

IV. Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei.

Nebst einer geologischen Karte in Farbendruck.

Von Professor Dr. Ferdinand v. Hochstetter.

(Mit 20 Holzschnitten.)

Erste Abtheilung.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist das Resultat einer grösseren Reise, welche ich im Sommer 1869 von Constantinopel aus durch das Innere der europäischen Türkei bis Belgrad ausgeführt habe. Der nächste und ursprüngliche Zweck dieser Reise waren praktische Interessen. Ich habe die Reise unternommen in Folge einer Einladung des Herrn Bau-Directors W. Pressel, welcher in dem genannten Sommer mit einer grösseren Anzahl von Ingenieuren und Topographen die Vorarbeiten zum Bau des türkischen Eisenbahnnetzes begann, und geologische Aufschlüsse wünschte über die Länderstriche, durch welche die künftigen Bahnen führen sollen. Meine Aufgabe, obwohl durch praktische Bedürfnisse angeregt, war daher dennoch im Grunde eine rein wissenschaftliche. Jedenfalls gab sie mir nicht blos die Gelegenheit, ansehnliche Gebiete eines Landes aus eigener Anschauung kennen zu lernen, dessen geologische Durchforschung eine der anziehendsten Aufgaben ist, der sich österreichische Geologen unterziehen können, sondern sie wurde für mich auch die Veranlassung, mich mit Allem bekannt zu machen, was frühere Reisende, namentlich Boué, einer der ersten und ausgezeichnetsten Forscher in jenem Gebiete, Viquesnel, Grisebach, v. Tchihatcheff, Peters und Andere in diesen Ländern an geologischen Resultaten gewonnen hatten.

Das Material, welches ich auf diese Weise sammelte, so unvollständig und lückenhaft es auch ist, schien mir doch hinreichend, um den Versuch wagen zu können, dasselbe auf einer Karte zusammenzustellen, und so eine erste geologische Uebersichtskarte des östlichen Theiles der europäischen Türkei, von Rumelien und einem Theile von Bulgarien, zur Oeffentlichkeit zu bringen.

Wenn Boué's geologische Manuscriptkarte der Türkei, die schon vor einem Menschenalter zusammengestellt wurde, und dem

berühmten Werke des hochverdienten Geographen und Geologen „La Turquie d'Europe“ (4 Bände, Paris 1840) ¹⁾ hätte beigegeben werden sollen, überhaupt der erste Versuch war, von der geologischen Zusammensetzung der Balkanhalbinsel ein Gesamtbild zu geben, wenn auch nur in den allgemeinsten Grundzügen, wie sie dem damaligen Standpunkte der Wissenschaft entsprachen, so ist andererseits die schöne durch die kais. Akademie der Wissenschaften in Wien herausgegebene und von einer wahren Musterarbeit moderner Geologie begleitete geologische Karte der Dobrudscha von meinem Freunde Prof. Dr. Carl Peters ²⁾ in Graz die erste geologische Spezialkarte eines sehr mannigfaltig zusammengesetzten Theiles der europäischen Türkei.

Viquesnel's umfassende Forschungen, wie sie in dem grossen auf Kosten der französischen Regierung herausgegebenen Werke „Voyage dans la Turquie d'Europe, Description physique et géologique de la Thrace“ (2 Bände mit einem Atlas von 33 Tafeln) niedergelegt sind ³⁾, waren für meine Zwecke von besonderer Wichtigkeit, weil sie sich zum grossen Theile gerade auf diejenigen Gegenden Thraciens beziehen, in welchen auch ich mich während meiner Reise bewegte. Leider hat Viquesnel in diesem Werke nirgends die Resultate seiner geologischen Forschungen unter allgemeineren Gesichtspunkten systematisch zusammengefasst; er beschränkt sich vielmehr auf eine ganz localisirte und vorzugsweise petrographische Beschreibung seiner einzelnen Reiserouten; auch die geologischen Bezeichnungen auf den Karten des Atlas, welche die Reiserouten darstellen, geben nur locale Gesteinsbezeichnungen ohne Angabe von Gesteinsgrenzen, ohne Formationsbestimmungen; man vermisst also gerade das, was für den Entwurf einer geologischen Karte das Wichtigste ist. Ich musste Viquesnel, um seine Angaben benützen zu können, erst durch eigene Anschauung mehrerer Routen, die er beschreibt, verstehen lernen, und habe dann allerdings aus seinen Itinerarien, wie ich gerne bekenne, den grössten Nutzen gezogen.

Tchihatcheff's berühmte Werke über den Bosphorus und Kleinasien ⁴⁾ habe ich für die östlichsten Theile der Karte benützt.

Ueber den vollständigen Misserfolg einer im Auftrage der ottomanischen Regierung von einem Engländer Arthur Lennox im Jahre 1866 begonnenen geologischen Aufnahme in Rumelien gab Lennox selbst einen höchst erbaulichen Bericht ⁵⁾ auf den ich an anderer Stelle wieder zurückkommen werde.

1) Der erste Band dieses Werkes behandelt in dem zweiten Capitel (p. 219—407), welches unter dem Titel „Esquisse géologique de la Turquie d'Europe“. Paris 1840 auch separat erschienen ist, die Geologie der europäischen Türkei, und zwar nicht in geographischer Gliederung nach den einzelnen Gebieten, sondern in systematischer Folge nach den Formationen.

2) Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha von Karl F. Peters, Denkschriften d. kais. Akadem. d. Wissensch. XXVII, 1867.

3) Die Geologie und Paläontologie (letztere von d'Archiac), bilden zusammen die vierte Partie des Werkes im II. Bd. p. 305—481.

4) Le Bosphore et Constantinople par Paul de Tchihatcheff, Paris 1864. Asie Mineure, description physique de cette contrée par Paul de Tchihatcheff, IV Partie Géologie (3 Bände) Paris 1867.

5) Rapport sur la Géologie d'une Partie de la Rumèlie par A. Lennox, Londres 1867.

Nach diesem gänzlich misslungenen und resultatlosen Anfange officieller geologischer Aufnahmen auf türkischem Boden ist es der ottomanischen Regierung kaum zu verargen, dass sie den Versuch nicht alsogleich wieder aufnahm, und, wie mir scheint, überhaupt mistrauisch geworden ist gegen Anerbietungen zu ähnlichen Arbeiten von Seiten des Auslandes.

Uebrigens besitzt die türkische Regierung eine Behörde, den Conseil des mines ¹⁾, die sich recht wohl die Aufgabe stellen könnte,

1) Der Conseil des mines, der die Geschäfte der Section für Berg- und Hüttenwesen im Ministerium für öffentliche Arbeiten leitet, bestand zur Zeit meines Besuches in Constantinopel aus 6 Mitgliedern. Den Vorsitz hatte Telat Bey, ein Türke und Administrativ-Beamter; Mitglieder waren: Kadri Bey Oberstlieutenant; E. Béral, Ingenieur en chef des mines, ein Franzose; César de Rafaeli, ein Pharmazeut Italiener; Dr. Surupian Efendi, Mediziner von Fach, ein Armenier und Arif Efendi, zugleich Director des Forstrathes. Ein siebentes jedoch nur consultatives Mitglied ist ein Deutscher Dr. E. Weiss von Freiberg, ein vortrefflich geschulter Geognost und Hüttenmann. Die Gehalte der Mitglieder sind verhältnissmässig sehr bedeutend. Dieser Minen-Conseil hält täglich mit Ausnahme der türkischen und christlichen Feiertage Sitzungen im Gebäude des Finanzministeriums, einem Prachtbau auf der Höhe der Serailspitze, der ursprünglich zu einer Universität bestimmt war, während des Krimkrieges aber französisches Hospital wurde, und jetzt das genannte Ministerium beherbergt. In den Sitzungen werden die laufenden Geschäfte, die sich hauptsächlich auf die Staatsbergbaue und Bergbau-Concessionen an Private beziehen, abgeschlossen.

Ich besuchte eine der Sitzungen dieses Minen-Conseils, namentlich um über die Bergbauverhältnisse in der europäischen Türkei mir bei den Mitgliedern Aufschlüsse zu verschaffen, und mich aus Grubenkarten oder Sammlungen von Erzen u. s. w. zu instruiren. Indess meine Erwartungen wurden vollständig getäuscht; ich fand auch weder Grubenkarten, noch Sammlungen irgend welcher Art.

Die beiden einzigen Sammlungen mineralogischen oder geologischen Inhaltes überhaupt, die ich in Constantinopel ausfindig machen konnte, waren 1. Die Sammlung der devonischen Fossilien und der Eruptivgesteine des Bosphorus von unserem Freunde Abdullah Bey (Dr. Hammerschmidt). Ich hoffe, dass diese interessante Sammlung, die im Laufe vieler Jahre mit aufopferndem Fleisse zu Stande gebracht wurde, zu dieser Zeit bereits ihre bleibende Stätte im kais. ottomanischen naturwissenschaftlichen Museum zu Constantinopel gefunden hat. Der Plan, die kaiserl. Regierung zur Gründung eines solchen Museums in der Hauptstadt des türkischen Reiches zu vermögen, hat uns bei unseren gemeinschaftlichen Spaziergängen am Bosphorus vielfach beschäftigt und zu persönlichen Schritten veranlasst. Wenn dieser Plan zur Wirklichkeit geworden ist, oder demnächst zur Wirklichkeit werden wird, so hat gewiss Abdullah Bey ein Hauptverdienst dabei. Jedenfalls wird die türkische Regierung durch die Errichtung eines solchen Museums einen neuen Beweis ihrer civilisatorischen Bestrebungen geben, einen Beweis, dass sie gesonnen ist, auch durch Pflege der Wissenschaft den westeuropäischen Nationen näher zu treten. 2. Eine mineralogisch-geologische Schulsammlung im Robert College zu Bebek. Dieses College wurde von einem reichen Kaufmann in New-York Namens Robert durch die Dotation einer Summe von 200.000 Dollars gestiftet und wird demnächst in einem eigenen Gebäude, das an einem der schönsten Punkte des Bosphorus, auf einer Anhöhe unmittelbar hinter der Festung Rumeli Hissar errichtet wird, untergebracht werden. In diesem College, in welchem Knaben von 10 bis 20 Jahren von allen Nationalitäten und Confessionen unterrichtet werden, fand ich eine vorzüglich ausgestattete mineralogische und geologische Schulsammlung (aber natürlich lauter ausländische Sachen, nichts türkisches) unter der Aufsicht von Mr. John A. Paine, in dessen Begleitung ich auch eine kleine geologische Excursion in der Umgegend von Rumeli Hissar machte.

eine geologische Durchforschung des türkischen Gebietes von Staatswegen allmählig anzubahnen, und wenn auch nur zunächst zu dem praktischen Zwecke, um die Braunkohlen-Ablagerungen, an welchen die europäische Türkei ¹⁾, wie ich mich überzeugt habe, in den verschiedensten Gegenden überaus reich ist, zu studiren und deren Aufschliessung zu veranlassen. Bei der ausserordentlichen Holzarmuth in vielen Gegenden Thraciens namentlich, wird die Frage nach Kohlen bald oder später ohnehin zu einer wahren Lebensfrage werden. Der Minenconseil besitzt auch unter seinen gegenwärtigen Mitgliedern Männer, wie Mr. B é r a l und Dr. W e i s s, die eine geologische Aufnahme recht gut leiten und zur Ausführung bringen könnten; aber ihre Arbeiten und Forschungen haben sich bis jetzt ausschliesslich auf Minen-Districte des asiatischen Gebietes beschränkt. Was in geologischer Beziehung auf dem Boden der europäischen Türkei bisher geschah, ist daher ausschliesslich freie Arbeit einzelner Reisenden, oder durch fremde Regierungen angeregte Forschung.

Da ich in den einzelnen Abschnitten dieses Aufsatzes, der zur Erläuterung der geologischen Karte dienen soll, die Quellen, aus welchen ich neben meinen eigenen Beobachtungen geschöpft habe, jederzeit angebe, so unterlasse ich es hier ein vollständiges Literatur-Verzeichniss zu geben; wohl aber darf ich durch eine kurze Skizze des Verlaufes meiner eigenen Reise Rechenschaft darüber geben, auf welche Strecken sich meine eigenen Beobachtungen beziehen.

Ich verliess Wien anfangs Juli und machte die Reise Donauabwärts bis Rustschuk in der angenehmen und anregenden Gesellschaft der zahlreichen Ingenieure, welche die Baudirection der ottomanischen Bahnen für die Arbeiten in der Türkei engagiert hatte. Von Rustschuk brachte uns die Eisenbahn nach Warna und von hier das Lloyddampfboot nach Constantinopel. Nachdem alle noch nothwendigen Vorbereitungen getroffen waren, schloss ich mich der sogenannten „Directionsbrigade“ unter Herrn Director W. Pressel an. Wir brachen am 30. Juli von Stambul auf nach Adrianopel und schlugen die Bergstrasse ein über Tschataldsche, Sarai, Wisa, Kirk-Klissi. Von Adrianopel giengen wir das Tundschathal aufwärts nach Jamboli und von da nach Burgas am schwarzen Meer. Herr Director Pressel liess sich in Burgas von einem Dampfboot abholen und auf dem Seeweg nach Enos bringen; er kam dann das Maritzathal herauf über Adrianopel nach Philippopel. Da diese Gegenden durch die Arbeiten von Boué und Viquesnel geologisch binlänglich bekannt schienen, so schlug ich meinen Weg dem Balkan entlang ein über Aidos, Karnabat, Sliwno, Eski Saara, Kisanlik und Kalofer und traf Ende August in Philippopel wieder mit meiner Reisegesellschaft zusammen.

