angehören, dass also die große Kette von Thermen und Ausbruchsstellen vom schwarzen Meere bis in die Gegend von Trn hinüberreicht und eine Linie vorstellt, auf der Ausbruchsthätigkeit von der oberen Kreide bis in das Eocän und wohl auch noch darüber hinaus angedauert hat, während als letzte Regung die Thermenthätigkeit bis in die Gegenwart reicht.

Die Eruptivgesteinsberge im äußersten Osten erheben sich aus und am Rande der den Golf von Burgas

umsäumenden Ebene und reichen bis ans Meer, eine Strecke weit altkrystallinisches Gebirge bedeckend. Jene Ebene aber stellt eine Bucht des tertiären Meeres dar, ähnlich jener, welche sich nördlich vom Balkan in der Gegend von Varna gegen Westen ins Land erstreckt. Die nördliche Bucht bestand auf jeden Fall schon während der Eocänzeit (Nummuliten-Formation im Westen von Varna), war aber auch während der Miocänperiode von einem Meere von mediterranem Charakter erfüllt, welches später eine Phase mit größerem Salzreichtum durchmachte und schließlich brackischen Charakter annahm (Spaniodonschichten und sarmatische Bildungen). In der südlichen Bucht sind das Eocän und die sarmatische Stufe sicher entwickelt. Spaniodonschichten wurden dagegen noch nicht angetroffen. Äquivalente der Congerienschichten scheinen im Norden und Süden zu fehlen.

Betrachten wir das im äußersten Westen Bulgariens gelegene Gebiet etwas genauer.

Hier zieht, wie eingangs angedeutet, ein Gebirgszug, von der Donau, her zwischen Morava und Timok und weiterhin zwischen Morava und Nišava verlaufend nach Süden, der mit dem im Norden der Donau meridional verlaufenden Banater Gebirge in einem gewissen Zusammenhange steht, der aber seiner Richtung nach (in unserem Gebiete) sich dem dinarischen Systeme anschließen würde. Der Theil südlich von Niš weist zwei ziemlich parallel verlaufende Zonen auf, eine westliche aus krystallinischen Schiefen (Gneiss, Glim-

merschiefer, Chloritschiefer und Phyllit) und eine östliche, zum weitaus größten Theile aus Kreidekalcken bestehende, welche letztere ausgedehnte Plateaux zusammensetzen. Nerineen-, Korallen- und Caprotinenkalke herrschen vor, doch kommen auch sandige Kalke und Plattenkalke zur Entwicklung, sowie auch Kalkoolithe und Crinoiden führende Breccienkalke. An mehreren Stellen treten darunter auch Ablagerungen der Juraformation zutage, welche ihrerseits wieder Glieder der unteren Trias: Wellenkalk und rothe Sandsteine zur Unterlage besitzen. Das Vorkommen paläozoischer Bildungen ist fraglich.

Neben der kalkigen Entwicklung der Kreideformation sind in diesem Gebiete auch Sandsteine weit hin zu verfolgen, welche theils durch Orbitolinen, theils durch Exogyren, Brachiopoden und Belemniten als mittleres und oberes Neocom charakterisiert sind. Aber auch die obere Kreide wurde in neuerer Zeit in diesem Gebiete nachgewiesen (zwischen Sofia und Trn), und zwar in einer Ausbildungsform, die der Gosauformation entspricht, und unter anderem auch organische Reste aufweist, die mit den in den nicht marinen obercretacischen Ablagerungen von Ajka im Bakony und in der ostalpinen Gosau vorkommenden übereinstimmen. Eine auffallendere Erscheinung bildet der isolierte, von der Schieferzone abgetrennte Stock der „Ruj Planina“ nördlich von Trn, der bis 1750 m Höhe als eine aus Amphibolgneiss gebildete Kernmasse aufragt und von mesozoischen Bildungen ringum eingehüllt ist.

Die Eruptivgesteine andesitischer Natur im Südosten wurden oben schon erwähnt. Im Bereiche der Phyllite aber und auch im Kreidesandsteingebiete spielen auch mehrere Trachytdurchbrüche eine Rolle, und an der Grenze der Sedimentformation gegen den Phyllit ist auch ein diabasähnliches Gestein beobachtet worden. Die Trachyte von Vlasidica bei Leskovac liegen im Phyllit, jene in der Gegend von Trn aber an der Formationsgrenze, ebenso wie auch die heißen Quellen von Bania bei Niš.

Vergleicht man diese Schichtfolge mit der des westlichen Balkan, so ergeben sich manche Unterschiede. Die sicheren Carbonhorizonte der letzteren fehlen, Walchiensandsteine wurden bis nun nicht bekannt. Die rothen Sandsteine und Wellenkalke stimmen überein, ebenso ist Lias-Dogger vorhanden. Die Kreidegliederung steht in naher Übereinstimmung, aber auch nur mit den am südlichen Hange des Balkan im Nišava- (Temska-) und Timokgebiete auftretenden Parallelzonen, die eine unmittelbare Fortsetzung des südost-serbischen Kreideterrains bilden. Tertiärablagerungen wurden im bulgarischen Antheile dieses Zuges außer den isolierten, rein terrestrischen Braunkohlenbecken bis jetzt nicht angetroffen. Wir haben somit einen Gebirgszug vor uns, der von der Donau einerseits nach Südost bis an den Rand des Beckens von Sofia zieht, andererseits aber gegen Süd fortstreicht bis in das Oberlauf- und Quellengebiet der Struma, wo er bei Dubnica, in der Koniavo Planina zu

enden scheint, buchtartig von den Festlandsrändern der älteren krystallinischen Gebirge umgeben. Es scheint ein eigener, mit dem Banater Gebirge in einem gewissen genetischen Zusammenhange stehender Gebirgszug zu sein, der an den auslaufenden westlichen Balkan angepresst, angegliedert wurde. Nur die alten Schollen, wie jene von Berkovac und Belogradčik im westlichen Balkan, scheinen mit jenem südlich von den Engen der Donau gegen den Timok hin verlaufenden Schiefergebirge in Zusammengehörigkeit zu stehen. Das erwähnte Kreidegebirge erscheint somit förmlich zwischen zwei krystallinische Züge hineingezwängt und gefaltet, wenngleich die Faltung im Süden weniger weitgehend ist als in dem so ausgezeichneten Banater Faltengebirge.

Es erübrigt uns nun nur noch die Besprechung des nördlichen Balkanvorlandes.

Aus den schon gegebenen Darstellungen ersahen wir, dass der Balkan ältere Formationen, wenigstens im westlichen Theile, bis über Sliven nach Osten aufweist, über welche dann Sandsteine der Kreideschichten lagern, die im centralen Theile des Gebirges vom Trojanbalkan ostwärts bis in die Kammregion nach Süden reichen.

Im Westen hat die nordbalkanische Kreidezone geringe Breite, nimmt aber schon im Meridian von Vraca sehr an Breite zu und legt sich nun Zone vor Zone vom Nordabhang des Gebirges bis in die Ebene, um im Osten die ganze Breite des Gebirges einzuneh-

men. Diese Zonen sind der Reihe nach: die Zone der vorherrschenden mergeligen Schiefer mit Ammoniten und *Crioceras* (*Crioceras*- oder *Hoplites cryptoceras*-Schichten), die sich von Jablanica im Westen, wo sie Foetterle zuerst aufgefunden, über Trojan und Elena nach Osmanbasar und Šumla erstreckt. Schon in dieser Zone treten einzelne Züge von Caprotinenkalk auf, so nördlich von Trojan und nördlich von Gabrova. Eine breite Sandsteinzone legt sich im Norden daran, dann folgt eine ausgedehntere Zone von Caprotinenkalken, welche von Lovča südlich nach Tirnova zieht und durch die mauerförmigen Begrenzungen der daraus bestehenden Gebirgstafeln und Plateaurücken auffällt. Besonders typisch sind sie zum Beispiel in der Gegend von Tirnova entwickelt, wo sie, durch ein ganzes System von Sprüngen zerstückt, staffelförmig aneinandergrenzende Schollen darstellen, indem sie an der einen Stelle tief abgesunken sind, an der andern wieder weithin ein viel höheres Niveau einnehmen. Der in seiner Art einzig dastehende Charakter der alten bulgarischen Metropole ist durch dieses tektonische Verhalten in erster Linie bedingt.

Wieder nördlich davon zieht sich dann die Zone der Orbitolinen-Sandsteine und Mergel von West nach Ost. Sie lässt sich schon von Vraca an verfolgen, schwillt bei Lovča am mächtigsten an und konnte auch bei Kasan (Kotel) noch nachgewiesen werden. Darüber legen sich dann in ihrer westlichen Erstreckung Sandsteine und Kalke der mittleren Kreide, aus denen sich

die Caprotinenkalkmauern der Kosmatica, im Westen des Isker, erheben, die bis nördlich von Vraca reichen. Diese mittleren Kreideschichten tauchen nun unter die jüngeren Ablagerungen des breiten ebenen Saumes, der im Süden von der Donau verläuft und von Belogradčik bis an das rechte Ufer des Vid keine älteren Bildungen auftauchen lässt. Die ältesten Bildungen im Bereiche der nordbulgarischen Ebene bilden miocäne Ablagerungen, die erkennen lassen, dass das weite westliche Gebiet des Isterbeckens vom Timok bis zum Vid eine weite Bucht gebildet habe, die sicherlich in der ganzen angegebenen Ausdehnung von dem sarmatischen Meere bedeckt gewesen ist, während nur an einer Stelle bisher mit Sicherheit auch die Existenz des mediterranen Meeres in diesem Bereiche nachgewiesen werden konnte, und zwar bei Pleven, wo schon Foetterle blaue Mergel auffand, die ganz und gar dem Tegel von Baden entsprechen, ja es wurden auch Leithakalk-Äquivalente über dem Badener Tegel angetroffen, welche eine förmliche Korallenriff-Facies aufweisen. Wie weit ausgedehnt dieses ältere Becken war, ist nicht zu bestimmen, da die betreffenden Ablagerungen, mit Ausnahme der Bucht von Pleven am rechten Vidufer, überall unter den Ablagerungen des sarmatischen Meeres oder unter mächtigen Lehmassen diluvialen Alters begraben liegen. Die sarmatischen Bildungen sind übrigens auch nicht in zusammenhängenden Massen oberflächlich zu verfolgen, sondern sie treten von Vidin an, wo sie die Steilabstürze an der Donau ober-

halb Vidin bilden, in zahlreichen isolierten Vorkommnissen unter der Lösslehmdecke hervor, so am Arcer, am Lom und Ogost, eine Strecke weit am Skit und endlich am Isker, wobei sie bei den letztgenannten Flüssen, hauptsächlich an den steiler geböschten rechten, östlichen Ufern entblößt zutage treten.

Am rechten Ufer des unteren Vid sind sie nicht mehr vorhanden und tritt mit Ausnahme der erwähnten mediterranen Bildungen hier in weiter Erstreckung obere Kreide hervor, eine Entblößung bildend, die nach Süden hin beträchtlich an Weite zunimmt. Es sind weiße Kalke, welche fast horizontal liegen und Fossilien enthalten, wie sie in der nordwesteuropäischen Kreide auftreten. Nach Osten verschwinden sie unter der Lehmdecke und treten erst am rechten Steilufer der unteren Jantra im Norden von Tirnova wieder zutage.

So ziemlich in der Mitte zwischen Isker und Jantra liegt — es ist dies einer der auffallendsten Züge in der Geologie Bulgariens — eine ganze Reihe von basaltischen Ausbruchspunkten, die eine etwa 40 *km* lange Kette von konischen Bergen bilden, deren beträchtlichster kaum über 110 *m* relative Höhe erreicht. Sie ziehen sich aus N. 15° O. nach S. 15° W. hin und deuten auf eine tiefer gehende Störung in dem flachtafelförmigen Lande. Hier zwischen Vid und Jantra bilden im Süden die Orbitolinenschichten die Nordgrenze der unter der Lössdecke hervortretenden Kreidezone. Dass diese aber weithin nach Norden sich erstreckt,

geht aus der Thatsache hervor, dass Orbitolinenschichten am rechten Ufer des Osem unter der oberen Kreide hervortauchen, und dass auch an der mit Basaltkegeln besetzten Störungslinie an mehreren Stellen kalkig oolithische Orbitolinenschichten aufgeschlossen sind, denen auch die Kalke bei Sistov und zwischen Jantra und Donau entsprechen.

Der fast ungestört lagernden Kreide gehören auch die Plateauberge bei Šumla und Provadia an, deren erstere wie eine gewaltige natürliche Festung dem Waldbalkan vorgelagert ist, deren letztere aber durch ihre Erosionsformen merkwürdig sind, indem sie durch tiefe Wasserrisse zerstückt erscheinen und steilwandige Thalzüge besitzen, die im kleinen an die Cañonbildungen des fernen Westens von Nordamerika erinnern, oder an die Thalschluchten im Kreidegebiete der südlichen Krim.

Unter diesen nur durch verticale Bewegungsvorgänge gestörten Theilen Nordbulgariens treten flachgelagerte Ablagerungen der mittleren und unteren Kreide hervor, die schon im Vorhergehenden charakterisiert worden sind. Über das immerhin noch weite Flachlandgebiet zwischen der bulgarischen Eisenbahnlinie und der vor einem Vierteljahrhundert von Peters geologisch untersuchten Dobrudža liegen uns dermalen nur ganz spärliche Mittheilungen vor, doch ist zu hoffen, dass wir auch über dieses Gebiet in Bälde einige neue Aufklärungen erhalten werden. So viel steht fest, dass hier von Ruščuk Donau abwärts Schichten des oberen Jura — die „Diceratenkalke“ — eine weit-

ausgedehnte Tafel bilden, die sich bei Rasova, Černavoda und Hirsova und auch an den Rändern des schwarzen Meeres am Cap Midia verfolgen lässt und gleichfalls ungestörte Kreideschichten trägt, die dem Inoceramenhorizont der Kreide von Šumla und Provadia entsprechen dürfte.

Peters führt wenigstens aus der Kreide vom Kanara-See (Küstendže NW.) Fossilien an, die sich sowohl bei Šumla, als auch weiter im Westen am Vid gefunden haben. Darüber aber liegen wieder an vielen Orten sarmatische Ablagerungen ganz ähnlich, wie sie auch in West- und Mittel-Nordbulgarien zu oberst auftreten.

Dagegen zeigt sich in der nördlich von der angegebenen Tafel auftretenden Gebirgsinsel, die sich von Matšin nach SO. bis ans schwarze Meer erstreckt, ein älteres Grundgebirge, das einige im Vergleich mit Bulgarien fremdartige Züge aufweist.

Am weitesten verbreitet sind hier mächtige Grünschiefer, die mit Diabasen verbunden sind, Schichten, die südlich von Babadagh auftreten und mich an die grünen Schiefer mit Ausbruchsgesteinen erinnern, die ich selbst im Iskerdurchbruche und im Berkovičabalkan angetroffen habe. Darunter liegen dann im südlichen Theile des Gebirges bei Matšin Thonschiefer mit Quarzit und Gneisse mit granitischen und porphyrischen Gesteinsstöcken und Dioritgängen, sowie mit Dioritschieferinlagerungen im Quarzitschiefer, Gesteinsvorkommnisse, die sowohl an westbalkanische,

als auch an die Verhältnisse im Karadžadagh erinnern können.

An diese alten Gesteine im Gebirge von Matsin sind im Osten Schiefer, Sandsteine und dunkle Kalke der Trias angelagert, die von Quarzporphyr und Melaphyr durchsetzt werden und auch mit den westbalkanischen Vorkommnissen verglichen werden könnten, mit Ausnahme des Vorkommens von alpinen Äquivalenten sich anschließenden, weißen oder lichtrothfärbigen Kalksteinbreccien, die besonders in den östlichen Felsinselchen südlich von Tuldža häufig werden und mit Mergelschiefern zusammen vorkommen, die an die alpinen Wengenerschiefer erinnern, Horizonte, die bis nun aus dem Balkan nicht, wohl aber aus Bosnien-Herzegowina bekannt geworden sind. Der Lias und Jura finden sich spärlich an wenigen Fundpunkten und alle diese genannten älteren Bildungen, von den ältesten bis zum mittleren Jura, sind gestört, aufgerichtet, ja selbst in Falten gelegt, während der obere Jura (die Diceratenkalke) und die Kreideauflagerung, welche auch über das ältere Grundgebirge in der ausgedehnten Masse des Babadagh hinübergreift, in horizontaler Lagerung vorliegt, ganz ähnlich so wie im nordbulgarischen Vorlande.

Die Parallelen der Ablagerungen in den einzelnen in Vergleich gebrachten Gebieten, in welchen Sedimentformationen die Hauptrolle spielen, werden sich durch Nebeneinanderstellung in einer Tabelle viel besser überblicken lassen.