Aber leider störte nun das Fieber, das meine Reisegefährten sich in Enos geholt hatten, die gemeinschaftliche Fortsetzung unserer Reise. Wir giengen noch zusammen über Tatar Bazardschik und Bania nach Samakov. Die weiteren Touren nach dem Rilo-Gebirge, auf den Gipfel des Witosch, nach Dubnitza, Kostendil, Radomir, Sofia, und von da über Trn und das Wlasina-Gebirge nach Wranja machte ich meist allein. In Wranja erhielt ich am 1. October die Nachricht, dass Herr Director

¹⁾ Ich behalte mir vor, die Kohlenvorkommnisse der europäischen Türkei in einem besonderen Aufsätze zu behandeln.

Pressel von Uesküb über Salonik nach Constantinopel abgereist sei, und da nun bei der vorgertickten Jahreszeit die Reise durch Bosnien zum Zwecke geologischer Untersuchungen, wie sie meine Aufgabe waren, nicht mehr gut durchführbar erschien, so entschloss ich mich zur Rückreise. Ich gieng das Morawathal abwärts über Leskowatz nach Nisch, und von da über Alexinatx nach Belgrad und kam Mitte October glücklich wieder in Wien an ¹⁾.

Im Ganzen umfasst also das Gebiet, welches ich durchreist und aus eigener Anschauung kennen gelernt habe, bei einer Länge von circa 80 deutschen Meilen vom Bosphorus bis zur Morawa, und bei einer Breite von durchschnittlich 10 Meilen vom Balkan bis zu den Rhodops einen Flächenraum von 800 deutschen Quadratmeilen.

Ich glaube kaum besonders hervorheben zu müssen, dass bei einer so flüchtigen Durchreise, zumeist in einer grösseren Gesellschaft, von welcher ich mich nicht trennen konnte, und auf Routen, die nicht mit Rücksicht auf geologische Forschungen, sondern vielmehr für Eisenbahnzwecke gewählt waren, von geologischen Specialforschungen keine Rede sein konnte. Ich hätte für ausschliesslich wissenschaftliche geologische Zwecke die Routen vielfach ganz anders wählen müssen, und musste manche Gegenden, wo ich recht wohl erkannte, dass die wichtigsten Fragen in Bezug auf die Geologie der europäischen Türkei zu lösen gewesen wären, bei Seite lassen oder ganz flüchtig durchheilen. Aus diesen Umständen erklärt sich auch die ausserordentlich geringe paläontologische Ausbeute, die ich machen konnte, da es bei solchen Reisen der reinste Zufall wäre, wenn man auf Petrefacten-Fundorte stossen würde, und da man auch nicht einmal die Möglichkeit hätte, solche auszubeuten. Das machte sich mir namentlich in den westlicheren Theilen des von mir durchreisten Gebietes fühlbar, wo die mächtigen Kalkgebirge von alpinem Charakter ihren Anfang nehmen, und wo ich mich mit Andeutungen begnügen musste, die mich in den Resultaten meiner Bemühungen kaum über den Standpunkt hinaus brachten, welchen die Alpen-Geologie zu jener Zeit cinnahm, als die mannigfaltigen schön gegliederten triassischen, rhätischen und jurassischen Bildungen unserer Alpen noch unter der allgemeinen Bezeichnung „Alpenkalk“ zusammengefasst wurden.

Als Reisekarte zur Orientierung konnten wir bereits die neue grosse Karte der europäischen Türkei und des Königreiches Griechenland in 13 Blättern (1.864.000) von Herrn Oberst v. S c h e d a besitzen, und ich freue mich, es hier aussprechen zu können, dass diese schöne Karte uns die wesentlichsten Dienste geleistet hat. Mir speciell war sie zum Zwecke geologischer Einzeichnungen geradezu unentbehrlich. Allein ich glaube nicht falsch aufgefasst zu werden, wenn ich bemerke, dass eine Karte in verhältnissmässig so grossem Massstabe von einem Lande, von welchem noch keine officiellen topographischen Aufnahmen existiren, nicht ohne Fehler sein kann. Das Material, welches zur Herausgabe dieser Karte vorlag, war nur ein stückweises und musste, so weit nicht für einzelne Gegenden französische oder russische Aufnahmen vorlagen, aus Reise-

¹⁾ Eine ausführlichere Reisebeschreibung habe ich in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft 1870 zu veröffentlichen begonnen, auf die ich mir hier hinzuweisen erlaube.

werken zusammengesucht werden. Wir dürfen uns daher nicht wundern, dass die Karte, die wir in den östlichen Theilen von Rumelien ganz richtig fanden, mehr und mehr Mängel zeigte, je weiter wir westlich vorrückten, und uns endlich in den noch ganz unerforschten Balkangegenden westlich von Kisanlik, sowie im Witoschgebiet fast ganz im Stiche liess.

In der letzteren Gegend, die ich während des Monates September in den verschiedensten Richtungen durchreiste, war ich zum Zwecke geologischer Einzeichnungen genöthigt, gleichzeitig topographisch zu arbeiten. Meine geologischen Beobachtungen geben hier auch ein grösseres Detail, als auf der diesem Aufsätze beigegebenen Karte darzustellen möglich ist. Allein ich gebe mich der Hoffnung hin, dass ich in die Lage kommen werde, das gesammte Witoschgebiet, das Herz der europäischen Türkei, wenn ich mich so ausdrücken darf, auf ganz neuer topographischer Grundlage in dem Maassstabe von 1 : 250.000 in einer nur dieses Gebiet speziell behandelnden Arbeit zur Darstellung zu bringen.

Der Umstand, dass gerade in diesem wichtigen Gebiete die Scheda'sche Karte die auffallendsten und grössten Unrichtigkeiten zeigt ¹⁾, hat mich auch veranlasst, zur topographischen Grundlage für die geologische Uebersichtskarte nicht die Scheda'sche Karte, sondern die neue Generalkarte der europäischen Türkei von Heinrich Kiepert 1870, bei deren Zusammenstellung für diese Gegend neuere Quellen benützt wurden, zu wählen. Auch der etwas kleinere Maassstab 1 : 1,000.000 schien mir für meine Zwecke passender. Die Möglichkeit, diese Karte schon vor ihrer Veröffentlichung benützen zu können, verdanke ich der besonderen Freundlichkeit des Herrn Prof. Kiepert. Leider mussten für die geologische Karte die Terrainzeichnung und der grösste Theil der Ortschaften wegbleiben. Ich konnte von kleineren Ortschaften nur die in diesem Aufsätze erwähnten aufnehmen. In der Orthographie sowie in den Namen selbst habe ich mir theilweise Aenderungen von der Kiepert'schen Karte erlaubt. Das beinahe jeder Reisende in der Türkei andere Ortsnamen mitbringt, erklärt sich einerseits aus der doppelten, häufig dreifachen Benennung (türkisch, griechisch und slavisch), andererseits aus der ausserordentlich verschiedenen Aussprache eines und desselben Namens.

Meine Karte reicht westlich bis Nisch, Wranja, Üsküb, Prilip, Wodena und greift in dieser, sowie in südwestlicher Richtung, also in Ober-Mösien und Macedonien, zum Theil hinaus über diejenigen Gebiete, die ich aus eigener Anschauung kennen gelernt habe. Nur für einige Linien, wie für die Linien Üsküb-Salonik, Üsküb-Egri Palanka-Köstendil, Üsküb-Pristina und Pristina-Wranja stand mir auch hier einiges neue Material zu Gebote in den Gesteinssuiten, welche die Herrn Ingenieure der ottomanischen Bahnen während ihrer Tracirungsarbeiten im Sommer 1869 gesammelt und mir zur Bestimmung übergeben hatten.

Dagegen liegen für diese westlichen Gebiete bereits geologische Uebersichtskarten vor, wenn auch nicht in Farben ausgeführt, so doch mit Angabe der Grenzen einiger Formationen und der hauptsächlichsten Gesteinstypen. Das sind die beiden von Viquesnel in den Mémoires de

¹⁾ Vergl. Hochstetter, das Becken von Ichtiman und der falsche Wid, in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft von Wien 1870.

la Société géologique de France publicirten Karten von einem Theil von Serbien und Albanien, sowie von Macedonien, Epirus und Thessalien ¹⁾).

Diese Karten bilden daher die Hauptgrundlage für meine Darstellung der geologischen Verhältnisse von Macedonien und Ober-Mösien, wobei ich mich bemüht habe, dieses Gebiet nach den Viquesnel'schen Angaben in möglichste Uebereinstimmung zu bringen mit der Art und Weise der Behandlung der thracischen Gebiete.

Ich gebe mich aber der Hoffnung hin, auch diese Gebiete und im Anschluss daran ebenso Bosnien noch aus eigener Anschauung kennen zu lernen, um dann die geologische Uebersichtskarte der europäischen Türkei bis zur österreichischen Grenze vollenden zu können.

Möge diese Arbeit junge Kräfte veranlassen sich Lorbeeren auf türkischem Boden zu pflücken, in einem Gebiete, in welchem der Schlüssel für die Entscheidung der wichtigsten Fragen über die geologische Entwicklungsgeschichte unseres Continentes zu finden ist.

Schliesslich gereicht es mir zum Vergnügen, bei dieser Gelegenheit aussprechen zu können, dass die türkische Regierung in Stambul den Zwecken des grossen Unternehmens, dem ich mich angeschlossen hatte, in jeder Beziehung hilfreich entgegenkam und uns mit den besten Empfehlungsschreiben versah. In Folge dessen hatten wir auch überall im Innern uns der vollen Unterstützung der türkischen Behörden zu erfreuen, und konnten unsere Arbeiten unbehindert und ungestört durchführen. Zu besonderem Danke aber fühle ich mich verpflichtet den Repräsentanten und Vertretern unserer Regierung, sowie allen jenen Herren, die uns mit Rath und That auf's kräftigste unterstützten, und deren opfernde Gastfreundschaft wir in einem Lande, dessen Wirthshäuser auch nicht den bescheidensten Ansprüchen auf Reinlichkeit und Comfort entsprechen, nicht hoch genug schätzen konnten. Es sei mir gestattet diesen Dank hier öffentlich auszusprechen Sr. Excellenz dem Herrn Feldzeugmeister Baron von Prokesch-Osten, Internuntius und ausserordentlichem Gesandten Sr. k. k. apost. Majestät in Constantinopel, ferner den Herren Antoine de Le Bidart von der k. k. Gesandtschaft in Constantinopel, G. W. Ritt. von Camerloher, k. k. Consul in Adrianopel, J. v. Hempfling, k. k. Consul in Philippopel, Herrn Luterotti, k. k. Consularagent in Sofia, Hauptmann Emil Čučkowič in Alexinatz und Herrn General-Consul Benjamin v. Kállay in Belgrad; ferner den Herren Dr. Med. Abdulla Bey, Fayk. G. Dellasudda, Grosshändler in Pera, A. Wedemeyer, Chef der Firma Ihmsen et Comp., Franz Humann, Ingenieur, Dr. E. Weiss, Bergingenieur, Dr. R. Bauer, Prof. der Chemie an der Ingenieur- und Artillerie-Schule in Pera, Ch. Bonkowsky, Prof. der Chemie an der Medizin-Schule in Stambul, welche mir in Constantinopel auf's freundlichste behülflich waren, und ebenso den Herren Fr. Gerhard, Bezirksarzt in Sliwno, Julius Kasselman,

¹⁾ Mémoires de la Société géologique de France, Tom. V. 1842: Journal d'un Voyage dans la Turquie d'Europe, par M. A. Viquesnel (S. 35—127) nebst Carte d'une Partie de la Servie et de l'Albanie; und ebendasselbst II. Serie, Tom. I, 1844: Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe par Viquesnel (S. 207—303) mit Carte de la Macédonie d'une partie de l'Albanie, de l'Epire et de la Thessalie.

Vertreter der Firma Ihmsen et Comp. in Kisanlik, Gümüsgherdan Michalaki Bey, Fabrikant und Gutsbesitzer in Philippopol, Dr. Bonthylos, Arzt in Philippopol, Dr. Med. Unterberg in Samakov, die mir während der Reise Freundschaft und Gefälligkeit erwiesen haben.

Ich widme diese Arbeit als Erinnerung an gemeinschaftliche Arbeiten und Strapazen den wackeren Ingenieuren der ottomanischen Bahnen und vor Allem ihrem hochgeehrten, ausgezeichneten Chef, dem Herrn Baudirector W. Pressel, mit dem Wunsche und mit der sicheren Erwartung, dass die türkischen Bahnen die europäische Türkei nicht bloss dem Verkehre, sondern auch der Wissenschaft, der Civilisation und Cultur eröffnen werden.

I. Das östliche Thracien.

Das östliche Thracien, d. i. die Gegend zwischen Constantinopel und Adrianopel oder das Dreieck zwischen Enos am Agäischen Meere, Burgas am schwarzen Meere und Stambul, bildet ein topographisch scharf begrenztes Gebiet, zwischen dem Schwarzen Meere einerseits und dem Marmora-Meere andererseits, während die westliche Grenze in ihrer südlichen Hälfte bezeichnet ist durch den unteren Lauf der Maritza von Adrianopel bis Enos, in ihrer nördlichen Hälfte durch das Tundscha-Thal von Adrianopel bis Jamboli. Nördlich reicht dieses Gebiet bis an den Sudabfall der Balkankette zwischen Misiwri oder dem Cap Emineh und Sliwno, westlich bis an den östlichen Abhang des Despoto-Dagh am rechten Ufer der Maritza.

Dieses thracische Dreieck zerfällt in fünf geologisch verschiedene Terraingruppen:

1. Die byzantinische Halbinsel (der östliche Theil).
2. Das Becken des Erkene (der mittlere Theil).
3. Der Tekir Dagh oder die heiligen Berge, die Küstenkette zwischen Rodosto und dem Golf von Saros mit der Halbinsel von Gallipoli (der südliche Theil).
4. Das Strandscha-Gebirge mit dem Tundscha-Massiv (der nordöstliche Theil).
5. Das subbalkan'sche Eruptions-Gebiet zwischen Burgas, Jamboli (der nördliche Theil).

I. Die byzantinische oder thracische Halbinsel.

Vom Seraskierthurm in Stambul, einem wegen seiner herrlichen Aussicht über die Häusermeere am Goldenen Horn und am Bosphorus berühmten Punkte, überblickt man auch weithin die thracische Halbinsel, ein flachwelliges Hügelland, das gegen Norden allmählig ansteigt zu der Waldregion in den Küstenstrichen des Schwarzen Meeres, dem Wald von Belgrad, der der Riesenstadt am Bosphorus ihren Wasserbedarf spendet. Gegen Westen schliesst ein die flachen vorliegenden Terrainwellen überragender Höhenzug, dessen abgerundete Kuppen ungefähr 300 Meter Meereshöhe erreichen, den Horizont ab. Dieser Höhenzug liegt jenseits der

durch die berühmte steinerne Brücke des Sultans Soliman überbrückten Meeresbucht von Bujuk Tschekmedsche und zieht sich an dem westlichen Ufer dieser Bucht in nördlicher Richtung an dem Städtchen Tschataldsche vorbei bis zu dem Zusammenfluss des Karasu mit dem Teke bei Indschies. Jenseits dieses Höhenzuges, welcher bedingt ist durch eine inselförmige Hervorragung eines altkrystallinischen aus Phyllit bestehenden Schieferrückens mitten aus tertiären Ablagerungen, liegt ein wasserarmes steriles, zum grössten Theile mit niederem Eichenbuschwald bedecktes Sand- und Geröll-Plateau, welches von der Küste des Marmora-Meeres bei Siliwri allmählig ansteigt, in seinen höchsten Theilen auf der Strecke vom Hassan Han bis zum Bujuk Han, wo es die Wasserscheide zwischen Marmora-Meer und Schwarzem Meer bildet, eine Seehöhe von 200 Meter erreicht und dann sich nach dem Derkos-See am Schwarzen Meer senkt. Ueber dieses Plateau läuft hinter Siliwri und von da an am Hassan Han vorbei bis Karadschakiöi am Schwarzen Meer, die alte „Athanasius'sche Mauer“ die gebaut worden sein soll, um Byzanz gegen die Einfälle der Barbaren von Westen her zu schützen. Diese Mauer, einst ein Kolossalbau aus Nummulitenkalkquadern, dessen Ruinen man noch überall in der Buschwaldsteppe wahrnehmen kann, bildet die künstliche, jenes Plateau die natürliche geographische Grenze der byzantinischen Halbinsel gegen Westen.

Die geologischen Verhältnisse dieser Halbinsel sind durch die hervorragenden Arbeiten des berühmten Reisenden und Geologen P. v. Tchihatcheff¹⁾ bekannt geworden, und in einer dem Werke beigegebenen geologischen Karte, die nur leider eine äusserst unvollkommene topographische Grundlage hat, auch kartographisch dargestellt.

Devonische Formation des Bosphorus. Ein paläozoischer Schichtencomplex, der aus einer Abwechslung steil aufgerichteter Bänke von Thonschiefer, Kieselschiefer, grauwackenartigem Sandstein und dunklem blauschwarzem Knollenkalk besteht, setzt den östlichen Theil der byzantinischen Halbinsel, die Gestade des Bosphorus zusammen, und setzt sich auf asiatischer Seite jenseits des Bosphorus fort. Die tiefe Furche des Bosphorus, die Europa von Asien trennt, verläuft in diesem, nach den Fossilien, die er umschliesst, der devonischen Formation angehörigen Schichtencomplex.

Der Meeresarm des Goldenen Horns scheint die Grenze zu bilden zwischen dem devonischen Terrain nördlich und dem miocänen südlich. Das Häusermeer von Pera und von den benachbarten Städten oder Stadttheilen liegt auf devonischem Boden. Den Untergrund von Stambul halte ich für tertiär, wiewohl ich nirgends anstehende Schichten gesehen habe.

Die Lagerung der devonischen Schichten ist eine mannigfaltig wechselnde. In den südlichen Partien, von den süßen Gewässern von Europa über Pera, und ebenso an der gegenüberliegenden Küste zwischen Kadikiöi und Skutari scheint die Streichungsrichtung von SW. nach NO. mit südöstlichem Verflächen von 45 Grad die Regel zu sein; weiter aufwärts am Bosphorus bei Beschiktasch und Arnautkiöi geht die Streichungs-Rich-

¹⁾ P. de Tchihatcheff, Le Bosphore et Constantinople, Paris 1864, nebst einer geologischen Karte. — Sur les Dépôts nummulitiques et diluviens de la presqu'île de Thrace; Bull. de la Soc. Géol. de France, 2^e serie, t. VIII, p. 297.

tung in eine nordsüdliche Richtung über mit fast senkrechter Stellung der Schichten, und noch weiter nördlich von Anadoli Hissar über Jenikiöi und Therapia bis Bujukdere in eine nordwestliche mit einem Verfläachen gegen NO., so dass also die Schichten in ihrer Streichungs-Richtung einen Bogen beschreiben fast parallel dem Gestade des Bosphorus.

Die Verbreitung des devonischen Schichten-Complexes auf asiatischer Seite bis zum Golf von Ismid mit Einschluss der Prinzen-Inseln zeigt Tchihatcheff's geologische Karte von Klein-Asien. Auf der Hauptinsel Principo sind die devonischen Knollenkalke von mächtigen weissen, zum Theile conglomeratartigen Quarzitbänken überlagert, welche den höchsten südlichen Theil der Insel, auf welchem das armenische Kloster zum heiligen Georgios liegt, zusammensetzen. Die Schichten fallen mit 5—10 Grad gegen SO. Die nördliche Hälfte der Insel über der Stadt Principo besteht dagegen aus einem gänzlich verwitterten und zersetzten Massengestein, dessen ursprüngliche Natur — wahrscheinlich ein Porphyrit — sich nicht mehr erkennen lässt. Das völlig umgewandelte cavernöse Gestein wird in grossen Steinbrüchen als Baumaterial gewonnen. Mit der Zersetzung dieses porphyrischen Massengesteins, glaube ich auch, hängt die Bildung der Brauneisensteine zusammen, die auf dieser Insel eine so grosse Rolle spielen (Vergl. Tchihatcheff a. a. O. S. 476.).

Die Dioritgänge in den devonischen Schichten, die namentlich bei Arnautkiöi und bei Bebek (Tchih. pag. 43) auftreten, sowie die erzführende (Kupferkies und Eisenkies, Tchih. pag. 453) Zone bei Saryjery oder Saryari unweit Bujukdere an der Grenze der andesitischen Eruptivmassen zu beiden Seiten des Eingangs vom Schwarzen Meere in den Bosphorus, hat Tchihatcheff ausführlich beschrieben.

Um die Auffindung von Petrefacten-Fundorten und um die Aufsammlung von Fossilien aus den devonischen Schichten des Bosphorus hat sich namentlich unser Landsmann Abdullah Bey (Dr. Hammer Schmid) in Pera grosse Verdienste erworben. Er führt ¹⁾ von den Localitäten Kurutschesme (nördlich von Ortakiöi), Arnautkiöi, Bebek, Rumeli Hissar und Baltaliman auf europäischer Seite, ferner von Skutari, Tschausch Baschi, Kanlydsche, Tschibukly, Indschirkiöi, Bejkjös und Mount Géant (Juscha Dagh ²⁾) auf asiatischer Seite, endlich von Kartal und Pendik (Localitäten an der Küste des Marmorameeres gegenüber den Prinzen-Inseln, wo die Fossilien am besten erhalten sind) 402 verschiedene Species an, u. z.

Crustaceen	25 Species
Mollusken	295 „
Crinoideen	25 „
Verschiedene andere	57 „

welche grossentheils von d'Archiac und Verneuil nach den Sammlungen Abdullah Bey's und Tchihatcheff's bestimmt wurden.

¹⁾ Dr. Abdullah Bey. Faune de la Formation Dévonienne du Bosphore de Constantinople (Extrait de la Gazette Médicale d'Orient, mars 1869.
Liste des Fossiles de la Form. Dev. Constantinople, 1869.

²⁾ Alle diese Localitäten sind auf der Karte des Bosphorus von General Moltke, (Berlin 1867) zu finden.

Jene beiden Gelehrten haben auch längst nachgewiesen ¹⁾, dass die Mehrzahl der Fossilien des Bosphorus und namentlich:

<i>Homalonotus gervillei</i>	<i>Orthis orbicularis</i>
<i>Rhynchonella guerangéri</i>	<i>Chonetes sarcinulata</i>
<i>Spirifer macropterus</i>	„ <i>boblayei</i>
„ <i>subspeciosus</i>	<i>Pleurodictium problematicum</i>
„ <i>Davousti</i>	

Arten sind, die dem unteren Devon des westlichen Europa angehören, während sich neben diesen Formen finden, wie *Trochocerus Barrandi*, *Orthis gervillei* und *Tentaculites ornatus*, die dem obersilurischen System eigenthümlich sind.

Ich habe in Begleitung von Herrn Abdullah Bey eine der Petrefacten führenden Localitäten, den Steinbruch bei der Ajasma-Capelle (eine kleine armenische Capelle) auf der Anhöhe oberhalb Arnautkiöi besucht. Die graublauen kalkigen Thonschieferbänke, die hier von einer kugelig-schalig sich absondernden Dioritmasse durchsetzt sind, streichen von Nord nach Süd, und stehen senkrecht oder steil gegen West geneigt. Sie zeigen aber eine ausgezeichnete transversale Schieferung, die von Ost nach West geht und mit 40 Grad gegen Nord fällt, so dass man sich hüten muss, diese Schieferung für Schichtung zu nehmen. Die Petrefacten sind durchaus nur, meist gelbbraune eisenrostige, Steinkerne von Spiriferiden (*Spir. loculatus. quadratus* u. s. w.), Strophonemen (*Str. tortuosa, undulata* u. s. w.), Orthiden (*Orthis pernoides*) neben seltenen Trilobiten (*Cryphaeus papilio, Fritschii* u. s. w.). Sie sind in Folge des Druckes, der in der Richtung von Nord nach Süd wirkte und die transversale Schieferung verursachte, gänzlich verdrückt und sitzen immer auf der schmalen Seite der geschlagenen Stücke auf, so dass es selten gelingt, deutliche gute Exemplare zu erhalten.

Tertiärablagerungen der thracischen Halbinsel. Da ich mir vorbehalte, die Tertiärbildungen des östlichen Thraciens, die zu sehr weitgehenden Schlussfolgerungen über die jüngsten geologischen Veränderungen in der pontisch-caspischen Region Veranlassung geben, in einer besonderen Abhandlung eingehender zu behandeln, so beschränke ich mich hier auf die allgemeinsten zum Verständniss der Karte nothwendigen Bemerkungen, und verweise im Uebrigen auf die bei der nachfolgenden Beschreibung der einzelnen Reiserouten gegebenen Details.

Die ganze westliche Hälfte der thracischen Halbinsel besteht aus tertiären Kalksteinbildungen. Den nördlichen Theil setzen eocäne Gebilde (Nummulitenkalke, Korallenkalke und thonig-kalkige Schichten von vollständig cretacischem Gesteins-Habitus) zusammen, die im Zusammenhang stehen mit der eocänen Umsäumung des Erkenc-Beckens. In den eocänen Schichten bei Jarim Burgas habe ich ein Prachtexemplar von *Cancer punctulatus Desm.*, Bruchstücke von *Nautilus (Aturia) lingulatus Buch.*, *Nautilus undulatus Sow.*, *Pholadomya Puschi Goldf.*, *Isocardia*, *Spondylus*, *Cardium*, nebst zahlreichen Korallen, Nummuliten und anderen Foraminiferen gefunden.

¹⁾ Compt. rend. des Séances de l'Académie tom. LXIV. 1867.

Den Küstensaum des Marmora-Meeres von Stambul über Siliwri und bis über Rodosto hinaus bilden dagegen mioäne Ablagerungen. Diese sind bei Makrikiöi, Widos, Kütschük Tschekmedsche u. s. w. höchst charakteristisch als *Maetra (podolica-)* und *Ervilia (podolica-)* Kalke entwickelt und gehören somit der sarmatischen Stufe an, die hier einen durchaus marinen Charakter trägt. Die tiefere Abtheilung der Wiener Neogenformation (Leithakalk-Bildungen und Badener Tegel) oder die mediterrane Stufe fehlt vollständig, und ebenso charakteristisch ist, dass auch die tieferen Bänke der sarmatischen Stufe mit *Tapes gregaria*, Cerithien, *Trochus podolicus* u. s. w. ganz fehlen; die *Maetra-* und *Ervilia-*Kalke von Makrikiöi, die einen ausgezeichneten Bau-Kalkstein liefern, entsprechen also vollständig den Steppenkalcken der caspischen Region bei Tschalon-Chamur, Petrowsk, Derbent u. s. w.