Banater Gebirge	Gebiet zwischen Morava und Timok Nišava (Ost-Serbien, Süd)	Westbalkan u n d
Alluvium	Alluvium	Alluvium
Löss	Terrassendiluvium	Löss und Terrassen- diluvium
Congerenschichten	Quarzsandstein und Schotter (local) Braunkohlenbecken	
Sarmatische Stufe Mediterrane Stufe	(Trachyte)	Sarmatische Stufe
(Andesite)	(Andesite)	
Senon von Weizenried Apt-Schichten von Svinica Orbitolinensandstein Caprotinenkalke „Rossfelderschichten“	Obere Gosauschichten Ananchytenkreide Inoceramenkreide Dunkle Plattenkalke Orbitolinen-Korallen- mergel Caprotinenschichten <i>Exogyra Couloni</i> -Schich- ten (nur ganz im SO.)	Ananchytenkreide Inoceramenkreide Karpathensandstein Orbitolinenschichten Caprotinenkalke und Bryozoenmergel Hauterivestufe (Neocom) von Kutlovica

Centralbalkan das nördliche Vorland	Ostbalkan	Dobrudža
Alluvium	Alluvium	Alluvium
Löss im Vorland, Beckenausfüllung im Gebirge	Löss und Terrassendiluvium	Löss (Localschotter)
(Basaltdurchbrüche im Vorlande und bei Kazanlik)	Belvedereschotter (local bei Lidža)	Congerienschichten
Sarmatische Stufe	Sarmatische Stufe b.Varna <i>Spaniodon</i> -Schichten bei Varna Mariner Kalk bei Varna Mariner sandiger Mergel bei Varna	Sarmatische Stufe
Eocän bei Tirnova	Eocän im Balkan Eocän bei Varna Eocäner Flysch (Eruptive Tuffe mit Nummuliten im Süden)	
Senon { horizontal im Turon { Vorlande Inoceramen-Galeritenkreide Mergelschiefer im Balkan Karpathensandstein { Kalksandstein v. Sistov Orbitolinenschichten im Vorlande Caprotinenkalk Hauteriveschichten von Jablanica	Senon (<i>Ostrea vesicularis</i>) Inoceramenkreide mit eruptivem Material (Aitos) Karpathensandstein Cenoman von Madara Orbitolinenschichten von Kotel Korallen-Parkerienmergel (Kotel)? Barrèmeschichten (Rasgrad) Hauteriveschichten (Eski-Džuma)	Feuerstein und Bakulitenkreide Inoceramenkreide Karpathensandstein

Banater Gebirge	Gebiet zwischen Morava und Timok Nišava (Ost-Serbien, Süd)	Westbalkan u n d
Weiße Kalke (<i>Ostrea macroptera</i> und Pentacriniten)	Korallen-Nerineenkalk	Nerineen-Pentacriniten-Schichten
Malm Klausschichten Oberer mittlerer } Lias unterer }	Oberer Malm-Sandstein von Trn Dogger Lias-Dogger	Oberer Malm von Vrbova Oberer Malm von Etropol Dogger (Unteroolith) Oberer Lias
? ?	Wellenkalk	Dolomitischer Kalk (mit Crinoiden) Wellenkalk
Rothe Sandsteine und Conglomerate	Rothe Sandsteine und Conglomerate	Rothe und weiße Sandsteine
Walchien-Sandstein Farnenzone Sandstein und Schiefer Chloritschiefer Glimmerschiefer Gneiss	Verrucano-Quarzconglomerat Paläozoische Schiefer Phyllit Phyllitgneiss Glimmerschiefer Amphibolgneiss (Granite, Syenite, Diorit, Diabas)	Walchien-Sandstein (bei Belogradžik) Ob. Carbon (Farnenzone) Unt. Carbon (Culmsch.) Paläozoische Schiefer und Quarzite Grünschiefer Phyllit Glimmerschiefer Gneiss (im Südosten) (Granit, Syenit etc.)

Centralbalkan das nördliche Vorland	Ostbalkan	Dobrudža
(Tithon im Trojan-Balkan)	(Bei Kotel?)	Stramberger Kalk
Oberer Malm von Gločan Oberer und mittlerer Lias	Lias-Dogger	Pteroceras-Schichten Planulatenkalk Dogger (Klippenkalk) Mittlerer Lias (Melaphyr)
Gyroporellenkalk Dolomitischer Kalk (mit Crinoiden) Myophorienkalk (Wellenkalk) Sandsteine	Dolomitischer Kalk (nur im äußersten W.) (Quarzporphyr) (Sliven)	Halbienschiefer Muschelkalk (Quarzporphyr) „Guttensteiner Kalk“ Sandsteine
Krystallinische Schiefer Gneiss und Granitgneiss (Granit, Syenit, Diorit in Stöcken und Gängen)	Krystallinische Gesteine nur im west. Th. anstehend	Paläozoische Schiefer und Quarzite Grünschiefer (mit Grün- stein) Phyllit Glimmerschiefer (jüngere Granite) Gneiss (Granit)

Auf Grundlage der im Vorhergehenden gegebenen Darstellung der Verhältnisse lässt sich die geologische Entwicklungsgeschichte Bulgariens etwa folgendermaßen skizzieren:

Ein großes im Westen und Osten bis an die Donau reichendes und weit über Bulgarien hinausgreifendes, uraltes Festland brach sehr ungleichmäßig zusammen, so dass die aneinander gepressten Schollen im Süden ein zusammenhängendes Schollengebirge bildeten, das aller Wahrscheinlichkeit nach bis in die ältere Tertiärzeit über dem Niveau des Meeres verblieb, also auch von der so weitgehenden Transgression des Meeres der oberen Kreide nicht mitbetroffen wurde. Die nördlichen Schollen brachen in ungleichem Maße in die Tiefe, so dass auf große Strecken hin davon heute nichts mehr zutage tritt und sie unter jüngeren Sedimenten verborgen liegen. Die Störungen, vornehmlich Senkungen der Schollen, haben bis in die geologisch neueren Zeitabschnitte fortgedauert. (Thermenlinien, junge Ausbruchsgesteine.)

Während der jüngeren paläozoischen Ära und zum Beginn der Trias haben wir im ganzen Bereiche nur Ablagerungen terrestrischen Ursprunges. Ein Anzeichen des Vorkommens paläozoischer Meeresablagerungen fehlt im Osten der Halbinsel vollkommen, mit einziger Ausnahme des außer unserem Bereiche liegenden Devon am Bosphorus. Im Westen der Halbinsel, aus Bosnien-Herzegowina, sind dagegen jungpaläozoische Meeresgebilde bekannt geworden. — Am Schlusse

der paläozoischen Ära scheinen die Porphyre des Slivenbalkan durchgebrochen zu sein.

Während der Trias trat ein erster Meereseinbruch ein, Seichtwasserablagerungen, jenen der ostalpinen unteren Trias und dem außeralpinen Wellenkalke sehr ähnlich, finden sich weit verbreitet, mit Ausnahme des Ostbalkan, wo die tektonischen Vorgänge der Stauchung des Gebirges am wenigsten ausgiebig wirkten, so dass die älteren Ablagerungen fast vollständig verborgen in den Tiefen verblieben.

Die Trias-Meerbedeckung währte nicht allzu lange, am längsten im centralen Balkan und in der Dobrudža. Dann folgten wieder marine Ablagerungen. Das Meer brach erst während der Liasperiode wieder herein. Die ältesten Anzeichen liegen im Banate vor, wo eine Seichtwasser-Strandfacies sogar Kohlenbildung ermöglichte.

Auch das Jurameer hat nicht continuierlich angedauert; wir kennen bis nun nur einige der Stufen des Dogger und Malm, die am meisten im Westbalkan und in der Dobrudža, am wenigsten wieder im Ostbalkan entwickelt sind. Die Südgrenze des Jura wird im allgemeinen durch die krystallinischen Gesteine des Balkansüdrandes gebildet und scheint der Hauptsache nach ähnliche, aber doch kleinere Räume wie die vorausgehende Triasformation eingenommen zu haben. Trias- und Jurabildungen erscheinen übrigens in hohem Grade gestört, ja bis in die Kammhöhe des Gebirges, infolge der gebirgsbildenden Vorgänge, hinauf gerückt,

und sind durch transversale Störungslinien vielfach zerstückt und wohl auch an Blattbrüchen verschoben.

Korallen und Nerineenkalke, die Äquivalente des Tithon vorstellen mögen, erscheinen als jüngstes Glied des Jura, konnten jedoch, sowie auch der Malm im Ostbalkan noch nicht nachgewiesen werden.

Eine weitgehende Transgression bezeichnet der Eintritt der Kreide, aus deren Gebiet die älteren Bildungen vielfach hervortauchen in einer Weise, dass man an die Klippenbildungen der Karpathen erinnert werden könnte.

Groß ist dabei die Mannigfaltigkeit der Kreideablagerungen, welche nur zum Theile auf Änderungen im Verlaufe der Zeit, zum Theile aber auch auf gleichzeitig herrschende facielle Unterschiede zurückzuführen sind. Am größten ist die Ähnlichkeit der untercretacischen Bildungen. Im ganzen Bereiche des nördlichen Balkangebietes finden sich nämlich die Tiefseeablagerungen des Neocom (die Hauterivestufe), welche nur in dem westlichen, nach Ostserbien hinüberziehenden Gebirge und in der Dobrudža bis jetzt nicht nachgewiesen werden konnten, während aus dem Banater Gebirge die äquivalenten „Rossfelderschichten“ angegeben wurden. Ob die untere Kreide, das Neocom, auch auf das Gebiet südlich vom heutigen Balkankamme hinübergereicht habe, ist sehr fraglich; die als Neocom am Balkansüdrande und in der Sredna gora angegebenen Kreidebildungen sind ihrem Alter nach wenig sicher bestimmt und nur das Vorkommen höherer

oder besser jüngerer Bildungen ist wirklich constatiert (Inoceramenkreide). Der Horizont der Caprotinenkalke reicht, wie es scheint, nicht in den Ostbalkan und fehlt auch in der Dobrudža und im Banater Gebirge. Orbitolinenschichten finden sich im Banater Gebirge und reichen bis in den Ostbalkan bei Kotel. Diese östlichsten Vorkommnisse scheinen aber dem höheren cenomanen Orbitolinenzhorizonte zu entsprechen.¹⁾ Die mittlere Kreide ist mit Ausnahme des Banater Gebirges im ganzen in Vergleich gebrachten Gebiete durch Sandsteine vom Charakter der Karpathensandsteine repräsentiert, welche local vom Cenoman bis in das Turon reichen mögen. In dieser Zeit scheinen im Süden und Osten die Ausbrüche basischer Gesteine begonnen zu haben (Tuffe und Inoceramen bei Aitos und in der östlichen Sredna gora). Die Inoceramenkreide turonen Alters ist weit verbreitet und reicht aus dem nördlichen Tafellande bis in den gefalteten Balkan. Obere Kreide (Senon) findet sich in unserem ganzen Gebiete.

Die eigenartige Entwicklung der Kreide mit den Charaktern der oberen brackischen Gosauformation kennt man bis jetzt nur aus dem äußersten Westen.

Wesentlich anders wird es während der Eocänzeit. In dieser Zeit erfolgen neuerliche Ausbrüche andesitischer Gesteine im Osten und Westen, das Meer

¹⁾ Vor Kurzem (April 1890) konnte ich das Vorkommen von Orbitolinenschichten auch unterhalb der Ruinen von Golubac in Nordost-Serbien, unmittelbar an der Donau, über typischen Caprotinenkalken nachweisen.

aber ist auf den östlichen und auf Theile des centralen Balkan beschränkt, wo in Sandsteinen vom Charakter der Flyschsandsteine Einlagerungen von muschelreichen Schichten (Roncaschichten) und von Nummuliten führenden Sandsteinen nachgewiesen werden konnten.

Von ganz abweichender Facies sind die Nummuliten-Alveolinen-Schichten in der Gegend von Varna (Ailadin). Im Westen fehlt bis jetzt jedes Anzeichen davon, dagegen bezeichnet dieses Zeitalter eine auffallende und weit ausgedehnte Transgression im Süden, im Gebiete des alten Festlandes, wo sich ebenso wie im centralen Balkan Kohlenlager bilden konnten.

Während diese im centralen Balkan (mit Cyrenen führenden Gesteinen verbunden) großen nachherigen Störungen ausgesetzt wurden, die so weit giengen, dass die verhältnismäßig so jungen Kohlen das Aussehen und die Eigenschaften von Schwarzkohlen annehmen konnten, liegen die Eocänablagerungen im Süden, wenigstens zum Theile, fast horizontal oder sind nur einfach und wenig aufgerichtet. Es ist somit klar, dass die gebirgsbildenden Vorgänge noch nach der Ablagerung der Eocänbildungen in größerem Maße thätig waren, dass dieselben jedoch im Balkan weitergehende tektonische Veränderungen im Gefolge hatten als im Süden, wo übrigens ausgedehnte Trachytdurchbrüche gleichalterig sind.

Von welcher Seite her die dabei thätigen Kräfte auch gewirkt haben mögen, die Zone des Balkan, die mittlere Zone unseres ganzen Gebietes, wurde am mei-

sten betroffen: zusammengeschoben und infolge dessen emporgerückt; die weiten Tafelmassen, diejenigen des Nordens und die alten krystallinischen Schollen des Südens, wurden nur in geringerem Maße, und zwar hauptsächlich in verticalem Sinne verschoben.

Festzuhalten ist dabei die Thatsache, dass man im ganzen nördlichen flachen Vorlande — im „Isterbecken“ — Nummulitenschichten, bis zur Stunde wenigstens, nicht kennt. Der Norden wurde also vom Eocänmeere nicht bedeckt, wohl aber der Süden weithin, und von Osten her bis tief in das heutige Balkangebiet hinein.

Anders in der nächsten Periode: das Isterbecken wird weithin überflutet vom miocänen Meere, im Süden und Osten aber dringt das Meer der mediterranen und der sarmatischen Epoche nur buchtartig von Osten her ins Land. Es lässt sich daraus schließen, dass zuerst im Süden das Übergreifen des Meeres möglich geworden und dann im Norden. Dass im Norden in junger Zeit noch Störungen stattgefunden, dafür zeugt die merkwürdige Basaltkegelreihe südlich von Sistov. Es waren dies Störungen, die sich local bis quer durch den Balkan erstreckt haben mögen, wie die Basaltvorkommen bei Gjusovo-Kazanlik andeuten.

In dieselbe Zeit wird wohl die Entstehung der westöstlich verlaufenden Thermenlinie im Süden und der Thermen- und Ausbruchslinie von Südosten nach Nordwesten im Moravagebiete zu verlegen sein oder doch ein letzter Act ihrer Entstehung. Auf die Vergleiche mit

den weiter im Osten gelegenen Gebieten soll hier noch nicht eingegangen werden, wenngleich, bei den Anklängen der Verhältnisse des Miocän in Ostbulgarien an jene in der Krim, weiter ausgreifende Vergleichen nahe liegen, Vergleiche, die geeignet scheinen, auf einzelne Phasen der Vorgeschichte des heutigen Pontus neues Licht zu werfen, die seinerzeit, wenn erst das von mir aus der Krim mitgebrachte reichliche Materiale verarbeitet sein wird, gewiss durchgeführt werden sollen.

Doch sollen schon heute die Fragen, welche sich in dieser Beziehung darbieten, wenigstens angedeutet werden.

Schon Spratt, E. Favre und Lagorio haben auf einen früheren Zusammenhang von Balkan und Jaila (den taurischen „Alpen“) hingewiesen, und Ed. Suess in seinem großen, den Stand der geologischen Erkenntnisse mit besonderer Berücksichtigung der tektonischen Verhältnisse zusammenfassend erörternden Werke: „Das Antlitz der Erde“ (I. Theil, 1885, S. 627) hat die für diese Annahme sprechenden Momente neuerlich dargelegt, aber auch betont, „dass der Balkan in den wenn auch eben nicht bedeutenden Faltungen seiner Nordzone noch immer Spuren der allgemeinen europäischen Bewegung gegen Nord zeigt“, während in der Krim nur die sarmatischen muldigen Falten auf Kertsch und Taman noch auf eine „mäßige Bewegung gegen Nord“ hindeuten.

Ich selbst habe bei Gelegenheit der Überreichung

einer Arbeit meines jüngeren Fachgenossen Nik. Karakasch in St. Petersburg „Über einige Neocomablagerungen in der Krim“ (Anzeiger der kaiserl. Akademie der Wissenschaften vom 11. April 1889) auf gewisse auffallende Unterschiede in den untercretacischen Ablagerungen hingewiesen, welche hier vielleicht wiederholt werden dürfen.

„Herr Karakasch weist darauf hin, dass in der Krim das Neocom in zwei verschiedenen Entwicklungsformen auftritt, deren eine als eine Cephalopodenfacies zu bezeichnen ist (Biassala), während die zweite durch das massenhafte Vorkommen von Korallen charakterisiert ist (Korallenfacies: Sably, Karagatsch etc.). Während nun in der Krim diese beiden Entwicklungsformen auf eine lange schmale Zone beschränkt sind, tritt das Neocom im Balkan und seinen nördlichen Vorlagen in viel weiterer Verbreitung und zum Theile wenigstens in anderer Ausbildungsform auf. So finden sich in Bulgarien Ablagerungen mit denselben Arten als plattige Kalkmergel und Mergelkalke weit verbreitet (mit *Olcostephanus Astieranus* d'Orb., *Hoplites cryptoceras* d'Orb. und *Haploceras Grasianum* d'Orb.), während die Sandsteine mit *Exogyra Couloni* wohl in ganz ähnlicher Entwicklung vorkommen (an der oberen Nišava).

Die neocomen Kalksandsteine von Svištov (an der Donau) weisen auch noch einige faunistische Anklänge auf, sind aber jüngeren Alters, dagegen sind die in Bulgarien nachgewiesenen oolithischen Bryo-

zoenkalke und Bryozoenmergel, sowie die so überaus korallenreichen Mergel mit Pterinellen in der Krim nicht bekannt, ebenso wenig die in Bulgarien so verbreiteten Orbitolinensandsteine. Die Caprotinenkalke wurden bis nun gleichfalls nicht angetroffen. Doch glaube ich diesen Horizont wenigstens an einer Stelle in der westlichen Jaila im Bereiche der Diceratenkalke sicher nachweisen zu können.“

Ebenso wie in der unteren Kreide gibt es auch früher und später viele Verschiedenheiten; so fehlt zum Beispiel in der Krim die im Balkan so weit verbreitete Flyschfacies vollkommen und auch die Eocänsandsteine mit Nummuliten, sowie die Facies des Varnaer Eocän fehlt, der Jura zeigt, wie mir scheint, recht wenig Ähnlichkeit und alle älteren Bildungen des Balkan fehlen in der Krim vollständig, bis auf ein einziges isoliertes Granitvorkommen bei Balaklawä.

Das Verhältnis der beiderseitigen jüngeren miocänen Ablagerungen verdient eine eingehendere Vergleichung, desgleichen werden auch Vergleiche der genaueren petrographischen Natur der Eruptivgesteine im Jailagebiete, sowie am Südrande des Balkan aufzustellen sein, für welche ein reichliches Material von mir selbst gesammelt vorliegt und einer Bearbeitung ehe baldigst unterzogen werden wird. — Dann wird hoffentlich der Versuch eines detaillierteren Vergleiches mit Aussicht auf Erfolg anzustellen sein.

III.

Geologische Literatur über Bulgarien und die unmittelbar angrenzenden Gebiete.

Die im nachfolgenden gegebene Übersicht über die Bulgarien betreffenden Veröffentlichungen geologischen Inhaltes entnehme ich zum größten Theile den von mir im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt herausgegebenen „Materialien zu einer Geologie der Balkanhalbinsel“ (1883, I. Heft). Mit Absicht ist bei dieser Zusammenstellung von einer ausführlicheren Berücksichtigung rein touristischer Mittheilung abgesehen worden. Es werden auch fast nur die Schriften von Geologen in Berücksichtigung gezogen, vage geologische Angaben in der allgemeinen Reiseliteratur haben ja für den verfolgten Zweck, bei allem sonstigen Interesse, keinerlei weitere Bedeutung. Der eine und andere Nachtrag konnte beigefügt und die Zusammenstellung bis auf den heutigen Tag ausgedehnt werden. An der gedrängten Form der Darstellung wurde im allgemeinen festgehalten und aus Arbeiten über umfassendere Räume nur die auf unser, auf der beiliegenden Karte zur Darstellung gebrachtes Gebiet bezüglichen Angaben entnommen.

Auch die chronologische Anordnung glaube ich beibehalten zu sollen, da sie den Überblick über die Entwicklung unserer Kenntnisse über das umschriebene Gebiet wesentlich erleichtert.

1828. 1. **Dr. A. Boué.** Zusammenstellung der bekannten geognostischen Thatsachen über die europäische Türkei und über Kleinasien. Leonhard, Zeitschrift 1828, S. 270—282.

„Die europäische Türkei besteht aus mehreren, von NW. nach SO. oder von NNW.—SSO. streichenden Kettenzügen, die nur eine ausgedehnte Fortsetzung der Alpen zu sein scheinen, und welche letzteres Gebirge mit den südlichen Karpathen in Verbindung bringen,“ Nach Macmichaels Beobachtungen treten zwischen Gabrova und Šipka am Nordabhange des Balkan dichte Kalke auf, welche von Kalkspatadern durchzogen sind. Stark geneigt herrschen auf dem nördlichen Thonschiefer mit Quarzadern, und Grauwacke auf dem südlichen Abhange. „Geschichtete Urgebilde“ herrschen im südlichen Serbien und dehnen sich in Macedonien bis zur Endspitze von Chalkis. „Die Rhodopekette ist vielleicht auch schiefrig.“

Brown soll überdies schon im 17. Jahrhundert darauf hingewiesen haben, dass der Berg Barboussa zwischen Küprili und Prilip aus Glimmerschiefer bestehe (Boué, Esquisse, S. 9).

1836. 2. — Guide du géologique Voyageur, II. Th., S. 358—360.

Unterscheidet für das südliche Europa eine Region der alpinen und eine der apenninen Ablagerungen.

Zu ersterer rechnet er außer den Alpen und Pyrenäen auch die Karpathen, den Kaukasus, den Balkan und den Despoto-Dagh. Zu der letzteren dagegen außer Italien Dalmatien, Albanien, Griechenland u. s. w.

3. — Geognostische Ergebnisse der Reise in der Türkei. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1836, S. 700—703.

Kurzer Bericht über die erste große Reise in Gesellschaft der Herren Montalembert und Viquesnel (Geognosten), von Friedrichsthal (Botaniker) und A. Schwab (Entomolog). (Serbien, Bosnien, Albanien, Macedonien und Rumelien.)

4. — Some Observations on the Geography and Geo- 1837:
logy of Northern and Central Turkey. Communicated by the
Autor in a letter to the Editor. The Edinburgh New philo-
sophical Journal. Vol. XXII, Jänner 1837, S. 47—62. Vol.
XXII, Jänner 1837, S. 253—270. Vol. XXIII. Juli 1837, S. 54
—69. (Deutsch in Berghaus' Almanach 1838, S. 25 ff.) Der erste
ausführlichere Bericht über die erste Reise Boués in die
Türkei.

Er bringt nur die erste Richtigstellung der falschen
Darstellung einer die ganze Halbinsel durchziehenden Ge-
birgskette, setzt jedoch die Höhe des Balkans doch noch
etwas zu sehr herab. Er gibt in dieser Arbeit den krystal-
linischen Bildungen noch eine etwas zu große Ausdehnung,
indem er auch den Pindus dazurechnet. Paläozoische Ter-
rains, die er für Silur erklären möchte, gibt er an von Üsküb-
Kalkandelen, an der Nevljanska Rieka zwischen Radomir
und Scharkiöi (Pilot). Ein großes Gewicht legt sodann Boué
auf das Vorkommen der großen alpin-mediterranen Formation
der rothen Sandsteine, deren weite Verbreitung er hervor-
hebt. Lias- und Jurakalke glaubte er nur in den großen
Massen compacten Kalkes (einer wahren Kalkzone) gefunden
zu haben, welche von der Nišava und ihren Nebenflüssen
durchflossen wird. — (Der Verfasser kam in die Lage, in diesem
Gebiete in der That sicher dem Lias und Dogger angehörige
Schichten nachweisen zu können, doch haben jüngere, vor
allem cretacische Bildungen noch größeren Antheil.) — Am
Mali Timok führt Boué an: *Ostrea cristata* und Species von
Ostrea, *Cariophyllia*, *Cardium*, *Trochus*, Echinodermen etc.
Ausführlich werden dann die Tertiärablagerungen besprochen
(262—270), und zwar werden die einzelnen Becken speciell
betrachtet. Er weist hin auf den Zusammenhang der serbischen
Tertiärablagerungen mit jenen Ungarns. Cerithien und Con-
geriensichten werden nachgewiesen. Bei Kragujevac führt
Boué *Congerina triangularis* an. Der letzte Aufsatz beschäftigt
sich mit der Vertheilung der Eruptivgesteine (54—65), mit

1837. den heißen Quellen, „welche immer in der Nachbarschaft von trachytischen oder syenitischen Gesteinen auftreten und meist Schwefelwasserstoff führen“, und mit den Erzlagern.

1838. 5. — Erster französischer Reisebericht. Brief an Cordier. Bull. de la Soc. géol. de France. Jänner 1838, S. 126—145.

6. — Die zweite geognostische Reise in der Türkei. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1838, S. 44, 45. Sehr übersichtlicher Bericht über die Ergebnisse der zweiten Reise. (Balkan, Mösien, Albanien und Bosnien.)

Der Steilabhang des Balkan liegt im Süden. (Bekanntlich gilt dieser Ausspruch nur für die östlich von Sofia gelegene größere Hälfte des Gebirges.) Der Schar Dag besteht aus „Urschiefer“, Talkschiefer mit Kalkeinlagerungen, welche „ganze Gebirge bilden“.

1840. 7. — La Turquie d'Europe. Paris (in vier Bänden). Im ersten Bande dieses großen Werkes werden von S. 219—407 die geologischen Verhältnisse abgehandelt, und zwar in systematischer Folge nach den Formationen, ohne auf die geographische Gliederung des Landes einzugehen.

Es wurden zuerst die krystallinischen Schiefergesteine besprochen, sodann die größtentheils unbestritten primären Kalke und Schiefer; von secundären Formationen wird das Auftreten der über den alten Schiefen liegenden rothen Sandsteine erwähnt, alle übrigen aber mit Einschluss der Nummuliten führenden Schichten zur Kreideformation gerechnet. Eine eingehende Besprechung erfahren dann die tertiären und noch jüngeren Ablagerungen und werden besonders die einzelnen Thalbecken speciell behandelt. Zum Schlusse werden die krystallinischen Massengesteine: Granit, Protogin, Syenit, Porphy, Serpentin, Diorit, Trachyt besprochen. Dieser geologische Theil des Reisewerkes erschien auch für sich unter dem Titel „Esquisse géologique de la Turquie d'Europe“ (Paris 1840).

Einigen an wissenschaftliche Institute abgegebenen Exemplaren dieses Werkes fügte der Verfasser auch eine

geologische Manuscriptkarte bei, den ersten nicht allgemein 1840. veröffentlichten Versuch, von dem geologischen Baue der Halbinsel ein übersichtliches Bild zu geben.

Boués Werk ist für große Theile der Balkan-Halbinsel noch heute die einzige Quelle. Boués Manuscriptkarte wurde von Berghaus und Johnstone in verkleinertem Maßstabe veröffentlicht.

8. **Aug. Viquesnel.** Journal d'un voyage dans la 1842. Turquie d'Europe. Mém. de la Soc. géol. de France, T. V, S. 35—127, mit einer Karte eines Theiles von Serbien und Albanien.

In dieser Arbeit werden die in Serbien, Bosnien, Albanien und Mösien mit Boué zurückgelegten Reiserouten in geologischer und topographisch-geographischer Weise beschrieben. (Zw. Belgrad, Üsküp und Scutari.) Sie betrifft also nur die an Bulgarien angrenzenden Länder und vor allen Ost-Serbien, von wo besonders krystallinische Schiefergesteine angegeben werden, welche aus Obermösien bis zum Jastrebac in die Gegend von Jagodina reichen.

9. — Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. 1844. Mém. de la Soc. géol. de France, II^e Série, T. I, S. 207—303. Mit einer Karte von Macedonien, eines Theiles von Albanien, Epirus und Thessalien.

Extrait d'un mémoire sur la Macédoine et l'Albanie: Bull. de la Soc. géol. de France, Vol. XIV, S. 287.

In dieser Abhandlung werden die Routen in Macedonien, Hochmösien und Albanien beschrieben. Was die geologischen Ausscheidungen auf der Karte anbelangt, so geht er (resp. Boué, welcher nach eigener Aussage alle den Viquesnel'schen Arbeiten beigegebenen geologischen Karten verfasst hat) nicht weiter als bei der Karte von 1842. Körnige Kalke, zuckerkörnige Dolomite, paläozoische Thonschiefer, Talk-schiefer und echte krystallinische Schiefer werden als nicht immer bestimmt abzugrenzen zusammengefasst.

Die Angaben der Viquesnel-Boué'schen Karte mussten

1844. für einige Theile meines Übersichtskärtchens als die einzig zur Verfügung stehenden Quellen benützt werden.

1846. 10. **Freiherr von Herder.** Bergmännische Reise in Serbien. (Im Jahre 1835.) (Pest, 1846.)

Freiherr von Herder unternahm im Jahre 1835 eine Reise zur Untersuchung der Erz- und Quellendistricte Serbiens. Seine „Reiserelationen“ erschienen erst 1846 im Druck und sind grundlegend für die geologischen Forschungen in den von ihm bereisten Landestheilen geworden. Auch bei neueren Darstellungen ist man genöthigt, auf seine gedrängt kurzen Bemerkungen zurückzugreifen. Schon Herder hat die ausgedehnten Serpentinorkommnisse am Ibar, die weite Verbreitung krystallinischer und halbkrySTALLINISCHER Schiefergesteine im südlichen und südwestlichen Serbien, das Verhältnis der Erzlager zu den älteren Eruptivgesteinen u. s. w. dargestellt. Erwähnt sei seine Angabe in Bezug auf das angeführte Serpentinorkommen. S. 98 sagt er: Bei Studenica liegt Sandstein „auf Glimmerschiefer mit Kalksteinlagern und auf ihm liegt Serpentin, als gehörte er zur Formation des letzteren“. Zwischen Krupanj und Valjevo spricht Herder von Übergangsthonschiefern und Übergangskalken. Zwischen Maidan und Rudnik führt er ein Eruptivgestein-Vorkommen („Syenit“) an. Endlich sei auch noch erwähnt, dass er auf dem Wege von Milanovac nach Brsa-Palanka (an der Donau) auf den Glimmerschiefern grauen Kalk und Karpathensandsteine aufgelagert angetroffen hat.

1848. 11. **Dr. A. Boué** über Viquesnels Reise im Jahre 1847. Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, IV. Band, S. 75—83. Enthält auch Bemerkungen über das Relief der Balkan-Halbinsel.

1850. 12. — Über die physische Möglichkeit, leicht Fahr- und Eisenbahnwege in der europäischen Türkei anzulegen. Sitzungsber. 1850, S. 259—266.

13. — Über die Höhe, die Ausbreitung und die jetzt noch vorhandenen Merkmale des Miocänmeeres in Ungarn

und vorzüglich in der europäischen Türkei. Sitzungsber. der 1850. k. Akademie der Wissenschaften, Aprilheft 1850, S. 382—397, mit 2 Profilen auf Tafel IV.

Nimmt an, dass das Moravathal in Serbien den Communicationscanal zwischen dem Miocänmeere Ungarns und jenem im Südosten Europas vorstelle, vor allem mit dem walachischen Becken durch einen breiten Canal in Obermösien bei Vrania. Dabei wird ein Wasserstand von 1600—2000 Fuss Höhe über dem heutigen Meeresspiegel angenommen. Die thessalische Bucht habe mit dem ägäischen Meere über Volo hin in Verbindung gestanden. Die Höhe, in welcher Uferfelsen des Miocänmeeres in Serbien bei Niš und Pirot, im Becken von Philippopol und Adrianopel und am Olymp angegeben wurden, würde mit dem angenommenen Niveaustande übereinstimmen.

14. — Bemerkungen über sein Werk: *La Turquie d'Europe etc.*, Paris 1840, und einen der k. Akademie überreichten geographisch-geognostischen und ethnographischen Atlas der Türkei, bestehend aus 13 Karten. Sitzungsber. 1850. (Darunter war auch die Karte von Viquesnel über Obermösien und eine spätere desselben Autors über Thracien, die Rhodope und den östlichen Theil von Obermösien.) Ohne weitere geognostische Details.

15. — M. Viquesnel: *Bull. de la Soc. géol. de France*, II^e Série, T. VII. S. 515—532 werden Hommaire de Hells Materialien besprochen. Die Orbitolinen- (Orbitulites-) Vorkommnisse bei Inada am schwarzen Meere. Am Cap Emineh fand er Kalke mit Fucoiden. (!)

Miocäne Bildungen vom Charakter des Steppenkalkes fand er z. B. bei Anchialu (unweit Burgas, Mastraschichte), bei Varna und Balčik fand er Pliocänablagerungen. Das Hauptwerk X. Hommaire de Hells: *Voyage en Turquie et en Perse*, in vier Bänden, mit einem Atlas von 119 Tafeln in Grossfolio, erschien in den Jahren 1853—1859 in Paris.

16. **Aug. Viquesnel.** *Exploration dans la Turquie d'Eu-* 1852. *rope; description des montagnes du Rilodagh et du bassin*

1852. hydrographique de Lissa. Mit 1 Karte. Bull. de la Soc. de géographie, IV^e Série, Vol. IV, S. 549.

17. **Dr. A. Boué.** Sur l'Etablissement de bonnes Routes et surtout de Chemins de fer dans la Turquie d'Europe. Vienne, Braumüller.

1853. 18. **Aug. Viquesnel.** Résumé des observations géogr. et géologiques faites en 1847 dans la Turquie d'Europe. Bull. de la Soc. géol. de France, T. X, S. 454.

19. — Remarque sur les dépôts de lignite tertiaire supérieur d'Agatchili, sur le littoral de la mer Noire. Bull. de la Soc. géol. de France, T. XI, S. 17.

1854. 20. **Dr. A. Boué.** Recueil d'itinéraires dans la Turquie d'Europe. Wien. 2 Bände. Enthält vorwaltend topographische Schilderungen.

21. **Aug. Viquesnel.** Présentation de la Carte de la Thrace d'une partie de la Macédoine et de la Mœsie. Bull. de la Soc. géol. de France. T. XII, S. 11. (6. November 1854.)

22. — Présentation de quatre planches d'itinéraires encore inédites, faisant parte de l'atlas du voyage dans la Turquie d'Europe, l. c. T. XII, S. 36. (20. November 1854.)

1856. 23. — Présentation de la 7^e livraison du Voyage dans la Turquie d'Europe, avec une note applicative à l'appui, l. c. T. XIV, S. 249, (15. December 1856.)

24. **Cap. F. A. B. Spratt.** Route between Kustendje and the Danube. (With map.) London geograph. Society, 23. Juni 1856.

1857. 25. — On the Geology of Varna and the neighbouring parts of Bulgaria. Quart. Journ. of the geol. Soc., XIII, S. 72—83.

Es wird berichtet über die geologische Beschaffenheit der Küste von Cap Emineh über Varna bis Küstendže. Die später (man vergleiche v. Hochstetter, 1870, S. 401, 407) als sarmatisch erkannten Ablagerungen von Varna — (Foetterle, 1869, S. 191, und v. Hochstetter geben ihnen nur eine zu weite Ausdehnung) — werden besprochen. In einer Nachschrift wird angegeben, dass bei Balčik an der Basis hori-

zontal lagernde Mergel auftreten, über welchen cardium- 1857.
 ähnliche, Zweischaler führende weiße Mergel folgen, welche
 für Brackwasserablagerungen erklärt werden und nach auf-
 wärts übergehen in Mergel, welche reich sind an Süßwasser-
 conchylien (*Planorbis*, *Limnaeus*, *Paludina*, *Cyrena* und
Helix). Die liegenden, fossilienreichen, sehr feinkörnigen
 Sandsteine und sandigen Mergel werden dem älteren Tertiär
 zugerechnet. Sie bestehen aus gelblichem Kalkstein und
 sandigen Mergeln und erstrecken sich bis Mangalia. Bei Allah-
 dyn (westlich von Varna) werden interessantesäulenförmige Fels-
 formen eines kalkhaltigen Sandsteines mit zahlreichen Num-
 muliten besprochen und abgebildet. Die Ablagerungen an der
 Küste des schwarzen Meeres in Bulgarien werden schließlich
 in ihrer Aufeinanderfolge mit jenen in der Krim verglichen
 und wird auf die Übereinstimmung der Bildungen hingewiesen.

26. — On the Geology of the North-east Part of the 1858.
 Dobrudscha. Quart. Journ. of the geol. Soc. XIV, S. 203—212.
 Cap. Spratt gibt geologische Profile: 1. Von der Ostküste
 des Cap Midia, wo über fossilienführenden Kalken secund-
 ären Alters und den nördlich davon auftauchenden alten
 Schiefern brauner Mergel der „superficial series“ (Lias)
 auftritt. 2. Von der Südwestküste des Kanarasees nächst
 Küstendže. Auch hier treten „sarmatische“ Kalke auf und
 südlich davon Kreide und Kreidemergel, welche überlagert
 werden von „tertiären Sandsteinen“ und den erwähnten Lehm-
 ablagerungen (Löss). 3. Bei Küstendže selbst werden über
 „tertiärem Muschelkalk“ und einer Süßwasserablagerung Lehm-
 massen angegeben. In einem weiteren Detailprofil wird der
 tertiäre Kalk (oolithisch) für marin erklärt und darüber
 muschelführende Sandsteinbänke gezeichnet. Peters führt
 in seinen Grundlinien der Geologie der Dobrudscha aus,
 welch hohen Wert diese Beobachtungen besitzen.