Die sarmatischen Schichten sind überlagert von Süßwasserkalken und Süßwassermergeln, die voll sind von Melanopsiden, Neritinen, Paludinen, *Planorbis-* und *Helix-*Arten und an einigen Localitäten auch Congerien enthalten. Diese Süßwasser-Bildungen, deren grosse Verbreitung in der Levante Spratt nachgewiesen hat, unterscheidet ich als levantinische Stufe von der sarmatischen Stufe. Dieselben erstrecken sich längs der Meeresküste über Bujuk Tschekmedsche, Siliwri, Eregli und Rodosto bis zum Fusse des Tekir-Dagh. D'Archiac (Viquesnel, II. pag. 476) erwähnt folgende, meist nur in Abdrücken oder Steinkernen erhaltene Fossilien:

Melanopsis incerta Féruss. (*M. buccinoides*) var.

„ *costata* Féruss.

Neritina Danubialis Desh. (in den Hohlräumen der Steinkerne noch die Farbenstreifung der Schalen bemerkbar)

Melania curvicosta Desh.

Cardium gracile Pusch.

Ferner pag. 479:

Unio Delesserti Bourg.

„ *indéf.*

Congeria indéf. (*C. balatonica* Partsch. nahestehend)

Cypris.

Die von diesen Süßwasser-Schichten überlagerten *Maetra*-Bänke der sarmatischen Schichten treten am Küstenrand nicht überall zu Tage, kommen aber nach den Angaben d'Archiac's (Viquesnel, II. p. 477) noch bei Aschiklar und Naipkiöi, westlich von Rodosto am Fusse des Tekir-Dagh vor.

Im Erkene-Becken treten, wie ich später zeigen werde, an die Stelle der Schichten der sarmatischen und levantinischen Stufe congerienreiche Schichten, hauptsächlich Congerienkalke, die einen ausgezeichneten Baustein liefern, und dem Steppenkalk von Odessa, Nowo Tscherkask u. s. w. nach der Auffassung Barbot de Marny's ¹⁾ zu entsprechen scheinen.

Ich bezeichne diese Congerien-Schichten als pontische Facies oder pontische Stufe.

¹⁾ Barbot de Marny. Ueber die jüngeren Tertiärbildungen des südlichen Russland. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. LIII. 1866.

Als oberstes und jüngstes Glied der miocänen Schichtenreihe (thracische Stufe) erscheinen endlich Thonmergel-, Sand- und Geröll-Ablagerungen mit Lignit, die vielleicht der caspischen Formation Barbot de Marny's zu parallelisiren sind.

Dieselben sind jedoch so enge mit diluvialen Gebilden verbunden, dass ich auf der Karte eine Trennung nicht vornehmen konnte.

Dahin gehören z. B. die Ablagerungen im Walde von Belgrad.

Nördlich von Stambul findet man nämlich im Walde von Belgrad in dem Kessel, in welchem der grosse Bend (Wasserreservoir) von Belgrad liegt, 20 bis 30 Fuss mächtige Geröllbänke, welche dort unmittelbar über dem devonischen Grundgebirge lagern und vorherrschend aus Geschieben von Quarz, schwarzem Kieselschiefer, Hornstein und Jaspis bestehen; die thonigen Schichten sind stellenweise schneeweiss, die Sande und Gerölle aber sind häufig eisenschüssig roth und gelb und tragen dann vollständig den Charakter des sogenannten Belvedere-Schotter und Sandes im Wiener Becken, der als oberste fluviatile Bildung nach den in demselben häufig vorkommenden Säugethierresten (*Dinotherium*, *Mastodon*, *Hipparion* etc.) noch zur Neogenformation gerechnet werden muss. Aehnliche Thonmergel-, Sand- und Geröll-Ablagerungen, freilich ohne dass man in denselben bis jetzt charakteristische Thierreste gefunden hätte, sind es, welche zwischen Kilia und Karaburun die Ufer des Schwarzen Meeres bilden und weiter gegen Westen das ganze grosse Becken des Erkene erfüllen, und auch dort mit diluvialen Löss- und Sandbildungen so enge verknüpft sind, dass eine Trennung schwer möglich ist.

Am Ufer des Schwarzen Meeres zwischen Kilia und dem Kap Karaburun kommen nach Tchihatcheff¹⁾ in diesen Sand-, Thon- und Mergel-Ablagerungen Lignite von verschiedener Beschaffenheit vor. Zwischen dem Tschiftlik Akbunar und dem Dorfe Aghatschli zeigen diese Lignit-Einlagerungen eine Mächtigkeit von 1 Meter und darüber, und sind zum Theile so compact, dass sie eine schwarze Farbe annehmen, wie alte Kohlen, und keine Spur organischer Structur wahrnehmen lassen. Tchihatcheff bemerkt, dass dieses Vorkommen analog sei dem Lignitvorkommen bei Tschanak-Kalessi am asiatischen Ufer der Dardanellen, welches man auszubeuten versucht hat.

Auch Viquesnel²⁾ erwähnt diese Vorkommnisse, sowie Schichten mit verkohlten Pflanzenresten und mit dikotyledonen Blättern in tertiären Ablagerungen bei Siliwri, Eregli und Aschiklar in der Gegend von Rodosto auf der Küste des Marmora-Meeres, die vielleicht demselben Horizonte angehören.

Ich möchte dem beifügen, dass ich es nicht für unwahrscheinlich halte, dass am Fusse des Urthonschieferrückens, welcher sich bei Tschataldsche nordwestlich von der Lagune von Bujuk Tschekmedsche inselförmig aus den Tertiärablagerungen erhebt, Lignite oder Braunkohlen abgelagert sind, namentlich z. B. auf der Terrasse längs des Karasu-Thales, auf welcher die Stadt Tschataldsche selbst liegt.

¹⁾ Tchihatcheff. Le Bosphore et Constantinople, Paris 1864, p. 545–549.

²⁾ Viquesnel. Turquie d'Europe. Vol. II. p. 310 und 314.

Diluvium. Im Thale von *Bujukdere* lagern vollkommen lössartige Schichten, während an den Gehängen des Thales feuerfeste Thone, porzellanerdeartige Thone, gelbe und rothe Thone sich finden, die die verschiedenartigste Verwendung finden.

Die mannigfaltigen **doleritischen andesitischen und trachytischen Eruptivgesteine** am nördlichen Eingange des Bosphorus, welche *Tchihatcheff* im 16. Capitel seines Werkes über den Bosphorus ausführlich bespricht, hat Herr Baron von *Andrian* in einer genauen petrographischen Untersuchung unterzogen, deren Resultaten ich nicht vorgreifen will¹⁾. Ich bemerke nur, dass ich in der Sammlung *Abdulla Bey's* neben den Hornblende- und Augitandesiten, neben den Andesitconglomeraten und grünen Andesittuffen von *Riwa*, *Jum Burun*, *Poiras Kalessi* auch schneeweisse verwittrte rhyolithartige Massen aus dem Thale unter *Fli Burun* an der asiatischen Seite gesehen habe.

Ich bin übrigens der Ansicht, dass keineswegs alle diese Gesteine einer und derselben Eruptionsperiode angehören, sondern dass die doleritischen und andesitischen Massen eine frühere Epoche bezeichnen, und in Beziehung stehen zu dem ausgedehnten Eruptionsgebiet basischer Gesteine weiter nordwestlich in der Gegend von *Burgas*, das ich später beschreiben werde. Dort stehen die Eruptivbildungen in engster Beziehung zu Schichten der unteren und mittleren Kreide, und charakteristisch scheint mir, dass nach der *Tchihatcheff'schen Karte* von Kleinasien auch das Eruptionsgebiet des Bosphorus östlich an Kreideablagerungen angrenzt.

Die Bildung des Bosphorus steht mit diesen Eruptionen nach meiner Ansicht in keinem Zusammenhang, sie gehört einer viel jüngeren Zeitperiode an.

Bemerkungen über die in Constantinopel verwendeten Bausteine.

1. Den Hauptwerkstein für *Stambul* liefern die zahlreichen Steinbrüche in den muschelreichen Kalken der sarmatischen Stufe bei *Makri Kioi* und *Widos*, 2 Stunden westlich von *Stambul* an der Strasse nach *Adrianopel*. Das weisse Gestein besteht ganz und gar aus Steinkernen von *Maetra podolica* und *Ervilia podolica* und hat daher eine cavernöse Structur. Es bricht in den grössten Quadern und ist für *Constantinopel*, was für *Paris* der eocäne Grobkalk, für *Wien* der neogene *Leithakalk*, für *Rom* der *Travertin* ist; die gewaltige alte Stadtmauer von *Stambul* ist ganz aus diesem Material gebaut.

Aus compacteren Bänken dieser sarmatischen Kalke wird auch Kalk gebrannt.

2. Verschiedene Sorten, theils von sehr festem und compactem, theils von weicherem thonig-sandigem Kalkstein liefert die eocäne Kalksteinformation bei *Jarim Burgas* und *St. Georgia*, 4 Stunden westlich von *Stambul*; bei *St. Georgia* namentlich sind grosse Steinbrüche, in welchen Werksteine für *Constantinopel* gewonnen werden.

¹⁾ Die schöne Arbeit v. *Andrian's* ist seither unter dem Titel: *Geologische Studien aus dem Orient* von *Ferdinand Freiherrn von Andrian* im 2. Hefte des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt erschienen, auf das ich mir deshalb hinzuweisen erlaube.

3. **Blaugrauer Knollenkalk** aus der **devonischen** Formation des Bosporus, bricht in unregelmässigen plattigen Stücken, und wird an verschiedenen Punkten des Bosporus als Mauer- und Pflasterstein gebrochen, namentlich bei Rumeli Hissar, sowie zwischen Therapia und Bujukdere.

4. **Schwarzer Kalk mit weissen Kalkspathadern** von Umurjeri, auf der asiatischen Seite des Bosporus gegenüber Bujukdere, aus der devonischen Formation des Bosporus, bricht in grossen Quadern und Platten; grosser Steinbruch.

5. **Blauer devonischer Kalk** von Kuleli und Wani Kiöi, auf der asiatischen Seite des Bosporus gegenüber Arnautkiöi; ausgedehnte Steinbrüche, welche grosse Werksteine liefern, die man bei den Kaubauten am Bosporus verwendet findet.

6. **Blauer und röthlicher Knollenkalk** aus der **devonischen** Formation, von der Insel Adaces oder Antirovidos östlich von Principo; ein grosser Steinbruch am Meeresufer, in welchem die grossen Quader für den Molo von Principo gebrochen wurden.

7. **Porphyrit** von der Insel Principo, ein poröses, eisenschüssiges Gestein, durch Steinbrüche oberhalb der Stadt Principo aufgeschlossen; liefert kleine Werksteine.

8. **Gelbliche Sandsteinplatten** vom Golf von Ismid in Kleinasien — die genaue Localität konnte ich nicht in Erfahrung bringen — werden in Pera als Trottoirplatten verwendet.

9. **Trachyttuff** vom Golf von Ismid, zu Fenster- und Thürstöcken verwendet.

10. **Krystallinischer Kalk, Urkalk (Marmor)** von der Insel Marmora im Marmora-Meer, zum Theil weiss, zum Theil grau geflammt und gebändert, bricht in den grössten Quadern und in dicken Platten; bei allen Prachtbauten in Constantinopel, in der Aja Sofia, in der Moschee Achmedje u. s. w. und zu Grabdenkmalen viel verwendet.

11. **Marmor von Banderma (oder Panderma)** am Golf von Cyzikus am Marmora-Meer in Kleinasien, ein licht fleischrother oder rosenrother, weissgefleckter dichter Kalkstein aus der Kreideformation, der eine prachtvolle Politur annimmt. Die weissen Flecken sind Rudistenschalen; auch gelbliche und buntgefärbte Marmorsorten kommen hier vor. Die Steinbrüche werden gegenwärtig von Herrn Groppler ausgebeutet, und sollen jährlich gegen 3000 Kubikmeter bearbeiteter Steine liefern; der Preis eines Kubikmeters wechselt nach der Qualität von 30 bis 60 Francs. Die prachtvollen Varietäten dieses Marmors werden hauptsächlich zur inneren und äusseren Ausschmückung von Prachtbauten verwendet; im Kiosk des Sultans bei den Süssen Wässern von Asien, ebenso im Hofe der Moschee Suléimanieh in Stambul besteht das Mosaikpflaster aus verschiedenen Sorten von Panderma-Marmor. — **Tchihatcheff** verzeichnet auf der geologischen Karte von Kleinasien bei Banderma nur eocäne Nummulitenkalke, was daher jedenfalls nicht ganz richtig ist.

2. Das Becken des Erkene oder das untere Maritza-Becken.

Der Erkene (Ergine bei Kiepert, Ergines oder Agriancs der Alten) ist der Hauptzufluss der unteren Maritza von links, der sich zwischen

Adrianopel und Enos, und zwar unterhalb Demotika mit der Maritza vereinigt und das ganze Gebiet zwischen dem Strandscha-Gebirge nördlich und dem Tekir-Dagh südlich entwässert. Dieses ausgedehnte Gebiet stellt eine von zahlreichen, im Sommer fast trockenen Wasserrinnen durchfurchte Hochebene dar, die eine Meereshöhe von 150 bis 200 Meter erreicht. Diese Hochebene, wasserarm, fast baumlos oder nur von niedrigem Eichenbuschwald bedeckt, trägt den Charakter einer Steppenlandschaft, deren Sterilität grell absticht gegen die ausserordentliche Fruchtbarkeit der Alluvialflächen in allen Thälern und namentlich im Maritzathale.