27. — On the freshwater Deposits of Bessarabia, Mol- 1860.
 davia, Walachia and Bulgaria. Quart. Journ. of the geol. Soc.
 XVI, S. 281—292.

1860. 4. Am rechten Donauufer bei Tulža treten unter dem Löss geneigte Lagen von Kalkschiefern und unter diesen Quarzit auf, während darunter, die höchste Erhebung bildend, ein als Trap bezeichnetes Gestein (offenbar der Quarzporphyr Peters' 1867) angegeben wird; 5. von der Donau über Besch Tepe, die Rasimlagune zur Popininsel. Der Besch Tepe wird als aus steil aufgerichteten harten Schieferfelsen, dunkeladrigen Thonschiefern und Kalkschiefern zusammengesetzt angegeben. Letztere setzen auch die Popininsel zusammen. Sie werden als wahrscheinlich der Triasformation entsprechend bezeichnet. Endlich 6. wird ein Schnitt in der Gegend von „Jeni Keri“, unweit des Babadagh, geführt, gegen den See Raselm (Rasim). Hier liegen rothe Conglomerate zu unterst, darüber compacte Kalke (halbkrySTALLINISCH), und über diesen Kalkschiefer, welche der Kreide zugerechnet werden (mit Inoceramen).

Auch dieser Beobachtungen gedenkt Prof. Peters (1867) rühmlichst.

28. **Fr. R. v. Hauer.** Über die Verbreitung der Inzersdorfer (Congerien-) Schichten in Österreich. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XI. Band, S. 1—10.

Durch Cap. Spratts Untersuchungen hauptsächlich angeregte vergleichende Betrachtungen über die Beziehungen der österreichischen Tertiärablagerungen zu jenen in den Ländern an den Ufern des schwarzen Meeres.

1862. 29. **Josef Szabó.** Egy continentális emelkedés és sulyedésről Európa délkeleti részén („Über eine Erhebung und Senkung des Festlandes im südöstlichen Theile von Europa“). In den ungarischen Akademieschriften. Auch im Quarterly Journal 1863, XIX. Band, S. 113 im Auszuge („On the Pleistocene and Recent Phenomena in the South-East of Europa“).

Prof. Szabó reiste die Donau abwärts an das schwarze Meer zum Zwecke des Studiums der jüngsten Ablagerungen. Er schließt aus den Lössbruchwänden an den Ufern des schwarzen Meeres und am Kilia- und St. Georgsarme der

Donaumündungen auf eine Ausdehnung des einstigen Löss- 1862. gebietes über einen Theil des schwarzen Meeres und vertritt die Ansicht: das Balkan-Dobrudschagebirge habe einst mit dem Gebirge der Halbinsel Krim in einem innigen Zusammenhange gestanden (man vergleiche über diese Frage auch die Abhandlung Cap. Spratts).

30. **Dr. H. Barth.** Beschreibung einer Reise quer durch 1863. das Innere der europäischen Türkei von Ruščuk über Philippopel, Rilo-Monastir, Bitolia und den thessalischen Olymp nach Salonik oder Thessalonike, im Herbste 1862. Mit 1 Karte. Zeitschrift für allgemeine Erdkunde, Berlin 1863, S. 301—358 und 457—538. Enthält nur hie und da Gesteinsangaben, gibt aber treffliche topographische Schilderungen.

31. **Dr. Carl Peters.** Bemerkungen über die Bedeutung der Balkan-Halbinsel in der Liasperiode. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften XLVIII. Band.

Es wird die Frage erörtert, ob auf der Balkan-Halbinsel alte Festländer nachgewiesen werden können, analog jenen des hercynischen Massivs, des Centralplateaus von Frankreich, der Vogesen-Schwarzwaldmasse und anderer kleiner Massen dieser Art. Trotz wesentlicher Unterschiede, welche zwischen diesen Gebirgsmassen und gewissen Theilen der Balkan-Halbinsel bestehen, wird doch nachgewiesen, dass in der That im südöstlichen Theile der Halbinsel mit der Westgrenze: ägäisches Meer, Hochmösien, eine analoge Masse vorhanden sei, die während der mesozoischen Ära als Festland emporgeragt und dieselbe Rolle gespielt habe wie jene anderen Grundfesten unseres Continentes. Die Frage, ob Theile dieses aus krystallischen Schiefen und granitischen Gesteinen bestehenden und durch ausgedehnte Durchbrüche jüngerer Eruptivmassen charakterisierten alten Festlandes die Rolle von Centralstöcken, ähnlich jenen in den Alpen, gespielt haben könnten, wird erörtert und nach den von Viquesnel gemachten Angaben, über Protoginmassen zwischen Resna und Kastoria, als möglich, ja „sogar wahrscheinlich“ angenommen,

1863. dass dies der Fall sein könnte. Solche Stücke müssten jedoch, wenn überhaupt vorhanden, nach den jüngeren Eruptivmassen (nach Boués Angaben) zu schließen, auf die westliche Grenze von Macedonien beschränkt gewesen sein.

Wenn (S. 6 des Separatabdr.), angeführt wird, dass sich dieses südosteuropäische Festland außer durch seinen Bau auch durch die eigenthümliche Natur seiner jüngeren Eruptivgesteine vom Centralplateau von Frankreich unterscheide, so scheint mir hingegen gerade in dem Durchbrechen dieser letzteren durch die älteren Gesteine eine recht auffallende Übereinstimmung mit den Verhältnissen im Centralplateau Frankreichs zu bestehen.

32. — gibt in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 3. November 1863 einen ersten Bericht über den geologischen Bau der Dobrudscha (l. c. S. 117), auf Grund der von Herrn Zelebor gesammelten Gesteinsproben, sowie der von J. Szabó und Tchihatcheff eingesandten Versteinerungen aus der Gegend von Černavoda und Küstendže, und betont die Wichtigkeit einer geologischen Untersuchung des Dobrudschagebietes.

Das Vorkommen von Trias- und Liasgestein, von augitischen Eruptivgesteinen, von tertiären Sandsteinen, nach Zelebors Aufsammlungen, von ober jurassischen Kalken, von Kreide- und Cerithienschichten, nach den Fundstücken der beiden anderen Forscher, wurde schon dadurch constatirt.

1864. 33. **Dr. A. Boué.** Geologie der europäischen Türkei, besonders des slavischen Theiles. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften, XLIX. Band, März, S. 310—322.

Berichtigt eine Reihe von durch neuere Forschungsergebnisse zweifelhaft oder unhaltbar gewordenen Anschauungen.

Die Belogradčiker Felsen (man vergl. die Tafel S. 450) möchte er „fast“ für Eocän halten, meint jedoch, dass sie auch der unteren Trias zugehören könnten, womit er auf jeden Fall der Wahrheit näher kam. Sehr richtig ist die

Darstellung der Verhältnisse in der Gegend von Selenigrad 1864. und Trn. Ob alles das, was Boué für Dachsteinkalk erklärt, wirklich dem Dachsteinkalke zugehört, ist sehr zweifelhaft. So konnte ich beispielsweise für die Suha-Planina bei Niš nachweisen, dass dieselben nicht aus Dachsteinkalken, wie Boué annahm, sondern in der That der Hauptsache nach aus Caprotinenkalken besteht.

34. **Dr. Carl Peters.** Vorläufiger Bericht über eine geologische Untersuchung der Dobrudscha. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften I. Band.

Die feinkörnigen Kalke von Krasnai am Lom hielt Peters für sarmatisch, während sie von Hochstetter als oberste Kreide erkannt wurden. Die stratigraphisch-tektonischen Verhältnisse sind in dem Hauptwerke Peters' ausführlich behandelt, hier soll nur erwähnt werden, dass sich in dem vorläufigen Berichte Bemerkungen finden über die „moderne Entstehung des schwarzen Meeres“, in welchen sich Peters den von Cap. Spratt gegebenen Ausführungen anschließt, sowie über die neuere geologische Geschichte des unteren Donaugebietes.

35. — Über die geographische Gliederung der unteren 1865. Donau. (Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften vom 28. April 1865.) Die Fünftheilung des Donaulaufes, sowie die geologische Bedeutung der Donauenge zwischen Baziasch und Turn-Severin und die Existenz einer untersten Donauenge zwischen Galatz und dem Dobrudschagebirge, am Eintritte des Stromes in sein Delta, werden besprochen.

36. **Dr. A. Boué.** Einige Bemerkungen über amerikanisch-1866. mexikanische Geographie und Geologie, sowie über die sogenannte Centralkette der europäischen Türkei. Sitzungsber. der math.- naturwissensch. Classe, der k. Akademie der Wissenschaften, LIII. Band. S. 325—328.

Es finden sich Bemerkungen über die „sogenannte Centralkette“ der europäischen Türkei, über die im Centrum der Balkan-Halbinsel gelegenen Becken im Umkreise der

1866. Vitoša (Becken von Sofia, Radomir, Samarkov), welche für eingestürzte Theile des bulgarischen Bodens erklärt werden. Weiters bespricht Boué den Gegensatz zwischen der Richtung des eigentlichen Balkan und den Zügen des dinarischen Systems und bemerkt, dass der Šar mit seiner NO.—SW.-Richtung weder dem einen, noch dem anderen Systeme angehören könne. (Man vergleiche Nr. 4.)

37. — Über die von ihm in der Türkei nachgewiesenen geologischen Gruppen. Bull. de la Soc. géol. de France, 2^e Série, T. XXII, S. 165. Neues Jahrbuch 1866, S. 857 f.

Boué gibt die nachfolgende Reihe der in den von ihm bereisten Theilen der Balkanländer auftretenden Formationen. (Die unser Gebiet nicht betreffenden Angaben sind eingeklammert.)

1. Paläozoische Schichten: am schwarzen Meere, sowie im Innern von Obermösien und in Bosnien. (Steinkohle fehlt.)

2. Obere Trias: Serbien, im westlichen Bulgarien, im oberen Mösien.

(3. Lias [Dachsteinkalk] mit Megalodon: scheint in Bosnien und Serbien einen beträchtlichen Raum einzunehmen.)

4. Juraform: „im SW. von Serbien, in Bosnien u. s. w.“

(5. Ein vielleicht zur Kreide gehöriger Dolomitzug von Proklita am Drin in Albanien bis nach dem mittleren Bosnien.)

6. Neocom sehr verbreitet im Balkan, im oberen Macedonien, in Serbien.

7. Kreide mit Orbituliten im Norden des Balkan, ganz Bulgarien durchschneidend, auch im Innern von Serbien.

8. Gosaugruppe im südlichen Serbien und in Bosnien. (Mit *Tornatella gigantea*). Nerineenkalke auch im oberen Albanien.

(9. Rudistenzone in der westlichen Türkei und in Macedonien, sowie auch in Serbien.)

10. Kreidemergel mit Belemniten nur im westlichen Bulgarien, „wo man bei Schumla auf einen Kalk mit Rudisten stößt“.

11. Das sandige Eocän der Karpathen oder der Flysch 1866. im mittleren Serbien, im westlichen Bulgarien, in Epirus und im westlichen Albanien.

12. Die Nummulitenschichten im epirotischen Albanien, im westlichen Thessalien, im nördlichen Albanien und in der Herzegovina, bei Varna in Bulgarien und im östlichen Thracien.

13. Miocän (oder vielmehr Neogen) in den großen serbischen Thälern, im Becken von Niš, am oberen weißen Drin, in Mittelalbanien, in den großen Becken von Thracien und Thessalien, im westlichen Bulgarien.

14. Erratische Blöcke scheinen der europäischen Türkei nicht fremd zu sein.

15. Wie in Italien treten aus den eocänen Ablagerungen hie und da Serpentine, Diablaste und Diorite hervor (Albanien) oder auch grüne metallführende Porphyre (Serbien und Macedonien).

38. **Dr. Carl Peters.** Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften XXVII, 1867.

Eine grundlegende Arbeit ersten Ranges, in welcher die geologisch-geographischen Verhältnisse mit seltener Meisterschaft dargelegt werden. Die geologische Übersichtskarte, welche dem I. geographischen Theile des Werkes beigegeben ist, gibt im Maßstabe von 1 : 420.000 eine erschöpfende Darstellung des geologischen Baues der unter einer allgemeinen Silt- und Lössdecke zutage tretenden Berggruppen. Ich brachte die von Peters gemachten Ausscheidungen auch auf meiner kleiner Übersichtskarte zur Darstellung. Auf die von Peters gegebenen stratigraphischen Ausscheidungen komme ich noch an anderer Stelle in vergleichender Darstellung zu sprechen. Die in dem von ihm geologisch aufgenommenen Gebiete auftretenden sedimentären Bildungen sind:

I. Paläolithische Gruppe: Gneiss (bei Garbina und im Gebirge von Mačín), Quarzite und Thonschiefer, grüne Schiefer und sandige Diabastuffe.

1867. II. Mesolithische Gruppe: Schiefer und Sandsteine (Dyas?) (bei Tuldža tritt auch ein verrucanoartiges Gestein auf). Muschelkalk (Popininsel), Halobienschiefer und Sandsteine, die möglicherweise dem Keuper entsprechen könnten. Liaskalk (Arietenmarmor und Dolomit); mittlerer Jura (Crinoidenkalk). Oberer Jura besonders am rechten Ufer der Donau zwischen Rasova und Hiršova. (*Pteroceras*-, Nerineen- und Diceratenschichten; Planulatenkalkstein vom Karabair.) Kreideformation von Babadagh und Allabair, sowie vom Kanarasee (Baculitenthon und weiße Kreide).

III. Käolithische Gruppe: Von miocänen Bildungen treten nur sarmatische Schichten auf. Außerdem Spuren einer Süßwasserstufe. Von der weiten Verbreitung des Löss, sowie eines limnischen Diluviallehmes und des Silt wurde schon gesprochen.

Von krystallinischen Massengesteinen wurden constatiert: Granit und Granitit (z. B. vom Jakobsberg südlich von Mačin), Quarzporphyr (z. B. am Pomsil, SW. von Tuldža), und Melaphyr des Gebirgsstockes südlich von Isakča.

39. **A. Lennox.** Rapport sur la Géologie d'une Partie de la Rumelie (London). Geologischer Theil, S. 31—43. Eine Arbeit, welche v. Hochstetter als „ein wahres Curiosum“ charakterisiert hat (man vergleiche v. Hochstetter, Jahrbuch 1870, S. 420).

Erwähnen möchte ich nur einen auf Seite 27 gegebenen Durchschnitt von der Donau bis zum Marmarameer. Derselbe ist nämlich zwar vollkommen schematisch, zeigt aber nichtsdestoweniger einige Züge, welche damals immerhin discutierbar gewesen wären.

Das Balkan-Vorland wird als „éocén, cretacé et triasique“ bezeichnet, dann kommt der Balkan-Hauptkamm mit steilerem Südhang (Balkan de Tschipka) aus paläozoischen („Dévonien“) Bildungen, auf welchen Liasschichten discordant sowohl am nördlichen als auch am südlichen Gehänge angelagert erscheinen (unter ganz ähnlichen Verhältnissen,

wie nach Schröckensteins erster Auffassung, und wie er 1867. es auch 1872, Tafel XI, Fig. 3, für seine Carbonablagerungen zeichnet). Das tertiäre Becken der oberen Tundza ist zu breit gezeichnet, der Karadžadagh dagegen wieder annähernd richtig gegeben mit Gneiss im Norden und angelegertem Kalk im Süden. (Wieder als Dévonien bezeichnet.)

40. **Aug. Viquesnel.** Voyage dans la Turquie d'Europe. 1868. 2 Bände mit einem Atlas von 33 Tafeln. Geologie und Paläontologie im II. Bande, S. 308—447. Paris 1868.

Das wichtigste Werk über die Geologie von Thracien. Es enthält eine geradezu überwältigende Menge von Detailbeobachtungen. Die rein petrographischen Verhältnisse der zahlreichen Routen werden ausführlich besprochen, ohne dass dabei Angaben über nähere Altersbestimmungen der einzelnen Gebirgslieder gegeben würden. Auch auf den Detailkarten sind nur locale Gesteinsbezeichnungen angegeben. Zahlreiche Profile geben Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse. v. Hochstetter hat sich der großen Mühe unterzogen, diese zerstreuten Angaben, nachdem er durch eigene Anschauung einige auch von Viquesnel begangene Routen kennen gelernt und so in jene Angaben sich hineingelebt hatte, mit seinen eigenen Reiseergebnissen zu einem Ganzen in seiner Übersichtskarte zu verarbeiten, und er hat damit das große Werk so recht eigentlich erst zum Abschlusse gebracht, nachdem Boué nicht mehr in der Lage war, wie zu den beiden anderen Reisewerken Viquesnels, die geologischen Karten herzustellen. Auf Grund der v. Hochstetter'schen Karte (man vergleiche 1870) wurde das krystallinische Massiv Rumeliens, mit wenigen unwesentlichen Änderungen, welche durch die von Ing. Pelz gebrachten neueren Daten nothwendig wurden, in meiner kleinen Übersichtskarte (in Petermanns geographischen Mittheilungen 1882) bearbeitet.

41. **(G. St.)** Gebirgsarten und Petrefacten aus dem Balkangebiete (nach gelegentlichen Sammlungen des bekannten

1868. Orienttouristen F. Kanitz). Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1868, S. 406. Mehrere Gesteinsproben, u. zw.: 1. Ein rother Dyassandstein von Belogradčik. 2. Einige Korallenreste (*Stylocoenia* und *Rhabdophyllia*), welche an eocäne Formen von St. Gamberto erinnern sollen, von Pandiralo an der serbisch-bulgarischen Grenze. 3. Kalk mit Cardien von Florentin an der Donau. 4. Granitgneiss von Gamsgrad. 5. Feinkörnig-dioritisches Gestein und ein grüner Schiefer vom Sveti-Nikola-Pass. 6. Amphibolandesit vom Sveti-Nikola (Ostseite).

1869. 42. **Foetterle**. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1869, S. 187 und 373.

Die erste Abhandlung bezieht sich auf „die geologischen Verhältnisse der Gegend zwischen Nikopoli, Plevna und Jablanica in Bulgarien“. Hervorzuheben ist der Nachweis des isolierten Vorkommens mariner Tertiärschichten bei Plevna, unter den weiter ausgedehnten sarmatischen Bildungen. Darunter liegen feinkörnige weiße Kalke, welche zuerst für Eocän gehalten, später aber als der oberen Kreide angehörig erkannt wurden; darunter treten glimmerige Kreidesandsteine auf (Orbitolinenschichten), unter welchen dann graue Kalke hervortreten und der Gegend Karstcharakter verleihen. (Caprotenkalk). Das älteste Glied bilden dunkle plattige Mergelkalke und Kalkschiefer mit vielen Fossilresten (*Crioceras*-Schichten: *Neocom*). In der zweiten kürzeren Abhandlung (l. c. S. 373) werden die Fossilien dieser *Crioceras*-Schichten (*Ammonites Grasianus*, *cryptoceras*, *Jeannoti*, *Matheroni* und *Crioceras Duvali*) angeführt, sowie auch ein Verzeichnis der mediterranen Fauna von Plevna gegeben.

43. **F. v. Hochstetter**. Geologische Untersuchungen in Rumelien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1869, S. 352—356. Die erste Mittheilung über Thracien l. c. S. 185.

1. Kreideplateau zwischen Ruščuk und Varna. Bezieht die Annahme Foetterles, wonach dieses Gebiet aus sarmatischen Bildungen zusammengesetzt sein sollte,

(2. Die byzantinische Halbinsel. Devon mit eocäner und neo- 1869.
gener Umrandung. Phyllitinsel bei Tschataldsche. Eruptiv-
gesteine am Bosphorus.) (3. Das untere Maricabecken. Jung-
tertiäre und diluviale Süßwasserablagerungen, umsäumt von
eocänen Kalken auf Gneiss.) 4. Das Tundzagebiet. Ein aus-
gedehntes krystallinisches Massiv. 5. Das Eruptionsgebiet
von Jamboli-Aidos und Burgas. 6. Die Balkankette. Ihr Süd-
rand entspricht einer Dislocationsspalte. Eocän und Kreide-
bildungen im Osten mit Porphyrdurchbrüchen, Granit, Gneiss
und andere krystallinische Schiefer im mittleren, und triassische
Sandsteine und Kalke westlich von Sofia bilden diesen Süd-
rand. 7. Die Mittelgebirge: Karadžadagh und Sredna gora:
Granit und Syenit mit mesozoischer Auflagerung. 8. Das Ma-
ricabecken. 9. Die Rhodope: ein Urgebirgsstock mit Trachyt-
durchbrüchen. 10. Das Vitošagebiet: altkrystallinische Gesteine
mit Syenit und Granitstöcken bilden die Unterlage einer in
ihren ältesten Gliedern triassischen Schichtreihe. 11. Die
kleinen Becken. 12. Das obere Moravagebiet. Krystallinische
Schiefer mit Rhyolith und Trachytdurchbrüchen.

44. **Dr. A. Boué.** Über türkische Eisenbahnen und die
Geologie der Centraltürkei. LX. Band der Sitzungsberichte
der k. Akademie der Wissenschaften (October 1869).

Enthält nebst interessanten Aussprüchen über die wich-
tigen Zukunftseisenbahnlinien auch die ersten Mittheilungen
über v. Hochstetters Reise in der Türkei.

45. — Mineralogisch-geologisches Detail über einige 1870.
meiner Reiserouten in der europäischen Türkei. Sitzungsber.
der k. Akademie der Wissenschaften, LXI. Band, 1870.

Jede Regung neuerer Forschung auf der Balkan-Halb-
insel wurde von Boué freudig begrüßt, der dann sofort aus
dem reichen Material seiner Reisetagebücher neue Angaben
hervorholte. v. Hochstetters Reise veranlasste wohl in
erster Linie die angeführte Arbeit. Der erste der „Beiträge“
behandelt Nordalbanien, Bosnien, die Herzegowina und Tür-
kisch-Croatien.

1870. Der zweite Beitrag betrifft Epirus und das westliche Macedonien. Auch über dieses Gebiet besitzen wir nur die Boué-Viquesnel'schen grundlegenden Beobachtungen.

Der dritte Beitrag behandelt: Obermösien und das östliche Macedonien. Dieses Gebiet liegt im westlichen und südlichen Theile im krystallinischen Terrain (Gneiss, Glimmerschiefer, Granit, Syenit, körniger Kalk), im östlichen und südlichen Theile dagegen treten mesozoische Bildungen („Flötzkalk“) auf. Die Routen Pristina—Vrania, Niš—Trn, Grlo—Pirot—Niš und Salonik—Sofia werden beschrieben. Erwähnt werde hier nur der Hinweis auf das Vorkommen paläozoischer Bildungen im Südosten von Pristina. Das Vorkommen von trachytischen Gesteinen bei Vlasiditza und von Augit-Porphyrten im Westen von Sofia wird angeführt.

Der vierte Beitrag betrifft Bulgarien: Boué hat den Balkan in seiner ganzen Ausdehnung nur viermal, in ziemlich gleichen Abständen, durchquert: 1. von Sofia nach Etropol und Lovac (seine westlichste Route), 2. von Lovac über Gabrova nach Kasanlik, 3. von Jamboli-Slivno nach Osman Basar und 4. von Šumla nach Aitos. Die betreffenden Angaben sind in Boués Hauptwerk (Band I, S. 240—253) und in seiner Abhandlung im Jahre 1864 ausführlicher dargelegt. Hier führt Boué nur an, dass er jetzt die Möglichkeit zugebe, dass im großen Balkan von Islivne auch „ältere Gebilde als Trias vorhanden sein mögen“. Auch beantwortet er die Muthmaßungen Foetterles, dass die ganze alpine Flötzfolge im bulgarischen Balkan vorhanden sein dürfte, indem er das Gerippe des Balkans mit den Centralalpen vergleichen zu können glaubt, wenn man die Rhodope damit in Verbindung bringt und anführt, dass wohl eine „laterale Schieferkalkzone“ im Norden anlagert. Er hält dieselbe für altpaläozoisch. Im westlichen Balkan konnte ich nur die mächtige Entwicklung jungpaläozoischer (Carbon-) Schiefer constatieren. Außerdem sei ihm zwischen diesen und der auch von Foetterle in so weiter Ausdehnung ange-

troffenen Kreideformation nur noch das Vorkommen von 1870. rothen (Trias?) Sandsteinen bekannt.

Fünfter Beitrag: Östliches Serbien. Boué ging von Niš über Knjazevac—Banja—Paratjin nach Poscharovac, besuchte Golubac, Zdrelo und gieng über Semendria nach Belgrad. Molasse, weiße und rothe petrefactenreiche Kalke („wahrscheinlich jurassisch“) am oberen Timok, „Flötzkalk“ (für Dachsteinkalk erklärt) am Rtanj und nördlich davon Gneiss und andere krystallinische Schiefer vor Jagodin werden angeführt. Im Thale der Morava: Alluvialablagerungen, am Rande des Thales und gegen Belgrad zu tertiäre Bildungen.

46. **Dr. Ferd. v. Hochstetter.** Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei. 1. Abtheilung mit einer geologischen Übersichtskarte. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1870, S. 265—461.

Hofrath v. Hochstetter hat im Jahre 1869 den östlichen Theil der Halbinsel bereist, um für die projectierten Eisenbahnrouen geologische Untersuchungen vorzunehmen. Seine Reise ging durch das östliche Thracien (Constantinopel—Adrianopel—Jamboli—Burgas—Slivno) über den Karadžadagh bei Kasanlik und Kalofer nach Philippopel, und durch Obermösien (Samarkov, Dubnica, Radomir, Vitoša, Sofia, Trn und Vranja) und die Morava entlang nach Belgrad. Eines der Hauptresultate seiner Reise und des damit im Zusammenhange stehenden Studiums der Arbeiten seiner Vorgänger: Boué, Viquesnel, Tchihatcheff und anderer bildet die geologische Übersichtskarte des östlichen Theiles der europäischen Türkei, auf welcher nicht weniger als 24 geologische Formationsglieder zur Ausscheidung kommen konnten. Sie bildet mit den aus der zwei Jahre später erschienenen geologisch ausgeführten Originalkarte der Centraltürkei entnommenen Veränderungen eine Grundlage meines Übersichtskärtchens, auf welchem verhältnismäßig nur geringfügige Änderungen auf Grund neuerer Darstellungen vorzunehmen waren. Für den östlichen Theil der Balkan-Halbinsel bilden

1870. v. Hochstetters Arbeiten die wichtigste Grundlage. In ihnen sind alle bis 1870 (resp. 1872) erschienenen Arbeiten eingehend berücksichtigt.

Die erste Abtheilung von Hochstetter's Werk gliedert sich in vier Abschnitte, von welchen nur die unser Gebiet betreffenden betrachtet werden sollen.

1. Das östliche Thracien:

2. Der Balkan und das Balkangebiet.

Für diesen Theil lagen v. Hochstetter nur Boué's Angaben, sowie die von Foetterle gesammelten Erfahrungen auf der Route von Nicopoli—Jablanica vor. Das westliche Gebiet bis an die serbische Grenze war vollkommen unbekannt und haben sich die nach Boué gemachten Annahmen für diesen Theil des Gebirges nicht so ganz zutreffend erwiesen. Hochstetter hatte Gelegenheit, das Kohlenvorkommen im Michlis-Balkan zu besuchen, sowie den charakteristischen Bau des steilen Südrandes festzustellen. In Bezug auf die große Ausdehnung und die Gliederung der Kreideformation am Nordabhang bis gegen die Donau, sowie in Bezug auf das Auftreten der krystallinischen Schieferzone haben sich Boué's Angaben im großen und ganzen wohl bewährt, doch wurden später im mittleren Balkan auch jurassische Bildungen angegeben, und ist der Nachweis für die größere Ausdehnung der „zweifelhaften paläozoischen Gebilde des Balkan“ bis nun noch nicht erbracht.

3. Das rumelische Mittelgebirge mit dem oberen Marica- und oberen Tundža-Becken.

Für dieses Gebiet war Hochstetter fast ausschließlich auf seine eigenen Reisebeobachtungen, sowie auf die von den Ingenieuren gemachten Aufsammlungen angewiesen. Die langgestreckten Thalbecken zwischen dem südlichen Steilrande des Balkan und dem Nordrande der Mittelgebirge werden dargestellt und die Mittelgebirge selbst in Bezug auf ihren geologischen Bau besprochen. (Karadžadagh ist der türkische Name des östlichen Theiles, während der westliche Theil

den slavischen Namen Sredna gora trägt.) Auf krystallinische 1870. Schiefer erscheinen im Brdögebirge östlich von Sofia rothe und weiße Sandsteine (untere Trias), sowie Kalke und Dolomit aufgelagert. Ähnlich so verhält es sich offenbar auch im nördlichen Theile des Ichtimaner Mittelgebirges, während im Karadžadagh über den rothen Conglomeraten und Sandsteinen ein Crinoidenkalk und eine dem Alter nach nicht ganz sichergestellte Folge von Kalkschiefern, Hornsteinkalken und Kalkmergel folgen. Die Sredna gora war bis vor kurzem geologisch und zum größten Theile auch geographisch eine Terra incognita.

4. Der Despotodagh oder die Rhodope.

Über dieses Gebiet lagen und liegen auch heute, mit Ausnahme des Rilagebirges im Nordwesten, welches auch Boué und v. Hochstetter besucht haben, ausschließlich nur Viquesnels ausführliche Routenbeschreibungen vor. Nach einer Besprechung des Granitstockes der Rilá und der Syenitmasse des Perimdagh, sowie der übrigen aus krystallinischen Gesteinen (Gneissglimmerschiefer, Amphibolschiefer, Urkalk und Serpentin) bestehenden Gebirge des großen und ausgezeichneten Massengebirges werden die im Gebiete der Rhodope, in Buchten des krystallinischen Grundgebirges, sowie an den nordöstlichen und südöstlichen Rändern auftretenden Eocänablagerungen besprochen. Sodann werden die Trachytgebirge behandelt. Zwei davon liegen inmitten des Massivs östlich von der Mesta, das dritte größte, von der Arda durchflossene, liegt dagegen am Nord-, das vierte kleinere an der unteren Marica, am Südostrande desselben. Dieselben werden dem Alter nach für Eocän erklärt.

47. **Dr. Emil Tietze.** Auffindung des braunen Jura bei Boletin in Serbien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1870, S. 323.

48. — Auffindung von Neocom und Turon im nordöstlichen Serbien. (l. c. S. 324.)

49. — Geologische Notizen aus dem nordöstlichen

1870. Serbien. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1870, S. 567—600.

Die wesentlichsten geologischen Ergebnisse eines kurzen, aber erfolgreichen Ausfluges nach Serbien waren: die Feststellung des Vorkommens von braunem Jura bei Boletin, von Tithon (oberstem Jura) und Neocom, sowie von olivinführendem Gabbro östlich bei Milanovac in der Fortsetzung der Serpentine des Banates, von Sanidin-Porphyrten im Poreškathale, von Trächyten bei Maidanpek und von Kreidekalken an der Stanica bei Maidanpek und am Stol. Bei Maidanpek wurde auch das Vorkommen von Inoceramenkreide constatirt.

1871. 50. **Franz Schröckenstein.** Geologische Notizen aus dem mittleren Bulgarien. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band XXI, S. 273—279.

Von Ruščuk bis gegen Monastir traf Schröckenstein tertiäre Mergel und Tegel, aufgelagert auf den Kreidekalkbänken. Bei Monastir treten dann Kreidekalke auf, welche grau- bis reinweiß sind, Hornsteinknollen umschließen und *Exogyra* und *Rhynchonella* führen. Darunter treten Thonmergel und dünngeschichtete glimmerige Sandsteine auf, welche Schröckenstein wohl mit Recht für äquivalent hält mit dem von Foetterle bei Katanec angetroffenen Orbitolinen-sandsteine. Diese halten an bis über Tirnova hinaus. In ihren unteren Partien werden sie plattig und besonders reich an Kalk. Bei Biela treten reine Plattenkalke zwischen den Thonmergeln auf.

Ihr Liegendes bilden gelbliche weißadrigte Caprotinenkalke (auch *Apiocrinus* und *Ostrea vesicularis* werden daraus angeführt!). — Diese, bis zu 200 Fuß mächtig, liegen auf einem Complexe von Mergelschiefern und dunklen Sandsteinen auf, welcher bis über Gabrova nach Süden anhält, in mehrere flachen Falten gelegt erscheint, welche auf den Sätteln allenthalben Caprotinenkalk tragen. Verhältnisse ganz analog wie auf Foetterles Route und noch weiter

im Westen, in dem von mir durchreisten Gebiete, z. B. nördlich von Vraca. Bei Tirnovo durchbricht die Jantra die Kalketage in romantisch vielgewundenem Laufe. 1871.

Südlich von Gabrova ändert sich das Verhältnis mit einem Schlage. An einer Verwerfung tritt Talkgneiss auf, der zwischen den Orten Radievce und Kamanarna ein System von Mergeln, bituminösen Schiefen und Sandsteinen trägt, mit Dolomit im Hangenden. Zwischen den bituminösen Schiefen lagern drei Kohlenflötze, von welchen eines in einer Mächtigkeit bis zu 5 Fuß auf 1500 Klafter Erstreckung zu verfolgen sein soll. Es soll eine ganz ausgezeichnete Pechkohle sein, ein Vorkommen von höchster nationalökonomischer Bedeutung für das Land. Schröckenstein hält diese Formation, obgleich er keinerlei Fossilreste aufzufinden vermochte, für äquivalent der Liaskohle von Steyerdorf im Banat und ist der Meinung, dass die von v. Hochstetter bei Michlis am Südabhange des Balkans angetroffene Kohle in einem gewissen Zusammenhange mit dem von ihm am Nordhange studierten Vorkommen stehen dürfte.

Von Interesse ist auch der Hinweis auf die für die Anlage einer Schienenstraße so überaus günstigen Terrainverhältnisse auf der Strecke Travna-Hainkiöi (S. 279).

Das Hangende des Kohle führenden Schichtencomplexes möchte Schröckenstein für cretacisch halten und knüpft daran einige Hoffnungen in Bezug auf die Liegendschichten im nördlichen Balkanvorlande.

51. — „Vom Czipkabalkan.“ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XXII, S. 234—240, Tafel 11. (Mit einer Kartenskizze und mit Profilen.)

Drei Monate nach seinem ersten Besuche kam Schröckenstein unter günstigeren Verhältnissen wieder in das Kohlengebiet. Er überstieg diesmal (im Juli) den Balkan von Travna über Kamanarna und Selče nach Kasanlik und gieng von Šipka nach Gabrova zurück. Er kam nun zu einer von seiner ersten ganz verschiedenen Vorstellung.

1871. Die am krystallinischen Schiefer (Talkgneiß) aufgelagerten kohlenführenden Schichten erklärt er nun für Steinkohlenformation, über welche Sandsteine des Rothliegenden folgen, während er die hangenden Kalkdolomitmassen für „Zechstein(?)“ hält. Es sei hier angeführt, dass die in der später zu erwähnenden Schrift (1879) von K. v. Fritsch gemachte Annahme: dass diese Kalke mit den von mir weiter im Westen angetroffenen Wellenkalken übereinstimmen dürften, dem richtigen Sachverhalte wohl am nächsten kommt. Schröckenstein nimmt mehrere Verwerfungsspalten an, vor allem aber eine nördlich und eine oder zwei südlich vom Balkankamme.

52. **Dr. Ferd. v. Hochstetter.** Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei. 2. Abtheilung. Mit einer geologischen Karte der Central-Türkei. Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt 1872, S. 331—388.