An den flachen Gehängen der Thalrinnen liegen mächtige vollkommen lössartige Lehmablagerungen, während auf den Plateauflächen vorherrschend sandige Thone, Sand- und Geröllablagerungen zu Tage treten, die namentlich, wo sie rostfarbig sind, ganz und gar den Charakter der sogenannten Belvedere-Schichten des Wiener Beckens an sich tragen. Ich halte diese Sand- und Geröll-Ablagerungen, die wahrscheinlich eine sehr anscheinliche Mächtigkeit besitzen und in welchen Holzopale keine seltene Erscheinung sind, für die jüngste tertiäre Ausfüllung des Beckens, wenn es mir gleich nicht thunlich erschien, auf der Uebersichtskarte dieselben von den quartären, d. h. von diluvialen Ablagerungen zu trennen. Ich habe sie oben (S. 13) als thracische Stufe von der levantinischen Stufe unterschieden.

Ueber die tieferen Schichten im Inneren des Beckens habe ich keine anderen Aufschlüsse erhalten, als dass da und dort graue oder weisse Thone, lichte Thonmergel und dünne kalkige Bänke zu Tage treten. Das Vorkommen von Lignit in diesen Ablagerungen halte ich nach dem früher Erwähnten für sehr wahrscheinlich.

Die äussere Umsäumung des Erkene-Beckens bildet ein eocänes Kalkgebirge (Nummuliten-, Korallen- und Nulliporenkalke), das nördlich bei Sarai, Wisai und Kirk-Klissi unmittelbar auf dem Gneiss des Strandscha-Gebirges auflagert.

Neben diesen eocänen Kalken und in discordanter Lagerung über denselben treten aber an mehreren Punkten der Umgrenzung des Beckens, wie bei Jena, bei Adrianopel, bei Demotika, bei Tomlektschi am rechten Maritzaufer oberhalb Fredschik und am nördlichen Fusse des Tekir-Dagh bei Malgara mächtige Kalk- oder auch Kalkmergelbänke auf, die ganz erfüllt sind von Steinkernen und Schalen von Congerien, und neben diesen nur wenige andere Muschelreste enthalten.

Im Viquesnel'schen Werke (II. p. 472) sind die mittelgrossen Congerien, deren Steinkerne den cavernösen, als Baustein verwendeten Kalkstein von Jena bilden, von d'Archiac als der *Congeria balatonica Partsch* nahestehend bezeichnet. Aus einer Schlucht bei Bunar Hissar beschreibt d'Archiac ferner einen Kalkstein desselben Horizontes mit *Corbula nucleus Lam.*, *Cardium claudiense? Eichw.* und *Mytilus acutirostris Goldf.* (= *Cong. Basteroti Desh.*). Die Congerien-reichen braunen Mergel von Demotika enthalten eine kleine Form, ähnlich *Congeria Brardi*. Im Viquesnel'schen Werke und ebenso auf den Karten sind diese Congerienkalke als *Mytilus*-Kalke bezeichnet; von ihrer discordanten Auflagerung auf den Nummulitenkalken gibt Viquesnel (II. p. 429 und 430) instructive Durchschnitte aus der Gegend von Bunar Hissar und Jena.

Ich habe auf der Karte die Hauptlocalitäten dieser Congerienkalke und Congerienmergel, die eine der auffallendsten Erscheinungen im Erkene-Becken bilden, und in ihrer engen Verknüpfung mit den eocänen Kalken eine höchst eigenthümliche Rolle spielen, besonders bezeichnet und nenne dieselben die pontische Stufe. Ich bemerke aber ausdrücklich, dass Schichten der sarmatischen Stufe bis jetzt im Innern des Erkene-Beckens nirgends nachgewiesen sind, und dass im Erkene-Becken die Congerien-Schichten daher an die Stelle der Ablagerungen der sarmatischen und der levantinischen Stufe zu treten scheinen (vergl. S. 12).

Die Trachyte von Enos, Ipsala und Feredschik am südwestlichen Rande des Beckens sind theils eocänen, theils miocänen Alters und stehen in Verbindung mit ausgedehnten Conglomerat- und Tuffbildungen. Sie haben ihr Analogon in den ungarisch-siebenbürgischen Trachyten und Trachyttuffen.

In der Gegend von Tschorlu endlich scheinen einige kleine isolirte Basaltkuppen vorzukommen. Einen Punkt südwestlich von Tschorlu erwähnt Viquesnel (II. p. 312), und für andere Punkte spricht die häufige Verwendung von Basaltblöcken im Mauerwerk der Han's auf dem Plateau zwischen Tschataldsche und Sarai. Auch in Ainadschik, Ireboly und Lüle-Burgas sieht man viel Basalt als Baustein verwendet, ohne dass jedoch die Localitäten, wo der Basalt ansteht, bis jetzt nachgewiesen wären.

Ueber die Verhältnisse am Nordrande des Erkene-Beckens und ebenso über die westliche Begrenzung des Beckens geben die Reiserouten von Stambul nach Adrianopel und von Enos nach Adrianopel noch weiteren Aufschluss.

(1.) Von Stambul nach Adrianopel, längs der sogenannten Bergstrasse über Sarai, Wisa und Kir-Klissi.

Von Stambul über Makrikiöi und St. Stephano bis zur Lagune von Kutschuk Tschekmedsche herrschen jungtertiäre (miocäne) Kalkstein- und Mergelbildungen. Die obersten Schichten, die nur von einer schwachen Ackerkrume bedeckt sind, bestehen aus Mergelkalken, die von vielen thonigen Zwischenmitteln durchzogen und stark verwittert sind; sie enthalten sehr zahlreiche Steinkerne und Hohlabdricke von Süßwasser-Schnecken (*Melanopsis*-, *Paludina*-, *Planorbis*- und *Neritina*-Arten) und geben sich dadurch als Süßwasserbildungen (levantinische Stufe) zu erkennen.

In 10—20 Fuss Tiefe lagern darunter marine sarmatische Schichten, und zwar feste massige Kalkbänke, die ganz und gar aus Muschelsteinkernen von *Maetra podolica* und *Ervillea podolica* bestehen. Diese Kalkbänke sind durch zahlreiche Steinbrüche zwischen Makrikiöi und Widos aufgeschlossen und liefern vortreffliche Werksteine, sowie Kalk zum Kalkbrennen.

Zwischen Kutschuk-Tschekmedsche und Jarim Burgas treten an die Stelle der miocänen Ablagerungen alttertiäre eocäne

Sandstein- und Kalkstein-Gebilde, die nördlich von Jarim Burgas ¹⁾ eine weite Ausbreitung bis an die Ufer des Schwarzen Meeres haben, und ein von felsigen Thälern durchschnittenes Plateauland von 200 bis 250 Meter Meereshöhe darstellen.

Die verschiedenen Etagen dieser 80 bis 100 Meter mächtigen Eocänformation liefern bei Jarim Burgas, St. Georgia u. s. w. verschiedene Sorten von Werkstein, einen weichen leicht bearbeitbaren thonigen Kalkstein von gelblichweisser Farbe, aber auch feste dichte, marmorartige Kalksteine von der Qualität des „Karstmarmors“. Der Weg von Jarim Burgas nach Tschataldsche überschreitet das eocäne Kalkplateau bei Maarli und zieht sich von da herab in das breite sumpfige Thal des Karasu.

Jenseits dieses Thales erhebt sich bei Tschataldsche ein nord-südlich streichender theilweise bewaldeter Hügelrücken, der aus Urthonschiefer oder Phyllit besteht, an welchen östlich steil aufgerichtete Kalk- und Conglomeratbänke der Eocänformation angelagert sind.

Die Phyllitschichten wechsellagern mit Quarziten und mit feldspathreichen Gneiss ähnlichen Bänken. Die Schichten, steil aufgerichtet, streichen von NW. gegen SO.

Bei Indschies tritt der eocäne Kalkstein am rechten Ufer des Karasu in einem steilen Felsabsturz, in welchem sich merkwürdige alte Excavationen, ähnlich wie bei Jarim Burgas, befinden, wieder zu Tage. Derselbe ist auch hier von einer feinkörnigen erdigen Beschaffenheit (an Maastrichter Kreidetuff erinnernd), so dass sich vortreffliche Werksteine daraus gewinnen lassen. Die Schichten sind theilweise voll von kleinen Ostreen, Pectens, Bruchstücken von Echiniden u. s. w.

Der Charakter der Gegend ändert sich bei Indschies abermals. Bis zum Januk Han führt der Weg am linken Ufer des Karasu über ein aufgedehntes Schotterfeld des Flusses, und steigt dann langsam an auf ein sehr ausge dehntes steriles Plateau, das sich von der Küste des Schwarzen Meeres beim Derkos-See bis zum Marmora-Meer erstreckt und im Gebiet der Wasserscheide eine Meereshöhe von 260 Meter erreicht. Dieses Plateau besteht aus Ablagerungen von Sand, Lehm und Geröllern (alles Kieselgesteine, Lydit, gelber und rother Jaspis, Quarz), die nur eine kümmerliche Vegetation von Eichengestrüpp tragen. Die Gegend ist wasserarm und äusserst spärlich bevölkert.

Beim Hassan-Han stehen etwas aufgerichtete eisenschüssige Bänke von Conglomerat und Sandstein an. Auf dem Plateau zwischen dem Hassan- und Bujuk-Han treten horizontale Bänke eines petrefactenleeren thonigen Sandsteines, überlagert von weissen Thonmergeln, zu Tage. Die Sandsteine geben zur Bildung des feinen losen Steppensandes Veranlassung. In diesem Sand eingebettet trafen wir im Wege zwei grosse Blöcke versteinerten, in Chalcedon und Hornstein umgewandelten Holzes, Stücke von einem Stamm von 2 bis 3 Fuss Durchmesser. In die Maner des Bujuk-Han's sind weisse Nummulitenkalke und Basaltstücke mit Olivin eingemauert.

¹⁾ In dem Thale nördlich von Jarim Burgas nach St. Georgia finden sich in diesen Kalksteinen merkwürdige Felsexcavationen, welche ich in den Mittheil. d. k. k. geogr. Ges. 1870, Heft 5, näher beschrieben habe.

Bei Jenikiöi bringt die breite und flache, gut bebaute Thalmulde des Tschorlu Deressi einige Abwechslung in die Gegend, die jenseits des Tschorlu-Thales zwischen Jenikiöi und Sarai wieder denselben sterilen Buschwald- und Steppen-Charakter annimmt; der Boden besteht theils aus losem Sand, theils aus Lehm.

Bei Sarai ist man den höheren waldigen Bergketten des Strandscha-Gebirges bis auf eine Meile nahegerückt. Die Vorhügel bestehen aus Nummulitenkalk, das höhere Gebirge aus Gneiss, Granit und anderen krystallinischen Gesteinen. Im Thal des Manuka Deressi vor Sarai Lehmlagerungen, die zur Ziegelfabrikation benützt werden, ausserdem sowohl im Thale des Manuka als auch des Galata oder Sarai Deressi ausgedehnte alluviale Geröllablagerungen.

Zwischen Sarai und Wisä alluviale Schotter-, Sand- und Lehmlagerungen, zur Rechten eocäne Kalke, die an Hügelketten aus krystallinischen Gesteinen (quarzreicher grobkörniger Gneiss und Granit) angelagert sind. Bei Wisä Steinbrüche in einem gelblichen erdigen Kalkstein der Eocänformation, der vortreffliche leicht bearbeitbare Bausteine liefert. Diese weichen kreideartigen Kalkbänke (oft ganz wie Pläner) der Eocänformation sind überlagert von mächtigen Bänken eines sehr festen compacten Kalksteins, der zahlreiche Nulliporenreste und daneben vereinzelt kleine Nummuliten von der Form von *Nummulites Raymondi d'Arch.* oder *Nummulites rotularius Desh.* enthält; Formen, wie sie in den Nummulitenkalken der Krimm auftreten. (S. Bailly, fossils from the Crimea. Quart. Journ. 1858. p. 142.)

Die Gegend von Wisä ist für ein genaueres Studium der eocänen Gebilde des östlichen Thraciens jedenfalls eine der wichtigsten. Die Nummulitenkalke erreichen hier eine Meereshöhe von wenigstens 400 Meter. Bei Serbaskiöi jungtertiärer, weicher gelber Sandstein der thracischen Stufe.

Aus dem fruchtbaren Thalbecken von Wisä steigt der Weg bei Bazarlik über plattige Kalke auf ein ausgedehntes mit theils eisenschüssigem, theils schneeweissem Quarzgerölle bedecktes Waldplateau, das von flachen lehrerfüllten Thalfurchen durchzogen ist. In diesen Thälern steilwandige Abstürze des völlig lössartigen Lehmes.

Jenseits des Teke Deressi (oder Bujuk Dere) beginnen wieder die eocänen Kalkschichten, die bei Bunar Hissar schneeweiss sind und einen kreideartigen Charakter an sich tragen. Die dünngeschichteten Kalkbänke fallen hier und bei Jena ganz gleichmässig flach gegen Süden ein. Bei Teke, Bunar Hissar und in Jena ein grosser Reichthum an frischem Quellwasser mit einer Temperatur von $10\frac{1}{2}$ Grad R., das den eocänen Kalken entströmt.

Bei Jena lagert über dem eocänen, feinsandigen Kalkstein discordant miocäner Congerien-Kalk in ungefähr 10 Fuss mächtigen Bänken, aus welchem Werksteine gebrochen werden.

Zwischen Jena und Kirk-Klissi wieder sterile von nord-südlich laufenden Thalfurchen durchzogene Plateaus. Auf den Plateauflächen sind hauptsächlich Schotter und Sand abgelagert, in den Thalmulden mächtige Massen von lössartigem Lehm. An den Gehängen des Bujuk Dere, vor Kirk-Klissi unmittelbar oberhalb der Brücke treten von neuem die eocänen Kalksteine als Korallen-Kalke, schroffe Felsmassen bildend, zu Tage. Der

Kalkstein wird hier in zahlreichen Kalköfen gebrannt. Jenseits der Brücke am Abhang weiche thonig-kalkige Schichten, und auf dem Plateau von Kirk-Klissi eocäner Kalkstein, z. Th. von Sand und Schotter, oder mit einer dicken Humus-Schichte bedeckt.