In diesem zweiten Theile behandelt der Verfasser:

5. Die Centraltürkei oder das Vitošgebiet.

Die Vitoša ist eine aus Syenit bestehende, auf breiter Basis bis zu 2300 Meter sich erhebende Gebirgsmasse, ein wahrer Gebirgsstock. Der Magnetitreichthum des Gesteines hat Veranlassung gegeben zur Eisenindustrie von Samakov, wo der beim Verwittern entstehende Magnetitsand gesammelt und in primitivster Weise verhüttet wird. Den Nordabhang des Berges bilden dunkle melaphyrartige Gesteine (Augit-Andesit und Quarz-Amphibol-Andesit, Diabas und Melaphyr), welche im Visker- und Lülüngebirge, im Westen von Sofia eine ausgedehnte Entwicklung besitzen. Im Westen und Südwesten der Vitoša treten im Brdo und Koniavo mesozoische Sedimentgesteine auf, welche als die südlichste Zunge einer schmalen Sedimentzone aufzufassen sind, die sich von hier zwischen den krystallinischen Schiefer des Westens, der Masse der Vitoša und den balkanischen krystallinischen Gesteinen nach Nordnordwest bis an die Donau verfolgen lässt, von wo sie weiterhin in den Banater Gebirgen

sich nordwärts fortsetzt. Die rothen und weissen Sandsteine 1871. bilden das unterste Glied über dem krystallinischen Grundgebirge, darüber folgen dann graue und weisse dichte Kalke (Triasformation), sowie auch jurassische und cretacische Bildungen (schiefrige Sandsteine, Mergel und Kalke). Eine bedeutendere Rolle spielen vor allem mächtige, hellgefärbte Nerineenkorallenkalke. Endlich wird auch das Braunkohlenbecken von Čirkva am westlichen Fusse der Vitoša erwähnt.

6. Die obermösischen Gebirge und das obere Moravagebiet.

Ein fast durchwegs krystallinisches Schiefergebirge, in welchem phyllitische Gesteine und Gneisse die Hauptrolle spielen. Zahlreiche Rhyolith- und Trachytdurchbrüche liegen in diesem Gebiete (westlich und nördlich von Trn, bei Egri Palanka, Vranja, Vlasidica u. s. w.). v. Hochstetter spricht die Meinung aus, dass das obermösische Gebirge, der Šardagh und der Pindus ein zusammengehöriges Ganzes bilden sollen, welches „den Charakter einer westlichen Centralkette“ annehmen würde. Nach Boué und Viquesnel wäre dies wenigstens für den Pindus nicht anzunehmen und würde der weitere südliche Verlauf der krystallinischen Zone durch Thessalien, Attica und Negroponte zu verfolgen sein. Eine endgiltige Entscheidung der Frage, ob im Pindus krystallinische Gesteine eine Rolle spielen, wird erst eine geologische Untersuchung des geologisch eine Terra incognita darstellenden mittleren Pindusgebietes ergeben. Ein Verzeichnis von Höhenbestimmungen und ein ausführliches Register schließen diese inhaltsreiche Abhandlung.

53. **Anton Pelz.** Aus der europäischen Türkei. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1872, S. 313.

Aus einem Schreiben an Dr. A. Boué über die geologischen Verhältnisse des oberen Maricathales. Das Hinübergreifen der Trachyte auf das linke Maricaufer, die größere Ausdehnung und Verbreitung der noch in ihrer Lagerung gestörten Eocängebilde um diese Trachytmassen herum und das Vor-

1872. kommen von älteren (von Pelz mit den azoischen Bildungen des böhmischen Silurbeckens verglichenen) Kieselschiefern, Quarziten und Eruptivgesteinen gegen die Tundža hin wird besprochen. Letzteres scheint in bester Übereinstimmung zu stehen mit den im Nachfolgenden anzuführenden v. Fritsch'schen Ergebnissen, der über den Granit und Granitgneiss südöstlich von Kazanlik gleichfalls das Vorkommen von Thonschiefern und Kieselschiefern erwähnt, die als Unterlage der mesozoischen Bildungen auftreten dürften. (l. c. S. 8.)
1873. 54. — Die Maricathalbahn. Geologische Profile aus der europäischen Türkei. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1873, S. 61.

Aus einem Schreiben an Dr. A. Boué; in der Abhandlung im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1873, S. 289 ausführlicher besprochen.

55. — Ueber das Vorkommen tertiärer Bildungen im oberen Maricathale. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XXIII, S. 289—294. Mit einer Kartenskizze.

Es wird nachgewiesen, dass „zwischen den südlichsten Ausläufern des Balkan (dem thracischen Mittelgebirge, Karadžadagh und der nördlichen Rhodope) nicht nur diluviale und alluviale Bildungen vorkommen, sondern dass an der Ausfüllung des weiten Beckens auch alttertiäre, Nummuliten führende mergelige Kalke und Sandsteine (in zum Theil steiler Aufrichtung), bei Čirpan, sowie südlich davon am rechten Maricaufer und in der Umgebung von Haskiöi, sowie horizontal gelagerte neogene pflanzenführende Mergelschiefer und Sandsteine (nördlich davon) theilnehmen.

56. **Edwin Rockstroh.** Über den Balkan. Von Vraca nach Sofia. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1874, S. 439—455.

Zu Fuß zog der unternehmende Biologe von Lom über Kutlovica nach Vraca, von hier über Ljutibrod und Ljutikova direct nach Sofia. Seite 452 finden sich einige geologische Angaben. Er spricht hier von dem nördlichen Steilabhänge des Berkovica-

balkan, „wobei (von Berkovica aus) der Weg über krystal- 1873.
linisches Gestein (Granit etc.) führt“, auf ein „nach Süden
geneigtes Plateau“. „Der ganze Balkan aber bildet hier eine
compacte, nicht durch Längsthäler zertheilte Masse mit Kalken
und einer schmalen Zone von Sandstein am Südrand.“

Über seine in diesem Aufsätze beschriebenen Routen
führt er die folgende geologische Bemerkung an: Sowohl
die nördlichen als die südlichen Gebirgszüge weisen hier
(Route Ljutibrod—Sofia) Granit, Gneiss, die südlichen auch
Porphyry auf. Diesen Gesteinen sind südlich von Orhanié
Thonschiefer und am Südabhang, gegen die Ebene von Sofia,
bunte Sandsteine an- und aufgelagert. Der Thonschiefer zeigt
ausserordentlich deutliche Tafel- und stengelförmige Abson-
derung.⁶

57. **Franz Toula.** 1. Geologische Untersuchungen im 1875.
westlichen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. Kurze
Übersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate
der Reise. LXXII. Band, Sitzungsberichte der k. Akademie
der Wissenschaften October 1874.

Die genauere Altersbestimmung mancher Bildungen
konnte erst in den detaillierten Berichten vorgenommen werden.

Die Auszüge können umsomehr gekürzt werden, als
der Haupttheil der vorliegenden Arbeit, die geologische Skizze
Bulgariens, auf allen vom Verfasser bereisten Gebieten, auf
Grund seiner eigenen Wahrnehmungen zur Darstellung
gelangt.

58. **Felix Kanitz.** Donaubulgarien und der Balkan.
Historisch-geographisch-ethnographische Reisestudien aus den
Jahren 1860 — 1875. I. Band, Leipzig. II. Band. 1877.
III. Band 1879.

Enthält gelegentlich auch geognostische Bemerkungen,
welche wohl auf Bestimmungen mitgebrachter Gesteinsstücke
beruhen, aber weiter keine wissenschaftliche Bedeutung ha-
ben. (Man vergleiche übrigens meine „Materialien“ Nr. 114,
126, 157.)

1876. 59. **K. F. Peters.** Die Donau und ihr Gebiet. Eine geologische Skizze. Leipzig. S. 313—348. Das Daco-Mysische und das Pontische Becken. Der Balkan. Die Dobrudscha.
1877. 60. **Franz Toula.** Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan etc.
2. Barometrische Beobachtungen. LXXV. Band der Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften 11. Jän. 1877.
3. Die sarmatischen Ablagerungen zwischen Donau und Timok. (Mit 1 Tafel.) LXXV. Band der Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften, März 1877.
4. Ein geologisches Profil über den Sveti Nikola. LXXV. Band der Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften, April 1877. Mit einer geologischen Kartenskizze und 8 Tafeln.
61. **L. Burgerstein.** Beitrag zur Kenntnis des jüngst-tertiären Süßwasserdepôts bei Üsküb. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, S. 243—250.
- Bearbeitung einer Anzahl von Fossilien.
1878. 62. **B. v. Cotta.** Fortsetzung der Banater Erzlagerstättenzone nach Serbien. Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1878, S. 37.
- Kurze Notiz über Andrés Untersuchungen in Serbien.
63. **Franz Toula.** Geologische Untersuchungen im westlichen Balkan etc.
5. Ein geologisches Profil von Sofia über den Berkovicabalkan nach Berkovac.
6. Von Berkovac nach Vraca.
7. Ein geologisches Profil von Vraca an den Isker und durch die Iskerschluchten nach Sofia. LXXVII. Band der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, März 1887. Mit 12 Tafeln und 6 Holzschnitten.
64. **Coquand.** Studien zwischen Rodosto und Adrianopol. Bulletin de la Soc. géol. de France, S. 337.
- Constatiert das Vorkommen von Congerienschichten bei Rodosto und am Zusammenflusse von Arda und Marica. Im

Ardathale treten Eocänbildungen über Trachyt gelagert auf. 1878. Es sind Trachytconglomerate mit Manganerz und Trachytuffe, über welchen zuerst eine Lage von Jaspis und Chalcedon mit Korallenresten und Manganerzknollen auftritt. Korallenkalke mit *Ostrea gigantea* und *Nummulina perforata*, sowie rothe Mergel (ohne Fossilreste) folgen darüber. Am rechten Ufer der Arda tritt Säulenbasalt auf. Bei Karabi liegen Sandsteine und Conglomerate (nach Coquand Äquivalente der Schichten von Fontainebleau) über den Eocänbildungen. Stellenweise liegen diese unmittelbar auf Gneiss, Amphibolit und Glimmerschiefer des Massivs auf.

65. **Th. Fuchs.** Über neue Vorkommnisse fossiler Säugethiere von Jeni Saghra in Rumelien etc. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1879, S. 49 ff.

Beim Dorfe Bogdan Mahale (nächst Jeni Saghra) wurden von Hans Fasching Reste von *Elephas meridionalis* und *Hippopotamus major*, also Reste aus den jüngsten Ablagerungen der Tertiärzeit, unter einer Lehm- (Löss-) Lage aufgefunden.

66. **Anton Pelz.** Über das Rhodoperandgebirge südlich und südöstlich von Tatar-Bazardzik. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXIX, S. 69, mit einer Kartenskizze, Tafel VI.

Handelt von dem geologischen Bau der Rhodopeausläufer. Krystallinische Schiefer spielen die Hauptrolle. Krystallinische Kalke haben eine ziemliche Verbreitung am Baba Bair und an der Kritschma. Die Erzführung der Gneisse wird hervorgehoben (wurde schon von Boué erwähnt 1840, S. 160). Es ist hauptsächlich Magnetitsand wie bei Samakov. Die geringere Verbreitung der Serpentine, das Auftreten der Trachyte und die (durch Trachyteruptionen) gestörten etwas kohleführenden Neogenbildungen werden besprochen. Die Karte umfasst das Gebiet zwischen der Marica südlich von Tatar-Bazardzik bei Radilovo und östlich bis an den Dermen Dere.

1879. 67. **Julian Niedzwiedzki.** Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan etc.

8. Zur Kenntniss der Eruptivgesteine des westlichen Balkan. (Bearbeitung der vom Verfasser auf seiner ersten Reise im westlichen Balkan etc. gesammelten krystallinischen Gesteine.) LXXIX. Band der Sitzungsberichte, März 1879.

68. **Anton Pelz.** Quartärformation in Thracien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1879, S. 248—252.

Über Quartär- und Pleistocänbildungen bei Jeni Saghra an der Tundža und von der oberen Marica und ihren Zuflüssen. (Der von Herrn Pelz erwähnte Rest von *Elephas* stimmt am besten mit *Elephas antiquus* überein.)

69. **K. v. Fritsch.** Beitrag zur Geognosie des Balkan. Vortrag. (Halle 1879.)

Reise in Bulgarien und Ostrumelien. Hallenser Vereinschriften 1879 (S. 769—775).

Prof. K. v. Fritsch hat von Nikopoli ausgehend drei Balkan-Passagen ausgeführt: 1. von Trojan nach Karlovo, 2. von Kasanlik nach Gabrova und über Travna nach Kasanlik zurück; er kreuzte den Karadžadagh und erreichte bei Harmanly die Bahnlinie. Er constantiert die weite Verbreitung und mächtige Entwicklung der Kreideformation. Orbitolinen- und Caprotinenschichten, sowie braune Sandsteine, Conglomerate und Mergelschiefer, theilweise mit „paläozoischem Aussehen“) im nördlichen Balkan, weist das Vorkommen von auf Trias lagernden Juraschichten im Trojan-Balkan nach und lässt auch für den Šipka-Balkan ihr Auftreten über wahrscheinlich triadischen Kalken vermuthen.

Über Muschelkalk folgen rother Schiefer, mit einer Einlagerung eines quarzitischen Sandsteines, rothe Kalkknauer-Schiefer, rothe und grüne Schiefer und helle Kalke. Den unteren Theil der rothen Schichten möchte v. Fritsch als Keuper und Rhät, den oberen vielleicht schon als Jura auffassen; den hellen Kalk dagegen „gleich dem des Trojan-Balkan als oberen Jura ansehen“. Die Kohle von

Selce und von Kasanlik möchte v. Fritsch für unter- 1879 triadisch halten.

Die von Hochstetter für neocom gehaltenen Sedimentgesteine des Karadžadagh wäre er geneigt, Boué's erster Auffassung folgend, für paläozoisch zu halten.

Aus der ersten Mittheilung über v. Hochstetters Reise, von A. Boué in der Akademie-Sitzung am 7. October nach einem Briefe erstattet, geht hervor, dass v. Hochstetter die Kalke nördlich von Eski Saghra (Stara Zagora) gleichfalls anfangs für ältere Bildungen gehalten hat.

(Vom Verfasser dieser Zusammenstellung ausführlicher besprochen in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1880, S. 28.)

70. **Dr. A. Boué.** Über die Oro-Potamo-Limne (Seen) und Lekavegraphie (Becken) des Tertiären der europäischen Türkei etc. LXXIX. Band der Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften, Aprilheft.

71. **Franz Toula.** Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan und in den angrenzenden Gebieten.

9. Von Ak-Palanka über Niš, Leskovač und die Rui Planina bei Trn nach Pirot. LXXXI. Band der Sitzungsber. Wien 1880. Mit 6 Tafeln und 9 Holzschnitten. In dieser Abhandlung wird der erste Theil der Reiserouten in diesem westlichen Gebiete besprochen. Die Hornblendegneissmasse der Rui Planina bei Trn mit den trachytischen Gesteinen im Süd- und Nordwesten, und die große aus Gneiss, Glimmerschiefer und Phyllit bestehende Zone von der Vlasina bis an die Nišava bei Niš werden besprochen. Darüber treten typische Grünschiefer, sowie dünnplattige blaue und braune Schiefer auf. (Paläozoisch.)

Rothe Sandsteine mit Wellenkalk-Ein- und Auflagerungen repräsentieren die untere Trias, Mergel mit *Avicula inaequistriatus* und *Pecten fibrosus* die Liasformation. Weit aus den größten Theil des östlichen Antheiles (gegen die Nišava hin) nimmt die Kreideformation ein, und zwar sind zweierlei

1879. Bildungen entwickelt: 1. eine ausgezeichnete Kalkzone, aufgebaut aus lichten Nerineen-Sphäroliten- und Caprotinen-Kalken mit Bryozoen-Mergellagen dazwischen, und 2. eine Sandstein-Plattenkalk-Bildung: Flyschartige Sandsteine, Kiesel-schiefer-Conglomerate und grobe Sandsteine mit dunklen Plattenkalken im unteren Theile.

Im westlichen Gebirgsigliede, in der Schieferzone treten Braunkohlenablagerungen in der Nähe von Niš (SO.) auf. — Trachytische Gesteine werden außer den schon angeführten Localitäten auch beschrieben aus der Gegend von Vlasidnica (an der unteren Vlasina), welche übrigens schon von Boué besprochen worden sind.

1881. 72. — Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. Mit einer geologischen Übersichtskarte des westlichen Balkan-gebietes, 4 lithographischen Tafeln und 23 Text-Zinkographien. XLIV. Band der Denkschriften der k. Akademie (math.-nat. Classe), März 1881.

Außer der detaillierten Darstellung der geologischen Verhältnisse auf den vom Verfasser im Jahre 1880 zurückgelegten Routen (darunter sechs Balkan-Passagen) wird im zweiten Theile der Arbeit eine Übersicht über die im westlichen Theile des Balkan auftretenden Formationen, sowie eine vergleichende Darstellung mit den in den Grundlinien der Geologie der Dobrudža von Peters und den in den Grundlinien der Geologie von Bosnien-Herzegovina von Mojsisovics, Tietze und Bittner gegeben. Was die innersten Gebirgslieder anbelangt, so bestehen diese aus krystallinischen Massengesteinen, welche als förmliche Stockmassen auftreten.

Echter typischer Granit liegt nur aus dem nordwestlichsten Theile (unweit von Belogradčik) vor. Im Hauptkamme spielen dioritisch-syenitische Gesteine die Hauptrolle; so im Sveti Nikola, im Berkovica-Balkan, im Ržana Vrh und im Etropol-Balkan. Dieselben sind durchsetzt von Melaphyr und andesitartigen Massengesteinen, welche wohl den Ge-

steinen vom Vitoša-Nordhange nahestehen. Auch Diorit- und 1881
Granitgänge werden constatirt. Die größte Mannigfaltigkeit
erreichen die Ganggesteine im Isker-Défilé, wo das Vorkommen
von Diabas, Porphyr, Syenit-Porphyr, Melaphyr, Porphyrit etc.
nachgewiesen wurde, der Hauptsache nach auftretend in
einem Complexe paläozoischer Schiefergesteine.

Die älteren Schiefergesteine spielen im eigentlichen
Balkan eine ganz untergeordnete Rolle. Dort, wo im Südosten
der Balkan an das alte Rhodope-Massiv angrenzt (das eigent-
liche „alte Festland“ der Balkan-Halbinsel) treten echte
Gneisse und Glimmerschiefer auf. Sonst sind nur aus der Ge-
gend von Belogradčik glimmerreiche Gneisse (Phyllitgneiss)
anzuführen.