Der eocäne Kalk tritt auf dem Plateau von Kirk-Klissi in südwestlicher Richtung bis zu dem Dorfe Karader zu Tage. Von da an ist das Plateau wieder bedeckt von eisenschüssigem Schotter, Sand und Lehm. Von Jenidsche an verschwinden die Geröllablagerungen mehr und mehr, der Boden wird sandig und lehmig und hat in der Umgegend von Haskiö eine tief schwarze Humus-Decke.

Anderthalb Meilen westlich von Haskiö fällt das Plateau mit einer deutlichen Terrasse in das von Alluvionen erfüllte Maritza-Thal bei Adrianopel ab.

Adrianopel selbst liegt am Abhange der Terrasse zwischen der Tundscha und der Maritza bei deren Zusammenfluss, und breitet sich von da in das Alluvial-Gebiet beider Flüsse aus.

Ueber die Zusammensetzung der höheren, wahrscheinlich miocänen Terrasse gibt der Abhang am linken Ufer der Tundscha gegenüber dem alten Serail Aufschluss. Man sieht hier horizontale Bänke eines sehr weichen feinkörnigen glimmerigen Sandsteins zu Tage treten, in welchem nur einzelne Platten fester cementirt sind. Der weiche Sandstein hat eine gelbe Lössfarbe und bricht auch steilwandig wie Löss ab. Zwischen den Sandsteinbänken lagern schwache Mergelschichten, die undeutliche Pflanzenreste enthalten. Ich rechne diese Ablagerungen noch mit zur thracischen Stufe.

(2.) Von Enos nach Adrianopel.

Das Mündungsgebiet der Maritza bei Enos bilden ausgedehnte Sümpfe, die sich in nordöstlicher Richtung weit in's Land hinein erstrecken, bis gegen Russkiö und Ipsala und diese Landstriche zu sehr gefürchteten Fiebergegenden machen.

Die Stadt selbst liegt am linken Ufer der Maritzamündungen auf einer aus jungtertiären Austern-Bänken gebildeten Terrasse. Nordöstlich von der Stadt erhebt sich der Tschatal Tepe (Gabelberg) ein umfangreicher Gebirgsstock von röthlichem und weisslichem echtem Trachyt, dessen Fuss in mächtige Trachyt-Conglomerate und Tuffablagerungen gehüllt ist. Am Südatthang des Berges liegt das Kloster St. Athanasius. Der Trachyt des Tschatal-Tepe liefert einen guten Werkstein.

Der Grundstock des Gebirges am rechten Maritza Ufer besteht aus Granit, Gneiss, Amphibolschiefer, Glimmerschiefer und Urkalk, also aus Urgebirge, welchem eocäne und miocäne Tertiärbildungen an- und aufgelagert sind, und das an zahlreichen Punkten von trachytischen und andesitischen Eruptivmassen durchbrochen ist, die ihrerseits wiederum von ausgedehnten Tuffablagerungen begleitet sind.

Das östliche Maritza-Ufer bilden von Kalderkoz aufwärts ausgedehnte Diluvial-Flächen, die in Terrassen gegen das Inundationsgebiet der Maritza abfallen. Demotika gegenüber treten nach Viquesnel (II. S. 413) am linken Maritza-Ufer nördlich von Usun Köprü, und am Abhange der Hügel von Tschakmak Bänke von muschelreichem miocänem

Kalkstein zu Tage, dessen Bindemittel theilweise krystallisirter, kohlen-sauer Kalk, Calcit, ist, der spiegelnde Facetten in dem Gestein bildet. Der Kalk soll voll sein von Steinkernen von flachen Bivalven (Bestimmungen sind leider nicht gegeben) und wird als Baustein in zahlreichen Steinbrüchen gewonnen. Auch weiter südlich bei Maltepe treten diese Bivalven-Kalke unter den Geröll- und Lehmablagerungen der Plateau-flächen zu Tage. (II. S. 414.)

Nach den von dem Herrn Ingenieur Tafel längs der Strecke von Makri (Dedeağ) bis Adrianopel am rechten Maritza-Ufer gesammelten Gesteinsproben lassen sich die geologischen Verhältnisse leicht erkennen. Bei Makri kommen graue Kalkglimmerschiefer und Phyllite vor. Bei Schenlar, Trajanopolis und Lidscha Kiöi werden trachytische Gesteine vorherrschend und zwar theils echter Trachyt von röthlicher und grünlicher Farbe in Verbindung mit röthlichem Trachyttuff, theils dunkle andesitische Trachyte. In Lidschakiöi eine warme Quelle. — Bei Feredschik bilden den Rand des Gebirges tertiäre Kalksteine, Sandsteine und Conglomerate. Nördlich von Feredschik bei Marhamli beginnt ein stark coupirtes Terrain und mit ihm abermals ein ausgedehntes trachytisches Gebiet, das sich über Tomlechtschi und Karabunar bis kurz vor Suffi erstreckt. Die zahlreichen Kuppen westlich von der Strasse zwischen Marhamli und Tomlechtschi bestehen aus weisslichem Quarztrachyt (felsitischem Rhyolith) in Verbindung mit Rhyolithtuffen. In der Hügelkette östlich von der Strasse aber, welche in die Ebene vorspringt und um welche die Maritza einen grossen Bogen beschreibt, herrschen andesitische Varietäten von Trachyt vor. Bei Tomlechtschi, ferner bei Suffi und von da nordwärts bis zu der grossen Biegung der Maritza bei Mandra herrschen jungtertiäre Sandsteine und Kalksteine. Sie enthalten zum Theil Congerien. Weiter nördlich von Mandra bis Demotika treten krystallinische Gesteine auf.

Nach den von Herrn Tafel mitgebrachten Proben kommen auf dieser Strecke vor: weissglimmeriger Granit (Pegmatit) bei Saltikiöi, dünnplattiger weissglimmeriger Gneiss, bläulicher Urkalk und granatführender Glimmerschiefer ebenfalls bei Saltikiöi, kalkhaltiger Amphibolschiefer zwischen Saltikiöi und Karabeli. Die letzten Kuppen vor Demotika bestehen aus einem grobkörnigen dioritähnlichen Amphibolit.

Bei Demotika ändert sich der geologische Charakter der Gegend vollständig. Das Schloss von Demotika steht auf einem weichen gelblich weissen eocänen Kalkstein, welcher einen vortrefflichen leicht bearbeitbaren Baustein liefert, und eine grosse Verbreitung in nördlicher und nordwestlicher Richtung hat.

An dem grossen Kniebug der Maritza oberhalb Demotika, namentlich bei Taschdschi Arnautkiöi (steiniges Arnautendorf), stehen miocäne Kalksteine und Sandsteine an mit Congerien und Cardien. Von Sarykiöi nördlich endlich bis Adrianopel bilden ausgedehnte Diluvialterrassen den westlichen Rand des Inundationsgebietes der Maritza.

Ueber die nordwestlichste Ecke des unteren Maritza-Beckens erhalten wir Aufschlüsse durch Viquesnel. Die Hügel am rechten Maritza-Ufer zwischen Marasch und Ureis-Tschiftlik bestehen nach Viquesnel (II. S. 412) zu oberst aus mächtigen Ablagerungen von glimmerigem thonigem Sand und feinkörnigem Sandstein mit abwechselnden Schichten

von Thon und Thonmergel und mit untergeordneten Lagern von Kalkmergel mit Pflanzenresten. Ich erkenne darin dieselben Schichten, die ich oben (S. 384 [20]) vom linken Tundschaufer bei Adrianopel als der thracischen Stufe angehörig, beschrieben habe. Unter diesen jüngsten Tertiärschichten lagern aber bei Marasch mächtige feste Sandsteinbänke, in welchen kleine Congerien vorkommen. Weiter thalaufwärts gegen Ureis-Tschiftlik gehen diese Sandsteinbänke über in feste mächtige Kalkbänke, in Grobkalke, wie sie *Viquesnel* nennt, die aus nichts anderem als aus Steinkernen von Congerien bestehen und in zahlreichen Steinbrüchen Werksteine für Adrianopel und die ganze Umgegend liefern. Es sind dies dieselben Kalke, wie sie bei Bunar Hissar und Jena über dem Nummulitenkalk lagern, und welche dem Steppenkalk von Odessa zu parallelisieren sind (Pontische Stufe).

Die Hügel zwischen Ureis-Tschiftlik und Kadikiöi bestehen nach *Viquesnel* schon aus trachytischen Breccien und Conglomeraten, die mit dem ausgedehnten trachytischen Gebiet in der Rhodope zusammenhängen. Bei Tschermen steht wieder quarziger Sandstein an. In dieser Gegend bei Mustafa Pascha schliessen sich die eocänen Kalkstein- und Sandsteintüge, welche die Umsäumung des unteren Maritzabeckens bilden, einerseits von Norden und andererseits von Süden her zusammen, und kurz oberhalb Ebibtsche tritt an beiden Seiten des Flusses auch schon das Urgebirge (Gneiss), auf welchem die Eocänformation auflagert, an einzelnen Stellen zu Tage, wo dasselbe nicht von den hier sehr mächtigen Diluvial-Ablagerungen, welche die Thalgehänge bilden, bedeckt ist. Schöne Diluvial-Terrassen auf dieser Strecke.

Erst bei Harmanli beginnt eine engere Felsschlucht von Gneiss, der stellenweise wie bei Ternowa in Granit und Syenit übergeht, bis sich zwischen Jerdeme (am linken Ufer) und Karaurmann das Thal wieder öffnet. Hier beginnen bereits die Alluvial- und Diluvial-Bildungen der Ebene von Philippopel, die nördlich der Maritza sich zu unabsehbaren Flächen ausbreiten und das Tundscha-Massiv westlich begrenzen.

Die Bausteine von Adrianopel.

1. Weisser krystallinischer Kalk (Urkalk), ähnlich dem Marmor von der Insel Marmora im Marmora-Meer, von Ortakiöi, 6 Stunden südwestlich von Adrianopel im Depotodagh; bricht in dicken Platten, und wird hauptsächlich zu Grabsteinen und Bildhauerarbeiten verwendet.

2. Gneiss von Lydscha bei Ortakiöi; bricht in grossen ebenflächigen Platten von vielen Quadratfuss Fläche, die sich vortrefflich zu Trotoirsteinen eignen.

3. Bimssteintuff oder Trachyttuff von Sur Nassan; ein lichtgrünes sandsteinartiges leicht bearbeitbares Gestein; eignet sich vorzüglich zu Thür- und Fensterstöcken.

4. Weisser erdiger Kalkstein von Akbunar, 3 Stunden nördlich von Adrianopel, aus der Eocänformation, ähnlich dem „Wiener Weiss“ und dem „Margarethner Stein“ aus dem Leithagebirge; bricht in Quadern, ein leicht bearbeitbarer Werkstein.

5. Dichter weisser Kalkstein von Arnautkiöi, 2 Stunden nordwestlich von Adrianopel, aus der Eocänformation; liefert Werksteine.

6. Weisser muschelreicher cavernöser Kalkstein von Tasche Müselim, 5 Stunden nordöstlich von Adrianopel und von Marasch; besteht ganz aus Steinkernen einer *Congeria* von mittlerer Grösse (viell. *Cong. balatonica*), bricht in Quadern und liefert einen vortrefflichen Werkstein, aus welchem z. B. die Moschee des Sultan Selim in Adrianopel gebaut ist.

7. Gelbbrauner mergeliger Kalkstein von Arnautkiöi bei Demotika, (miocäne Bildung) voll von verwitterten, erdigweissen Schalen einer kleinen *Congeria*, ähnlich *Cong. Brardi*, und von Cardien; bricht in dickplattigen Stücken, die Mauersteine oder kleine Werksteine liefern.

8. Grobkörniger tertiärer Sandstein, zu Mühlsteinen viel verarbeitet, soll in der Nähe von Adrianopel gebrochen werden. Die genauere Localität konnte ich nicht erfahren.

3. Der Tekir-Dagh oder die heiligen Berge.

Vom Vorgebirge Combos (Kumbas bei Kiepert) südwestlich von Rodosto zieht sich eine vielkuppige Bergkette mit einer Gipfelhöhe von 600 bis 800 Meter in südwestlicher Richtung nach dem Meerbusen von Saros. Dies sind die heiligen Berge des Demosthenes oder der Tekir-Dagh der neueren Karten. Nach Norden lehnen sie sich an ein Plateau von 200 bis 300 Meter Meereshöhe an. Am Golf von Saros gabelt sich die Kette; sie schickt einen Ausläufer in südwestlicher Richtung, der die Halbinsel Gallipoli bildet und einen zweiten, den Kuru-Dagh, nach Westen, der den Golf von Saros nördlich begrenzt und in dem trachytischen Tschataltepe am Mündungsgebiet der Maritza endet.