Verschiedene Varietäten von Thonschiefern, Frucht-
schiefern, Grünschiefern, seidenglänzenden Quarzphylliten,
Chlorit-, Talk- und Quarzschiefern treten als mantelartige
Hüllen um die Kernmassen im Westen auf, während weiter
ostwärts ein mächtig entwickelter Complex von dunklen,
dünnplattigbrechenden, sandigglimmerigen Schieferen auftritt,
aus welchen die östlicheren Massengebirge emportauchen.

Glücklicherweise gelang es dem Verfasser, an drei Stellen
in diesen Gesteinen das Vorkommen von Fossilresten, und
zwar von Pflanzenresten, zu constatieren, und zwar bei
Cerova (am Isker), am nördlichen Rande der betreffenden
Zone: *Archaeocalamites radiatus*, *Cardiopteris polymorpha*,
Neuropteris antecedens, *Stigmaria inaequalis* und *Lepidodendron*
Veltheimianum, so dass ihr Alter hier als dem mittleren
Culm entsprechend erkannt wurde. An einer zweiten Stelle am
Isker wurde eine *Stigmaria* aufgefunden.

Weiter im Osten bei Ljutidol wurde dagegen *Peco-*
pteris cf. arborescens, *Odontopteris*, *Neuropteris* und *Cordaites*
aufgefunden und dadurch das obercarbone Alter dieses letzteren
Vorkommens nachgewiesen. An einer anderen Stelle viel
weiter im Westen (südlich von Belogradčik) wurde sicherer
Walchien-Sandstein angetroffen mit *Calamites dubius*, *Odonto-*

1881. *pteris obtusiloba*, *Cyatheites cf. arborescens*, *Alethopteris gigas*, *Taeneopteris abnormis* und *Walchia piniformis*.

Das Hangende dieser letzteren bildet (discordant darüber liegend) ein mächtig entwickeltes rothes Conglomerat, über welchem rothe und weisse Sandsteine folgen, die in der Regel als dyado-triadisch bezeichnet werden, Gesteine, welche auf der Balkan-Halbinsel eine weite Verbreitung besitzen.

An einer Stelle wurde (am Berkovica-Balkan, auf der Passhöhe) nachgewiesen, dass im obersten Theile derselben das Röth mit *Myophoria costata* vertreten ist.

Dieser Horizont in Verbindung mit wellenkalkartigen Kalkmergelbänken hat gleichfalls eine große Verbreitung. Er wurde nachgewiesen im Iskerdéfilé (bei Obletnja) südlich vom Gincipass (Berkovica-Balkan), bei Lukanja an der Temska, bei Ranislavci, bei Trn, zwischen Ak-Palanka und Niš.

Bei Belogradčik am Venšac treten darüber Crinoidenkalle mit *Retzia trigonella*, *Spiriferina Mentzeli*, *Spiriferina fragilis*, *Lima striata* etc. auf, welche hier den obersten sicher bestimmbareren Triashorizont bezeichnen. Crinoidenreicher Triaskalk wurde auch bei Osenovlak am Ržana Vrh angetroffen. Die obere Trias und das Rhät (die Zone der *Avicula contorta*) hat der Verfasser im westlichen Theile des Balkan nirgends angetroffen.

Das nächste Glied in der Schichtenreihe ist sofort der mittlere Lias mit *Belemnites pacillosus*, *Spirifer rostratus*, *Pecten priscus* und *liasinus* (zwischen Sofia und dem Gincipass nördlich von Pirot und NW. von Berkovica). Auch oberer Lias mit *Harpoceras bifrons* wurde nachgewiesen bei Basara (Pirot O.); ähnlich so wie der Lias in isolierten Vorkommnissen auftritt, verhält es sich auch mit dem Dogger; *Giganteus*-Schichten treten bei Basara und bei Etropol auf, wo auch die Oxfordetage vertreten ist. Auch bei Vrbova (Sveti Nikola N.) wurden Malmschichten (und zwar *Aspidoceras*-Schichten) angetroffen.

Die größte Ausdehnung besitzt die Kreideformation, welche in zwei durch die balkanische Mittelzone getrennten

Zonen verfolgt wurde, einer breiten nördlichen, welche unter 1881. der Lössdecke verschwindet und sich nach Osten bis an das schwarze Meer fortsetzt, und einer südlichen, welche auf dem älteren Grundgebirge des Balkan einerseits, und auf den krystallinischen Gesteinen von Obermösien und Serbien andererseits aufgelagert ist. Nach Südosten erstreckt sich diese letztere Zone bis an die Vitoša und den Riladagh. Nach Norden setzt sie sich jenseits der Donau im Banater Gebirge fort.

Weitaus die wichtigste Rolle spielt dabei die untere Kreide, in reicher Gliederung. Es wurden nachgewiesen:

1. Kalkmergel mit *Crioceras Duvalii* bei Komaštica südlich und bei Belimer und Kutlovica nördlich vom Berkovica-Balkan.

2. Bryozoenmergel, z. B. südlich vom Sveti Nikola, im Iskerdurchbruch bei Čerepis.

3. Caprotinenkalk zwischen Berkovica und Vraca, bei Vraca-Čerepis und bei Jablanica in der nördlichen, bei Ak-Palanka, Pirot, Ostravica und bei Niš in der südlichen Kreidezone.

4. Eine zweite Kalkbildung sind die Nerineen und Korallenkalke, welche gleichfalls an vielen Punkten anstehen.

5. Orbitolinenschichten wurden bei Vraca und Belince in der nördlichen, bei Kalnja (Sveti Nikola SW.) und bei Pirot in der südlichen Zone beobachtet und verfolgt.

Die obere Kreide wurde nur an wenigen Punkten angetroffen, so bei Konino (Vraca O.) und bei Ljutibrod am Isker in der Form von Inoceramen- und Ananchytenkreide, und dürften auch in den Kreidesandsteinen höhere Etagen vertreten sein.

Außerdem wurden im westlichen Balkan nur noch sarmatische Schichten angetroffen, während die bei Plevna so schön entwickelte mediterrane Miocänstufe weiter westlich im Balkan-Vorlande bisher nirgends nachgewiesen werden konnte.

1882. **73. Franz Toula.** Geologische Übersichtskarte der Balkan-Halbinsel. Petermanns geographische Mittheilungen 1882, Octoberheft.

Ein auf Grund der im Texte der Karte angegebenen Quellen ausgeführter Versuch einer geologischen Karte im Maßstabe 1 : 2,500.000.

74. G. N. Zlatarski. Materialien zur Geologie und Mineralogie Bulgariens. (Die Mineralien Bulgariens.) Zeitschrift des Bulgarischen wissenschaftlichen Vereines in Sofia, II. und III. Heft, S. 76. (Bulgarisch.) Zlatarski, der den Verfasser als officieller Begleiter auf dessen Reisen im Jahre 1880 und später im Jahre 1884 begleitete, beschreibt etwa 40 Mineralarten des im allgemeinen an Mineralien und vor allem an mineralischen Schätzen nicht gerade reichen Landes.

75. — In derselben Zeitschrift beschrieb Zlatarski ein geologisches Profil von Sofia über Taškesen, Orhanie und Etropol, das er in Begleitung des Verfassers kennen gelernt hat. Bulgarisch, 32 Seiten.

76. Franz Toula. Die im Bereiche der Balkan-Halbinsel geologisch untersuchten Reiserouten. Mit einer Routenkarte. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1883, II. Heft.

Auf dem betreffenden Kartenblatte wurden nur die von Geologen zurückgelegten Reiserouten zur Darstellung gebracht, hauptsächlich zu dem Zwecke, um zu zeigen, welche große Theile der Halbinsel zur Zeit geologisch vollkommen unbekannt sind, und um zur Darstellung zu bringen, wo die auf der von dem Verfasser publicirten geologischen Kartenskizze gemachten Angaben mehr und wo minder sicher begründet sind.

1883. **77. C. v. John.** Untersuchungen verschiedener Kohlen aus Bulgarien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1883, S. 99. Brennwertbestimmungen der Kohlen von Belogradčik (Perm), Travna (Eocän oder obere Kreide), Kunino bei Vraca (Kreide), Sofia W. (Miocän), Gorno Ujno bei Köstendil, Dospej bei Samakov und Pomik (Neogen).

78. **Franz Toula.** Materialien zu einer Geologie der 1883. Balkan-Halbinsel. (Mit Ausnahme Griechenlands.) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1883, S. 81—114. 186 Nummern. Liegt der vorstehenden Literaturdarstellung zugrunde:

79. **Anton Pelz.** Reisenotizen aus Mittelbulgarien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, S. 115—124. Behandelt die Routen Rušćuk—Tirnova—Gabrova—Šipka—Kazanlik und bringt eine Menge zumeist petrographischer Mittheilungen. Von Tirnova werden *Echinobrissus Olfiersii* d'Orb. und *Pseudocidaris clunifera* P. de Lor. angeführt. Bei Giusovo-Kazanlik aber wird das Vorkommen eines Basaltes nachgewiesen.

80. **A. Pelz** und **E. Hussak.** Das Trachytgebiet der Rhodope. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1883, S. 115—130. Biotit-, Hornblende und Augit-Andesite und Rhyolithe treten in der Rhodope auf, auch Feldspathbasalte. Die Biotit-Andesite sind älter als die Rhyolithe und zwar eocän.

81. **G. N. Zlatarski.** Ein geologisches Profil von Vidin über Boinica, Vrška Čuka nach Makreš, Belogradčik, Gorni Lom, Dolni Lom, Prevala, Čiparovci, Jelovica nach Berkovac. In den Materialien VI. 28 Seiten. Bulgarisch.

82. — Ein geologisches Profil von Orhanie nach Jablanica, Panega, Dermanci und Plevna. Materialien VII. 24 Seiten.

83. **Franz Toula.** Von Pirot nach Sofia, auf die Vitoša über Pernik nach Trn und über Stol nach Pirot. Nr. 10 der geologischen Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan und in den angrenzenden Gebieten. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften 1883, 88. Band, S. 1279—1348. Mit einer geologischen Karte (1 : 300,000) und 9 Tafeln.

84. **G. N. Zlatarski.** Petrographische Beobachtungen an 1884. eruptiven und metamorphen Gesteinen Bulgariens. Bulgarisch. Materialien. 32 Seiten.

85. **V. Uhlig.** Über Jurafossilien aus Serbien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1884, S. 178—

1884. 185. Lias von Rgotina (unterer Lias mit Kohlenflötzen, Grestenerschichten, mittlerer Lias, mergelige marine Sandsteine und oberer Lias mit Pflanzenspuren), von Basara und Milanovac, Dogger von der Vrska Čuka (analog den von mir im benachbarten Theile Bulgariens nachgewiesenen Bildungen). Klausschichten von Crnajka an der Donau und mit Tithon von Boletin, Tithon von Golubac. (Nach Žujović' Aufsammlungen.)

86. **J. M. Žujović.** Materialien zur Geologie des Königreiches Serbien. 1. Beitrag zur Geologie von SO.-Serbien mit einer geologischen Karte. Belgrad. Serbisch. Zur Ausscheidung kommen: krystallinische Schiefer, junge paläozoische Schiefer, rother Sandstein, Trias, Jura, Kreide, Tertiär und Quartär. Außerdem: Granit (Diorit und Diabas), „Mikrogranulite“ und Rhyolite, Trachyt und Andesit, Basalt und Serpentin. In dieser Arbeit werden auch Žujović' frühere Abhandlungen geologischen und petrographischen Inhaltes angeführt.

87. **Franz Toula.** Geologische Untersuchungen im centralen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. Übersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate der Reise. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften 1884, 90 Band, S. 274—307. Mit einer Routenkarte des Gebietes und Einzeichnung der Thermenlinie und der Basaltkuppenreihe im nördlichen Balkan-Vorlande. Man vergleiche auch den „Anzeiger Nr. 22 vom 23. October, S. 197—202. Zwischen Elena und Sofia-Berkovica wurden 10 Balkan-Passagen und außerdem zwei Durchquerungen der östlichen Sredna gora (Karadžadagh = Rehgebirge) ausgeführt.

Krystallinische Gesteine: Granit, Granitgneiss, Gneiss, krystallinische und halbkristallinische Schiefer bilden die Hauptkämme, darüber liegt local untere Trias und Lias. Die Kreide spielt im nördlichen Theile die Hauptrolle: Neocom, Requienienkalke, Inoceramenmergel, flyschartige Sandsteine. Die Kohlen sind sicherlich nicht älter als cretacisch. Das Vorkommen von Nummuliten bei Tirnova wird aufgefunden.

88. **H. Skorpil.** Ein bulgarisch geschriebenes Buch, 1884. dessen Titel Herr Zlatarski übersetzt mit „Naturreich, entdeckt bis heute im vereinigten Bulgarien von H. Skorpil.“ Plovdiv (Philippopel). 206 Seiten mit einer kleinen, roh ausgeführten geologischen Kartenskizze. Ohne irgend eine Quellenangabe zusammengeraffte Mittheilungen. Hie und da soll sich auch eine geologische Angabe finden. Wird nur der angestrebten Vollständigkeit wegen erwähnt.

89. **Hugo Sanner.** Beiträge zur Geologie der Balkan-Halbinsel. Zeitschrift der Deutschen-geologischen Gesellschaft 1885, S. 470—518. Mit einer Übersichtskarte (1:600,000). Beziehen sich einerseits auf das Balkangebiet von Šipka—Jantra bis Sliven und andererseits auf die Rhodope. Eine Route führt auch von Philippopel durch den aus Granit und Gneiss bestehenden Karadžadagh nach Kazanlik. Im Šipka wird fraglich Trias und Jura angegeben, eine Vermuthung, welche für die Trias durch den Verfasser sichergestellt wurde.

90. **Franz Toula.** Über einige von Herrn H. Sanner im Sliven-Balkan gesammelte Fossilien. Zeitschrift der Deutschen-geologischen Gesellschaft 1885, S. 519—527. Eine Bivalven-Gastropodenfauna ganz eigenthümlicher Art, deren geringes Alter durch einige Formen angedeutet wurde. Man vergleiche die in des Verfassers neuer Arbeit darüber gegebenen neuen Darlegungen.

91. **G. N. Zlatarski.** Geologische Excursionen im südwestlichen Bulgarien (bulgarisch). Materialien, S. 73. Ist mir weiter nicht bekannt geworden.

92. **J. M. Žujović.** Geologische Übersicht des Königreiches Serbien. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1886, S. 71—126. Mit einer Karte (1:750.000). Die Karte wurde der Darstellung des östlichen Serbien auf unserer beifolgenden Kartenskizze zugrunde gelegt.

93. **G. N. Zlatarski.** Beiträge zur Geologie des nördlichen Balkanvorlandes zwischen den Flüssen Isker und Jantra. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 93. Band,

1886. S. 249—341. Vom Verfasser besorgte Herausgabe von zahlreichen Reisebeobachtungen Zlatarskis. Diese Arbeit wurde der beifolgenden Karte in dem betreffenden Gebiete zugrunde gelegt.

94. **L. Thonard.** Aperçu sur la constitution géologique du sol et les ressources minérales de la principauté de Bulgarie. Rev. univ. des Mines, Liège, 1—22. Eine recht beiläufige Übersicht.

1888. 95. **Franz Toula.** Vorlage des Schlussberichtes über die geologischen Untersuchungen im centralen Balkan. Anzeiger der k. Akademie Nr. XI (3. Mai 1888).

1889. 96. **Dr. A. Boué.** Die europäische Türkei. Deutsche Ausgabe, herausgegeben durch die Boué - Stiftungscommission der k. Akademie. „Geologische Skizze der europäischen Türkei“, möglichst wortgetreu übersetzt von Franz Toula. I. Band, S. 144—260.

97. **Franz Toula.** Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften 1888, LV. Band, 108 Seiten mit einer geologischen Karte (1:300.000) 1 Profiltafel, 8 paläontologischen Tafeln und 49 Textfiguren. (Man vergl. Nr. 87. — Grundlage für den centralen Balkan auf der beifolgenden Karte.) Besprechung des Kohle führenden Gebietes, Vorkommen von Kreidemergeln mit Inoceramen nördlich in der Nähe des Balkankammes. Lias auf der Höhe des Trojanbalkan und südlich vom Kamme auf dem Wege nach Sofilari. — Trias am Šipka (Muschelkalk und Röth, Gyroporellendolomit im Norden von Tvardica etc.) Halb- und vollkrystallinische Schiefer, Gneisse und Gneissgranite in der Hochregion des Balkan.

98. — Vorlage einer Arbeit von N. Karakasch in St. Petersburg „über einige Neocomablagerungen in der Krim“. Anzeiger der k. Akademie vom 11. April (Nr. X.) Vergleiche der taurischen mit den balkanischen Neocombildungen.

99. — Notiz über „*Pyrgulifera Pichleri* Hörnes in Bulgarien“ auf Grund einer von Dr. L. v. Tausch gemachten

Mittheilung, wonach in Westbulgarien auch die nichtmarinen 1889. obercretacischen Ablagerungen ähnlich jenen von Ajka im Bakony und in den Gosaubildungen, sowie in den Laramiebildungen Nordamerikas vorkommen. Anzeiger der k. Akademie vom 23. Mai, Nr. XIII.

100. **A. Rosiwal.** „Zur Kenntnais der krystallinischen Gesteine des centralen Balkan.“ Vorlage einer größeren für die Denkschriften im Druck befindlichen Arbeit am 4. Juli 1889. Anzeiger der k. Akademie Nr. XVI (168, 169). Ausführlich untersucht wurden: Granite, Granitite, Diorite, Uralitdiabas, Porphyre und Porphyrite, Nephelinbasalt, Limburgit etc.

101. **J. M. Žujović.** Annales géologiques de la péninsule balkanique, Band I, Belgrad. (Serbisch mit deutschen und französischen Beiträgen.)

Inhalt (soweit er unser Gebiet betrifft):

J. M. Žujović. Geologische Skizze von Serbien. S. 8—878, (serbisch mit einer Karte (1 : 1.500,000).

Franz Toula. Übersicht der im centralen Balkan vorkommenden Formationen. Deutsch und ins Serbische übersetzt. I. Band, S. 131—143, II. Band, S. 107—828.

S. Radovanović. Die Liasablagerungen von Rgotina. II. Band, S. 1—106. Es wird gezeigt, dass auch dieses Vorkommen wenigstens zum Theil mit den von mir im westlichen Balkan nachgewiesenen Liasablagerungen einem und demselben Typus angehört, doch sind bei Rgotina (wie im Banate) auch die unteren Abtheilungen (Grestenerschichten und Kohle) und der obere Lias an Pflanzen führenden Sandsteinen vertreten. (Man vergleiche Nr. 85.)