Für die Darstellung der geologischen Verhältnisse dieses Gebietes, das ich auf meinen Reisen nicht berührt habe, muss ich mich vor Allem auf die Angaben Viquesnel's auf den Blättern 2 (Fig. 3) und 3 (Fig. 1) des Atlases und in den betreffenden Itinerarien (Bd. II, S. 315 bis 326) beziehen ¹⁾. Da Viquesnel sich fast stets auf rein petrographische Beschreibungen der einzelnen Localitäten beschränkt und auch diese vielfach in Bezeichnungen gibt, die dem heutigen Standpunkte der Geologie nicht mehr entsprechen, so ist es äusserst schwierig, aus seinen Angaben Schlüsse auf die verschiedenen Formationen und deren Verbreitung zu ziehen. So viel geht jedoch mit Sicherheit aus Viquesnel's Angaben hervor, dass den Kern dieser Küstenketten altkrystallinische Gesteine (freilich spricht Viquesnel meist von terrain de transition) bilden, und zwar hauptsächlich Gesteine der Phyllitzone, die umhüllt und überlagert sind von eocänen Nummuliten-Kalken und Nummuliten-Sandsteinen und von jungtertiären Sand-, Kalk- und Thonmergel-Bildungen.

Bei Axamil erwähnt Viquesnel (S. 317) ausdrücklich steil aufgerichtete Schichten von Glimmerschiefer oder Talkschiefer, von Thonschiefer und Quarzit. Höchst auffallend ist mir aber die Angabe (S. 321),

¹⁾ Vergl. auch Boué, Esq. S. 101 und Rec. d'Itinér. I. S. 144.

von Conglomeraten, volle 700 bis 800 Fuss mächtig. Aus diesen Schichten werden folgende Fossilien angeführt (a. a. O. S. 216 bis 217) *Corbula* (?), *Unio*, *Paludina*, *Cardium*, *Cypris*, *Cyrena* (?), *Melanopsis*, *Melania*, *Nerita*, *Dreissena* (*Congerina*). Auch Knochenreste von einem Proboscider werden erwähnt, aber ohne nähere Bestimmung.

Spratt weist die analogen Bildungen nach auf Euböa, Samos, an der Küste von Griechenland, im Wardar-Gebiet bei Salonik (Quart. Journal XIII. S. 177—184), in grosser Verbreitung in Kleinasien, am Golf bei Smyrna, auf Scio, auf Mitylene, auf Tenedos u. s. w. und schliesst daraus mit Recht auf einen grossen levantinischen Süsswasser-See in der späteren miocänen oder pliocänen Periode, auf ein Süsswasser-Becken, das über die ganze nördliche Hälfte des griechischen Archipels verbreitet war, das Wardarthal weit hinauf reichte, das ganze thracische Becken (Erkene-Becken) und das Marmora-Meer erfüllte; denn nirgends innerhalb einer Linie, die das Südende von Euböa mit der kleinasiatischen Küste beim Meander verbindet (Spratt, Quart. Journ. XIII. 1857, S. 183) haben man ältere marine Tertiärbildungen von miocänem Alter gefunden. In der That fehlen, wie wir gesehen haben, die miocänen Ablagerungen der mediterranen Stufe vollständig südlich vom Balkan, und Ablagerungen des Sarmatischen Meeres scheinen über das Marmora-Meer nicht hinaus zu gehen.

Der höhere Rücken, an der Nordwestseite der Halbinsel von Gallipoli besteht wahrscheinlich aus Phyllit.

4. Das Strandscha-Gebirge und das Tundscha-Massiv.

Zwischen dem Erkene-Becken einerseits und den südbalkanischen Niederungen bei Jamboli und Jeni Saara andererseits liegt ein altkrystallinisches Massiv, das vorherrschend aus Gneiss (Glimmergneiss und Hornblende-Gneiss mit vielen Einlagerungen von krystallinischem Kalk) ferner aus Granit und Syenit besteht. Südwestlich bei Harmanli an der Maritza hängt dieses Massiv durch eine Urgebirgsbrücke, welche das Erkene-Becken oder das untere Maritza-Becken bei Adrianopel (40 Meter) von dem Becken von Philippopel (170 Meter) oder von dem oberen Maritza-Becken trennt, mit dem Urgebirgsmassiv der Rhodope oder des Dospotodagh zusammen. Das Verbindungsglied ist ein stark coupirtes Hügel-land, das bei Mustafa Pascha beginnt und bei Uzundschowa wieder allmählig in die Ebene von Philippopel verläuft.

Die Maritza durchbricht auf dieser Strecke in einem theilweise sehr engen und felsigen Defilé, die aus Gneiss und Granit bestehende Urgebirgsbrücke und erreicht bei Harmanli die im Allgemeinen um 130 Meter tiefer gelegene Stufe des unteren Maritza-Beckens.

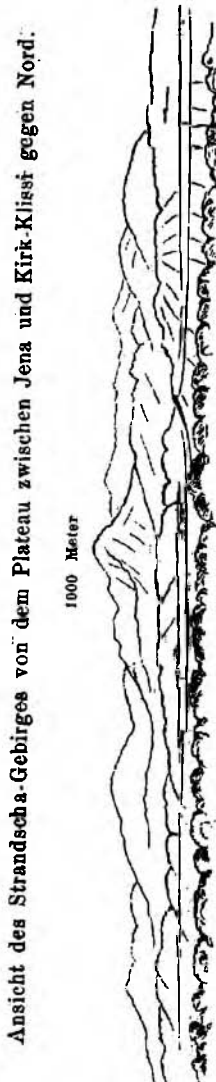
Durch den nord-südlichen Lauf der Tundscha von Jamboli bis Adrianopel ist jenes krystallinische Massiv, das ich das Tundscha-Massiv nenne, in zwei ungleiche Hälften getheilt, eine kleinere westliche und eine grössere östliche. Diese letztere Hälfte besteht aus einem Hochplateau, das östlich von der Linie Kirk-Klissi bis Umur-Fakih in einen vielkuppigen von NW. nach SO. streichenden Mittelgebirgszug ausläuft, der auf den Karten bald Kütschük Balkan (Kleiner Balkan), bald nach dem Städtchen Strandscha östlich von Sarai das Strandscha-Gebirge

genannt wird. Schon Boué (la Turquie d'Europe I. S. 101—103) hat hervorgehoben, dass es eine falsche Vorstellung sei, diesen Gebirgszug als einen südöstlichen Ausläufer des Grossen Balkan, des Hämüs, zu betrachten, von dem er nicht bloss geologisch, sondern auch orographisch vollständig geschieden ist. Dagegen kann man, da, wie wir gesehen haben, das Tundscha-Massiv mit dem Massiv der Rhodope in Verbindung steht, mit Recht das Strandscha-Gebirge als äussersten östlichen Ausläufer des Systems der Rhodope betrachten, oder genauer genommen, als östlichsten Theil jenes versunkenen Mittelgliedes zwischen dem Balkan und der Rhodope, von dem die rumelischen Mittelgebirge, der Karadscha-Dagh und die Sredna-Gora die Reste sind, und dem das krystallinische Gebirge zwischen Slatitza am Fusse des Balkan und Samakov am Isker, das Ichtimaneer Mittelgebirge, angehört. Mit diesem letzteren Gebiet stimmt das Tundscha-Massiv auch in geologischer Beziehung vollkommen überein.

Das Strandscha-Gebirge bildet die südwestliche Küstenkette des Schwarzen Meeres mit Steilabfall gegen das Meer, mit flacher Abdachung gegen das thracische Steppeplateau; auf seinem Rücken verläuft die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meer und dem Ägäischen Meer, seine höchsten Gipfel erreichen eine Meereshöhe von nahezu 1000 Meter. Es ist ein wildes wenig durchforschtes Waldgebirge, das noch Eichenurwälder besitzt und dessen Waldbedeckung auffallend contrastirt gegen die baumlosen Steppen des Erkene-Beckens.

Ich gebe in dem beistehenden Holzschnitt eine Ansicht dieser Gebirgskette, wie sie sich von dem Plateau zwischen Jena und Kirk-Klissi darstellt. Man erkennt im Vordergrund die thracische Hochfläche, darüber den Zug der eocänen Kalksteine, der sich an den Fuss der ansteigenden krystallinischen Kette anlagert. Der höchste Gipfel in der Mitte der Kette liegt bei Azaras (oder Sazara) der Kiepert'schen Karte, auf der Linie zwischen Kirk-Klissi und Samakov, und ist auf der

Fig. 1.



Viquesnel'schen Karte mit 1000 Meter Meereshöhe bezeichnet.

Nach Viquesnel (II. S. 420—421) gehört diesem aus Gneiss, Glimmerschiefer, Talkschiefer und Urkalk bestehenden Gebirge ein bedeutender Syenitstock an, welcher zwischen Samakov und Trnowo liegt, und aus dessen Verwitterungs-Producten Magnet-Eisensand gewaschen wird, in ganz ähnlicher Weise, wie aus dem Syenitgrus des

Slakutscha-Gebirges und des Witosch bei Samakov im Sofia-District. Samakov im Strandscha-Gebirge und Samakov am südöstlichen Fusse des Witosch sind zwei Mittelpunkte türkischer Eisenindustrie, die freilich an beiden Orten auf gleich niedriger, halb barbarischer Stufe steht. Wie bei Samakov am Isker das Gneissgebirge in der Nähe der Syenit-Durchbrüche durchschwärmt ist von syenitischen und granitischen (Quarz- und Pegmatitgänge) Gangmassen, ebenso schildert Viquosnel auch das Gebirge bei Samakov am Schwarzen Meere.

Ein Blick auf die Karte zeigt auch, dass dieses Syenitvorkommen einer nach Westen weit fortreichenden Zone angehört, auf der Syenite und hornblendereiche Granite von entschieden eruptivem Charakter die am meisten in die Augen fallende Erscheinung sind. Dieser Zone gehören nämlich die Granite und Syenite bei Bujuk Derbend am linken Tundschaufer, bei Wakov am rechten Tundscha-Ufer, bei Trnowo an der Maritza, die Syenite von Philippopel, der magneteisenreiche Syenit des Slakutscha-Gebirges am Isker und endlich der kolossale Syenitstock des Witosch an.

Der westliche Theil des Tundscha-Massivs jenseits des Tundscha-Thales hat auf den Karten keinen besonderen Namen. Es erhebt sich hier das Urgebirge zu einem ansehnlichen gegen 900 Meter hohen bewaldeten Gebirgsstock, der mir als Sakarbair, oder Sacharbair, und von bulgarischer Seite als Kawa Göldschu bezeichnet wurde. Wahrscheinlich besteht dieser Gebirgsstock, dessen Fuss nördlich von Wakov, aus grusig verwittertem hornblendereichem Grauit besteht, ganz aus Granit und Syenit. Auf den bisherigen Karten der europäischen Türkei ist er weit aus nicht genügend hervorgehoben, was um so auffallender ist, als dieser isolirte Stock weithin ins Auge fällt, und von Adrianopel, von Jamböli und von Jeni-Saara aus gut sichtbar ist.

Ich gebe eine Abbildung dieses Gebirgsstockes, wie ich ihn von einer Anhöhe bei Srem in der Richtung gegen Westen gesehen habe.

Fig. 2.

Ansicht des Sachar-Bair von Srem gegen Westen.

900 Meter



Weitere Details über das Tundscha-Massiv schliesse ich an meine Reise von Adrianopel nach Jamböli an.

Von Adrianopel nach Jamboli.

Auf der Reise von Adrianopel nach Jamboli hielten wir uns die erste Hälfte des Weges bis Srem am linken Ufer der Tundscha, von da bis Jamboli am rechten.

Schon eine Stunde nördlich von Adrianopel bei Jenikiöi bestehen die Anhöhen östlich von der Tundscha aus eocänem Kalkstein, der hier reich an Korallen ist und in mehreren kleinen Steinbrüchen als Baustein gewonnen wird. Bald darauf oberhalb Jenisikiöi tritt der Kalkstein auch am rechten Ufer zu Tage und bei Tatarkiöi beginnt mit einer grösseren Biegung des Flusses zuerst gegen West, dann wieder gegen Nord ein enges Felsdefilé, das sich erst 6 Stunden flussaufwärts unterhalb Srem zu einem kleinen Alluvialbecken öffnet.

In dem Tundscha-Defilé trifft man zuerst flach gegen Süd einfallenden eocänen Kalkstein, der eine Mächtigkeit von ungefähr 100 Meter hat, dann steil aufgerichtete fast senkrecht stehende, von Ost nach West streichende Schichten von Gneiss, der von zahlreichen Quarzadern durchzogen ist. Man kann sich also hier von der Auflagerung der eocänen Kalksteinformation unmittelbar auf dem Urgebirge aufs deutlichste überzeugen.

Der Weg führt, da das Defilé stellenweise unpassirbar ist, von Tatarkiöi an einem mit Lehm und grobem Quarzgerölle bedeckten Abhang hinauf auf das Plateau am linken Tundscha-Ufer.

Hat man die schmale Nummuliten-Kalkzone überschritten, so kommt man alsbald auf Gneiss, dessen Schichtenköpfe mit grosser Regelmässigkeit von Ost nach West quer über den Weg streichen, und der von zahlreichen Quarzgängen durchzogen ist. In der Hochebene von Demirkiöi lagert wieder Lehm und Gerölle über dem Gneissgebirge.

Nördlich und nordöstlich von Demirkiöi steigt das Plateau zu einem bewaldeten vielkuppigen Höhenzug an, der in seiner nordöstlichen Fortsetzung die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meere einerseits und dem Tundscha- oder Maritza-Gebiet andererseits bildet. Es ist eine sehr grobkörnige, porphyrtartige Varietät von Gneiss, eine Art Gneissgranit, der in diesem Höhenzug die so charakteristisch hervorragenden Felskegel und Felskuppen bildet, zu welchen der Kara Tepe, Tschokke, Donki Tschekessi u. s. w. bei Demirkiöi gehören. Dieselbe Gebirgsart ist es auch, die nördlich von Kirk-Klissi die grottesken Felsmauern bildet, welche man vom Steppenplateau südlich von Kirk-Klissi sieht.