102. **Franz Toula.** Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan. Vorgelegt in der Sitzung am 16. Jänner 1890. Anzeiger der k. Akademie, Nr. II. Im Drucke für die Denkschriften.

Die Reise wurde von Ruščuk aus angetreten und wurde der östliche Balkan auf sechs Linien durchquert.

- 1890.
1. Von Rasgrad über Kasan (Kotel) nach Sliven.
 2. Von Sliven über Binkos zur Kohle am Mandralyk und über den Zuvančipass nach Kečidere und Starareka.
 3. Von Starareka über den Demirkapupass nach Sliven.
 4. Von Sliven nach Burgudži, Komarevo, den Čalikavakpass und Bairamdere nach Šumla. — Šumla und Varna.
 5. Von Varna über Aivadžik nach Eskipasli und nach Aitos.
 6. Von Aitos über Tikenlik und Prača nach Provardia und Varna.

In der vorgelegten Arbeit werden auch die fossilen Faunen von Rasgrad (Barrêmostufe) und Kasan (Korallenmergel mit Parkerien) (?) ausführlicher besprochen und das Ergebnis der Untersuchung der von Herrn Skorpil eingesendeten Materialien behandelt.

Im östlichen Balaan treten auf:

1. Quaternär. Lössablagerungen bei Rasgrad mit *Elephas* und *Bos*. Alte, zum Theil terrassierte Alluvionen in den breiten Thälern des Akili- und Delikamčik und im Becken von Čamdere. Ausgedehnte junge Ablagerungen am Südfuße des Balkan.

2. Belvedereschotter bei Lidža (Aitos SO.) und südlich von Varna.

Sarmatische Bildungen sind weniger verbreitet als bisher angenommen wurde.

Spaniodonschichten im SO. von Varna und an der Hauptstraße über den Eminehbalkan südlich von Varna.

Marine Schichten von Varna. *a)* Oolithe mit kleinen Gastropoden, *b)* zum Theile oolithische Kalke mit *Pecten*, *Chama* etc. bei Varna und südlich davon bei Pašadere (Äquivalente des Tschokrakkalkes der Krim?) *c)* Mergel mit *Lucina Dujardini*, *Nucula*, *Dentalium* etc. bei Orehova südlich von Varna. (Äquivalente der Tüfferer Mergel?)

3. Älteres Tertiär. Oligocän mögen die Kalke mit Korallen- und Lithothamnien bei Örenžik im Slivenbalkan sein.

Sandige Mergel mit Nummuliten, Orbitoiden, Austern, Cyrenen etc. liegen aus dem Selidžathal (Sliven N.) vor; Nummuliten *Strombus Tournoueri*, *Voluta*, *Cassidaria* finden sich bei Sotire (Sliven NO.) etc. (Äquivalente der Roncaschichten).

Im Eocän von Ailadin (Varna W.) wurde auch ein Alveolinenhorizont nachgewiesen.

Ein Theil der Flyschsandsteine des Ostbalkan gehört zweifellos zum Eocän.

Sandsteine mit Hieroglyphen (*Palaeodictyon* und *Zoophycos* in neuen Formen) wurden im Eminehbalkan bei Kotel angetroffen. Fucoidenmergel treten an vielen Punkten auf, zum Theile wie bei Alčakdere (Eminehbalkan) zusammen mit Inoceramen.

4. Kreide. Außer dem Kreideflysch (durch Inoceramen gekennzeichnet) treten in ähnlichen Sandsteinen (leider sehr spärlich) auch Ammoniten auf.

Nordwesteuropäischen Charakter trägt die obere Kreide von Šumla, Prača und Provadia an sich: Obersenon mit Galeriten, mit *Ostrea vesicularis*, *Inoceramus Cripsi* etc.

Obercenoman (ähnlich den Koryčaner Schichten) tritt bei Madara (Šumla O.) auf, mit *Cidaris Sorigneti*, *Ostrea halio-toides*, *Spondylus*, *Pecten*, *Lima* etc.

Untercenoman zwischen Tikenlik und Prača mit *Catopygus carinatus* Gldf.

Dem Cenoman entsprechen auch die Orbitolinschichten mit großen Orbitolinen von Kasan (Kotel), und auch die Korallenmergel von Kasan mit Parkerien (?) sind wohl hierher zu stellen.

Der unteren Kreide entsprechen: die Barrèmostufe von Rasgrad mit *Desmoceras difficile*, *Aspidoceras Percevali*, *Crioceras Tabarelli*, *dissimile* etc. Auch zwei Hilsformen liegen von Rasgrad vor, sowie ein Exemplar von *Holcodiscus incertus* (Mittelneocom.)

Die Hauterive-Stufe ist außerdem entwickelt:

Am Wege von Šumla zur Eisenbahnstation, bei Makak,

1890. vor Ailadin (Rasgrad-Eski Džuma) und im Derbendbalkan (S. v. Osmanbasar).

5. Der Jura ist nur sporadisch bekannt geworden (Lias-Dogger): südlich von Eski Džuma, bei Kasan (Kotel) und im Karnabadbalkan (Čalikavakpass).

6. Die Trias ist auf wenige Fundpunkte im Slivenbalkan beschränkt und fehlt weiter im Osten.

Die älteren Sedimentformationen fehlen.

7. Krystallinische Massengesteine treten gleichfalls im Balkangebiete sehr zurück. Granit wurde nur am Mandralyk anstehend getroffen. Granitrollsteine finden sich in Conglomeraten der Flyschgesteine und als Findlinge in den flussbetten. Dioritfindlinge wurden bei Čatak angetroffen, Porphyre anstehend bei Sliven und als Findlinge bei Aivadžik südlich von Varna.

In dem großen Eruptivgebirge südlich vom Emineh-Aitosbalkan spielen Augit-Andesite die Hauptrolle. Auch Mandelsteine sind verbreitet. Untergeordnet treten Trachyt (Dautli), phonolitischer Trachyt vor Aitos, Nephelintephrit bei Dautli auf.

Ein Krystalltuff ganz ähnlich jenem von Čirkova im Karadžadagh liegt von Burgudži (Sliven O.) vor.

103. **G. N. Zlatarski:** Ein geologischer Bericht über die Sredna gora zwischen den Flüssen Topolnica und Strema mit einer geologischen Karte im Maßstabe 1 : 210.000 ist mir soeben zugegangen und wird in den Schriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien zum Abdrucke gelangen. Grundlegende Arbeit über die Geologie des bisher geologisch fast vollständig unbekanntes Gebirges.

IV.

Begleitworte zur Kartenskizze.

Die vorliegende Skizze habe ich auf Grund des heute zur Verfügung stehenden Materiales zusammengestellt. Außer meinen eigenen, bei Gelegenheit meiner im Auftrage der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ausgeführten Reisen, gesammelten Materialien, habe ich alle mir zugänglichen Quellen benützt, vor allem aber die folgenden Kartenwerke:

1867. Dr. Karl Peters: Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudža. Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, XXVII. Bd. (1 : 420.000).

1867. A. Viquesnel: Voyage dans la Turquie d'Europe. Mit Detailkarten.

1870. F. v. Hochstetter: Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Mit einer Übersichtskarte (1 : 1,000.000).

1872. F. v. Hochstetter: Zweiter Theil. Mit einer Karte der Central-Türkei (Gebiet von Sofia-Niš-Tatarbasardžik) (1 : 420.000).

1873. Anton Pelz: Die Maricathalbahn. Mit einer Kartenskizze. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt.

1877. F. Toula: Ein geologisches Profil über den

- Sveti Nikola. Mit Karte. Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 75. Bd.
1877. F. Toula: Ein geologisches Profil über den Berkovicabalkan. Ebenda. Mit geologischer Karte.
1879. Anton Pelz: Über das Rhodope-Randgebirge (Umgebung von Tatarbasardžik). Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Mit Kartenskizze.
1881. F. Toula: Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. Mit einer geologischen Übersichtskarte. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mit einer Karte (1:300.000).
1882. F. Toula: Geologische Übersichtskarte der Balkanhalbinsel. Petermanns geographische Mittheilungen. (1:2,500.000).
1883. F. Toula: Von Pirot nach Sofia über Pernik nach Trn und Pirot. Mit einer Karte (1:300.000).
1885. H. Sanner: Beiträge zur Geologie der Balkanhalbinsel. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft (Übersichtskarte 1:600.000).
1886. J. M. Žujović: Geologische Übersichtskarte des Königreiches Serbien. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt (1:750.000).
1889. F. Toula: Geologische Untersuchungen im cen-

tralen Balkan. Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften (Karte im Maßstabe 1 : 300.000).

Außerdem stand mir die Manuscriptkarte der Sredna gora (1 : 210.000) zur Verfügung von Herrn G. N. Zlatarski, für den östlichen Balkan aber meine geologischen Untersuchungen aus dem Jahre 1888, deren Ergebnisse sich im Drucke befinden (Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 1890).

Der Vollständigkeit wegen muss ich ein in Philippopel 1884 erschienenenes geologisches Kärtchen mit bulgarischem Text von X. B. Skorpil erwähnen, das, wenn es auch wie ein Originalkärtchen erscheint (d. h. keinerlei Quellenangaben enthält), doch nur verhältnismäßig geringe Modificationen älterer Karten aufweist, Maßstab (1 : 3,000.000) und Ausführung lassen es kaum benützbar erscheinen, es blieb daher bis auf weiteres außer Betracht.

So groß nun aber auch die Anzahl dieser Kartenblätter ist, so kann trotzdem die vorliegende Karte (im Maßstabe 1 : 1,600.000) nur als eine Skizze bezeichnet werden, da das Material ein überaus ungleichmäßiges ist und noch immer weite Gebiete fast unbetreten geblieben sind. (Man vergleiche etwa meine Karte über „die im Bereiche der Balkanhalbinsel geologisch untersuchten Reiserouten“, Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1883, II. Heft, an der, mit Ausnahme von Donaubulgarien und Ostserbien, sich nicht viel geändert hat.)

Was die gewählte Kartengrundlage anbelangt (aus G. Freytags Karte der Balkanhalbinsel 1 : 1,600.000), so hatte Herr Professor Dr. Constantin Jireček die Freundlichkeit, eine Durchsicht vor allem der Ortsnamen im Bereiche Bulgariens vorzunehmen, wofür ich ihm hiermit bestens danke. Dass ich über die Grenzen von Donaubulgarien und Ostrumelien hinausgegriffen habe, wird mir hoffentlich — trotz der Eifersucht, mit welcher man im Südosten Europas auf solche Dinge sieht — aus wissenschaftlichen Gründen nicht verübelt werden.

Der Maßstab der Karte macht eine weitergehende Ausscheidung und Unterscheidung von Formationen (Terrains) nicht wünschenswert. Trotzdem bleibt aber in Bezug auf die scharfe Begrenzung gar vieles noch zu wünschen übrig. So ist zum Beispiel die ganze Grenzlinie zwischen Rušėuk südlich bis ans schwarze Meer vollkommen unsicher, das ganze Gebiet nördlich von der Eisenbahnlinie Rušėuk—Varna ist, so unglaublich es klingen mag, geologisch eine Terra incognita, und ähnlich so verhält es sich mit gar vielen Strichen. Der immer wieder ausgesprochene Hinweis auf das vor unseren Thoren liegende weite Arbeitsfeld kann nicht oft und nicht laut genug wiederholt werden. Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien hat diese hohe Aufgabe seit fast drei Jahrzehnten nicht aus den Augen gelassen und geistige Eroberungen ermöglicht, die ihr und dem Vaterlande nur zur Ehre gereichen können und auch das Ministerium für Cultus

und Unterricht hat wiederholt fördernd eingegriffen (Melchior Neumayr, Franz Toula und andere), während von anderer gleichfalls berufener Seite dieses naturgemäße Arbeitsgebiet bisher brach liegen gelassen, sich selbst überlassen wurde, da sich auf anderen, weiter abliegenden, Menschen und Geldkräfte verschlingenden Gebieten scheinbar glänzendere Erfolge erringen lassen; doch hat es den Anschein als ob sich auch hier in neuester Zeit eine Besserung hoffen ließe.

Was die gemachten Ausscheidungen anbelangt, so müssen darüber schließlich gleichfalls einige Angaben gemacht werden.

Unter der Bezeichnung Alluvium und Diluvium mögen auch local hie und da jungtertiäre Ablagerungen mit inbegriffen sein, und umgekehrt sind auf den als jüngeres Tertiär (Neogen) bezeichneten Flächen auch Diluvialablagerungen verbreitet und mit derselben Farbe die weiten, mit thracischem Schotter bedeckten Becken (also Belvedereschichten), sowie auch die Braunkohlenbecken im Westen von Sofia, die sarmatischen Bildungen in Nordbulgarien und am schwarzen Meere, und die marinen Ablagerungen, zum Beispiel bei Plevna, bezeichnet.

Die Eocänterrains sind gewiss im Balkan vielfach von größerer Ausdehnung, als angegeben werden konnte. Darüber, wie über so vieles andere, können erst Detailaufnahmen die erwünschte Sicherheit verschaffen. Die Kohle führende Formation des Balkan ist nach meinen eigenen neuesten Untersuchungen aller Wahrschein-

lichkeit nach jünger, als ich selbst noch im Mai 1888 angenommen habe. Ein großer Theil der an die Wiener- und Karpathensandsteingebirge erinnernden Sandsteinzonen des Balkan, die ich als flyschartige Bildungen (Kreide-Eocän) ausgeschieden habe, lässt sich dem Alter nach nicht ganz sicher bestimmen, was nicht Wunder nehmen kann, da es ja in den analog gebauten Gebieten, die seit Jahrzehnten geologisch untersucht werden, sich ähnlich so verhält. Eine Unterscheidung der einzelnen Hauptabtheilungen der Kreideformation des Balkan wurde bei der vorliegenden Karte unterlassen. Ebenso bei den räumlich viel geringer verbreiteten älteren mesozoischen Formationen (Jura und Trias). Zur Trias wurden alle die an der Basis der mesozoischen Ablagerungen liegenden rothen und weißen Sandsteine und Conglomerate einbezogen, ebenso auch gewisse Quarzite des Balkan und der Sredna gora, ob mit Recht, wird sich später ergeben. Überaus auffallend bleibt die im NW. der Rila Planina endende mesozoische Zone, die sich durch Ostserbien fortsetzt und gerade dort im Westen auftritt, wo im eigentlichen Balkan die Kreidebildungen auf eine schmale Zunge beschränkt erscheinen! Die paläozoischen Gebiete sind beschränkt und vollkommen sicher nur an drei Stellen im Balkan als „Carbon“ durch Pflanzeneinschlüsse nachgewiesen.

Diese als paläozoisch ausgeschiedenen Bildungen werden nach Osten zu halb krystallinisch. Andererseits hat man in dem weiten Gebiete der krystallinischen

Schiefer an vielen Stellen auch halbkristallinische Gesteine zu suchen, die ganz wohl der paläozoischen Ära angehören können, so zum Beispiel in der Insel von Berkovica. In der erwähnten Manuscriptkarte Zlatarskis über die Sredna gora sind außer dem Granitgneiss, der mit den gewöhnlichen Gneissen zusammengefasst wird, auch Glimmerschiefer und Phyllite ausgeschieden und nur kleine Stöcke von vollkristallinischen Massengesteinen eingezeichnet in jenem Gebiete, das man früher ohne sichere Anhaltspunkte für granitisch gehalten hatte. In der That ist es schwierig, überall Granit und Granitgneisse auseinander zu halten, und vieles von dem, was v. Hochstetter und ich als Granite in Karte brachten, wird sich bei detaillierteren Aufnahmen als Granitgneiss ergeben. Auch auf der vorliegenden Karte werden die als granitisch ausgeschiedenen Gebiete noch vielfach zu weit angenommen sein, da Granitgneisse in ganz ähnlicher Weise grusig verwittern wie echte Granite, und es in Granitgebieten ohne tiefere Aufschlüsse immer schwer sein wird, zu einem sicheren Resultate zu gelangen. Granitgneiss steht aber auch zum Granit gewiss in einem innigeren Verhältnis als zum Glimmer- und Phyllitgneiss, und ich würde, wenn auf der genannten Manuscriptkarte die Granitgneisse von den übrigen gneissartigen Gesteinen ausgeschieden worden wären, sie sicherlich lieber zu den Graniten gestellt haben. Ähnlich so wird es sich auch mit den Granitstöcken im Süden des Kartenblattes, in der Rhodope und im

Istrandžagebirge verhalten. Der Porphyry im Nordosten von Sliven ist gleichfalls mit der Farbe der granitischen Gesteine bezeichnet. Auch bei den jüngeren Eruptivgesteinen muss endlich festgehalten werden, dass ihr Gebiet dadurch vielfach weiter erscheint, als es eigentlich ist, weil auch ihre Zersetzungsproducte und Tuffe in derselben Weise bezeichnet erscheinen.

Das vorliegende Kärtchen ist somit nichts anderes als eine vorläufige Skizze und soll nur den gegenwärtigen Stand unserer Erkenntnisse andeuten, die durch intensivere und detailliertere Forschung, vor allem aber durch Ausführung von systematischen Aufnahmen des Landes, die von Seite der Bulgaren ernstlich geplant werden, sicherlich und in vielen Beziehungen eine weitgehende Änderung, Vertiefung und Festigung der Auffassungen im Gefolge haben werden, was im Interesse der Wissenschaft recht bald geschehen möge.

Geologische Kartenskizze
 VON
DONAU-BULGARIEN UND OSTRUMELIEN
 nebst den angrenzenden Gebieten
 VON
FRANZ TOULA.
 1890.
 Maßstab 1:1.600.000.

Farbenerklärung:

	Alluvium u. Diluvium		Jura (Malm, Dogger, Lias)
	Jüngeres Tertiär (Neogen)		Trias (Kalk, Sandst. Quarzit)
	Älteres Tertiär (Eocän)		Paläozoische Bildungen
	Kohlen u. Pflanzenspuren		Krystallinischer Kalk u. kryst. Schiefer
	Flyschartige Bildungen (Kreide Eocän)		Porphyr. Granitische Gesteine
	Kreide		Serpentin. Jüngere Eruptiv Gesteine