Auf dem Wege nach Jamboli überschreitet man die Wasserscheide zwischen dem hochgelegenen Dorfe Hamsabeli, von dem aus man noch bis Adrianopel sehen kann, und dem am nördlichen Abhang gelegenen Urumbeli. Der Rücken, welcher die Wasserscheide bildet, ist am Wege circa 410 Meter hoch und besteht aus grusig verwittertem Granit, der von unzähligen durchschnittlich $\frac{1}{2}$ Fuss mächtigen Quarzgängen durchzogen ist. Jenseits der Wasserscheide bei Urumbeli und von da hinab bis nach Srem beobachtet man eine fortwährende Wechsellagerung von Glimmergneiss, Hornblendegneiss, Kalkglimmerschiefer (Cipollin) und Urkalk, deren Schichten gleichförmig von Ost nach West streichen und gegen Nord mit 25 bis 30 Grad einfallen.

Unterhalb Srem breitet sich das Tundschatthal zu einem etwa eine Stunde langen und eine halbe Stunde breiten, sehr fruchtbaren und gut bebauten Alluvial-Becken aus, durch das sich der Fluss in vielen Windungen schlängelt. Srem liegt am nördlichen Ende dieses Beckens. An dem Hügel nördlich von Srem treten Quarzitbänke zu Tage, die gegen Nord mit 45 Grad einfallen.

Aufwärts wird das Thal abermals eng und felsig, der Fluss macht eine grosse Biegung gegen Osten, die man dadurch abschneidet, dass man bei Srem den Fluss übersetzt. Der Weg führt nun am rechten Flussufer über grusig verwitterte Granit- und Syenit-Höhen, welche den nördlichen Fuss des Sachar-Gebirges bilden, bis man bei Schaharli eine ausgedehnte Alluvialebene betritt, die mit dem Tundscha-Thal im Zusammenhange steht.

Das Tundscha-Thal stellt von hier bis Jamboli eine breite theilweise sumpfige mit fettem schwarzem Humus bedeckte Alluvialfläche dar, die von Diluvial-Terrassen begrenzt ist, welche in demselben Maasse, als das Urgebirge beiderseits zurücktritt, an Breite zunehmen. Nur auf eine kurze Strecke treten längs des Abhanges, an welchem der Weg hinführt, noch einmal krystallinische Gesteine zu Tage und zwar kurz vor Karüdsche ein sehr zähes scharfkantig zerklüftetes Gestein, das am meisten Aehnlichkeit hat mit ungarischen Grünstein-Trachyten ¹⁾, und im Dorfe Karüdsche selbst Gneiss.

Südwestlich von Karüdsche, in einer Entfernung von etwa 2 Stunden, erhebt sich über das niedrige Plateau, das sich nördlich an den Sachar-Bair in der Richtung gegen Jeni Saara anschliesst, inselförmig eine zweikuppige Berggruppe, die ihren Ursprung wahrscheinlich dem Hervortreten eines Eruptivgesteines verdankt, und die ich als einen der südwestlichen Vorposten des ausgedehnten Eruptionsgebietes östlich von Jamboli betrachte.

Von Karüdsche an sieht man kein anstehendes Gestein mehr. Das Diluvialplateau ist mit einer dicken Humus-Schichte bedeckt und fällt bei Fendekli circa 30 Meter hoch steil ab nach der Tundscha. Der Abhang entblösst hier Sand, Gerölle und Lehm. Bei dem Dorfe Karkekiöi steigt die Strasse von der Diluvial-Terrasse herab auf die Alluvialfläche des Flusses, und führt über diese vollends bis nach Jamboli.

5. Das subbalkanische Ernpptionsgebiet zwischen Burgas und Jamboli.

Die Gegend zwischen Jamboli, Karnabat, Aidos, Burgas am Schwarzen Meer und von da südlich bis zum Cap Kury Burun am Golf von Inada ist ein Gebiet, in welchem seit dem Beginne der Kreideperiode, und von da an wahrscheinlich fortdauernd bis in die Miocänzeit Eruptionen basiseher Gesteinsmassen, theils submarin, theils supramarin in grossem Maasstabe stattgefunden haben. Die Producte dieser eruptiven Thätigkeit sind eine grössere Anzahl von zum Theil in Reihen sich aneinander anschliessenden Bergrücken oder isolirten Kegelbergen und Kup-

¹⁾ Das Gestein besteht aus einer graugrünen Grundmasse mit kleinen Krystallen von grünlicher Hornblende und triklinischem Feldspath.

pen, die theils aus rothbraunen, Porphyrit ähnlichen Andesiten, theils aus augitreichen Andesiten und Doleriten (schwarzen Augitporphyren) zusammengesetzt sind, und schon durch ihre äussere Form sich als erloschene Vulcane zu erkennen geben. Diese sind begleitet von kolossalen Massen von Augit führenden Tuffen und Conglomeraten, welche an den beiden Rändern des Eruptionsgebietes, nördlich am Fusse des Balkans bei Aidos und südlich in der Region längs des Schwarzen Meeres zwischen Burgas und Cap Kury Burun mit ihren steil aufgerichteten Bänken ganze Hügel- und Bergketten zusammensetzen, in der Mitte des Eruptionsgebietes aber in mehr horizontaler Lagerung der Schichten das niedrige Plateau bilden, auf welchem zwischen Jamboli und Burgas die kaum bemerkbare Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meere und dem Ägäischen Meere verläuft. Die enge Verknüpfung dieser Eruptivtuffe und deren Wechsellagerung mit Schichten der unteren Kreide, das Vorkommen von Inoceramen in den grünen sandigen Tuffen von Aidos (vgl. den folgenden Abschnitt über den Balkan), Alles dies deutet auf den Beginn unterseeischer Eruptionen schon in der älteren Kreidezeit hin, während andererseits wieder der verschiedenartige petrographische Charakter der Eruptivmassen, unter denen sich neben porphyrit- und augitporphyrtartigen Gesteinen auch echte Trachyte und Basalte finden, und die wohlerhaltene charakteristische vulcanische Form einzelner Eruptionspunkte für jüngeres Alter sprechen.

Dieses ausgezeichnete östliche Eruptionsgebiet zwischen dem Balkan und den Tundscha-Massiv hat sein vollständiges Analogon in einem westlichen Eruptionsgebiet bei Sofia, in dem sogenannten Lülün-Gebirge zwischen Sofia und Trn. Auch dort wechsellagern die Eruptivtuffe mit Kreideschichten, auch dort sind basische Gesteine (Oligoklas und augitreiche Andesite mit ausgezeichneter porphyrtiger Structur) die Producte der eruptiven Thätigkeit. Da nun gerade zwischen diesen beiden Eruptionsgebieten die Dislocationsspalte des Balkan verläuft, so liegt der Gedanke sehr nahe, diese Dislocation in directen Zusammenhang zu bringen mit jenen Andesit- und Doleriteruptionen.

Boué hat diesen beiden Eruptionsgebieten einen besonderen Abschnitt gewidmet (Esq. S. 144–149, Dépôt de porphyre proxénique), auf welchen ich mir hinzuweisen erlaube.

Ueber Einzelheiten, die das subbalkan'sche Eruptionsgebiet zwischen Jamboli und Burgas betreffen, kann ich aus meinen Itinerarien noch das Folgende mittheilen.

Von Jamboli nach Burgas.

Jamboli liegt am linken Ufer der Tundscha, an der Stelle wo der Fluss, nachdem er seine westöstliche Richtung dem Fusse des Balkan's entlang in eine nordstüdliche verändert und den von Osten herkommenden Azmakdere aufgenommen hat, einen niederen ost-westlich streichenden Hügelzug durchbricht, der das ausgedehnte Alluvial-Becken des Flusses am Fusse des Balkan's gegen Süden abschliesst und von dem Diluvial-Becken südlich von Jamboli trennt.

Diese Hügelkette besteht aus bald rothen, bald grünlichen oder auch gelblichen und grauen Kalkmergeln und schieferigen Kalken, die in dünnplattigen Bänken mit grossen ebenen Schichtflächen vielfach zu Tage

treten, und aus welchen man die rothen Steinplatten gewinnt, mit welchen die Stadt gepflastert ist.

Diese rothen schieferigen Kalke streichen mit ausserordentlicher Regelmässigkeit von Ost nach West, sind steil, oft fast senkrecht aufgerichtet und verflähen im Allgemeinen mit 40° gegen Nord, also gegen die Balkankette zu. Bei dem vollständigen Mangel an Petrefacten lässt sich ihr geologisches Alter nicht mit Sicherheit bestimmen. Sie dürften indessen nach dem in dem Abschnitt über den Balkan Gesagten der unteren Kreide, dem Neocomien, angehören.

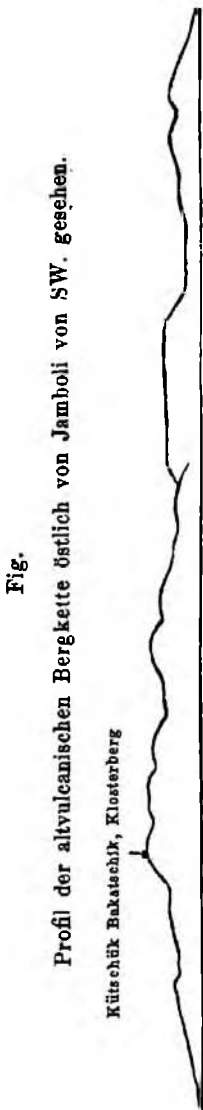
Aus diesen vorherrschend rothen, dünnplattigen Kalken erhebt sich östlich von der Stadt der Kirkarbair, eine aus einem braunrothen Porphyritartigen Gestein mit kleinen weissen Feldspathkrystallen bestehende Kuppe, von welcher man eine umfassende Aussicht über die ganze Gegend und namentlich nach dem gegen Norden steil aufsteigenden Balkan-Gebirge hat.

Von dieser Kuppe aus bemerkt man auch in nordöstlicher Richtung den Tusan Tepe und weiterhin mehrere ähnliche kleine Kuppen, die sich inselförmig in der Tundschaebene erheben, und als westliche Vorposten des grossen Eruptionsgebietes zwischen Jamboli und Burgas zu betrachten sind. Es kommen solche vereinzelt Eruptionspunkte am linken und rechten Tundschaufer bis über Sliwno hinaus vor.

In der Richtung gegen OSO. erhebt sich inselförmig aus dem flachwelligen Hügelland der Kütschük Bakatschik, der auf seiner gegen 700 Meter hohen Spitze ein weithin sichtbares Kloster trägt, und hinter ihm in derselben Richtung noch ein langer linearer Zug von Bergrücken und Kuppen, die auf einer und derselben Haupteruptionspalte liegen.

Das Gestein vom Kirkarbair bei Jamboli besteht aus einer braunrothen Grundmasse, in welcher kleine weisse Krystalle von frischem triklinischem Feldspath, schwarzbraune Biotitblättchen, und grünlichschwarze Augitkörner eingesprengt sind. Ganz ähnlich zusammengesetzt, nur

viel biotitreicher, ist nach Findlingen am Fusse des Klosterberges zu schliessen, auch das Gestein des Kütschük Bakatschik. Dagegen sind diese Gesteine gänzlich verschieden von dem Quarzporphyr des Tschaltakaje bei Sliwno (vergl. den Abschnitt über den Balkan). Die Handstücke vom Kirkarbair lassen sich kaum unterscheiden von den „Leutschit“ genannten Eruptivgesteinen, wie sie in Steiermark bei St. Nicolai unweit Laufen und an andern benachbarten Punkten auftreten.



Von Jamboli nach Burgas durchschnitten wir das Eruptionsgebiet in fast genau westöstlicher Richtung und kamen am nördlichen Fusse jener Bergkette über ein flachwelliges Hügelland, oder über plateauartig sich ausbreitende Höhen, die aus augitführenden Tuffen zusammengesetzt und von einer äusserst fruchtbaren tiefschwarzen Ackererde bedeckt sind, so dass man oft auf weite Strecken kein anstehendes Gestein sieht. Nur einzelne Blöcke von schwarzem Augitporphyr und von braunrothem Glimmerporphyr liegen herum.

In den Wasserrissen bei Aschlar tritt der kleine Augitkrystalle enthaltende Tuff grusig verwittert in deutlich geschichteten Bänken zu Tage, und nimmt zum Theil Mandelstein-Structur an. Bei Karadschilar am rechten Ufer des Baches, steile gegen 9 Meter hohe Felswände; hier wechseln feine sandige Tuffbänke mit groben Dolerit-Conglomeraten, in welchen man auch braunrothe schlackige Stücke findet. Bei Russo Castro macht der Bach einen grossen Bogen gegen Norden um eine nackte wild zerklüftete Felskuppe von augitreichem Dolerit, die sich aus dem Tuff erhebt, und bei Dschankardasch bezeichnet der Kara Tepe, oder Schwarze Stein (Augitporphyr) einen der östlichsten Eruptionspunkte. Von hier fällt das Tuffplateau ziemlich steil ab gegen die Lagune von Burgas. Von den Höhen bei Dschan Kardasch ist in der Richtung gegen WSW. ein isolirter Kegelberg von ausgezeichnete vulcanischer Form zu sehen, den ich zu 700 Meter Meereshöhe schätze.

Dass in der Gegend irgendwo Nummulitenkalke zu Tage treten, kann man aus dem Material schliessen, aus welchem die Mauer des Tschiftliks von Dschan Kardasch aufgebaut ist, zu der theils Blöcke von rothbraunem und schwarzem Augitporphyr, der hier viele grüne Pistazit-Ausscheidungen (nicht Olivin) enthält, theils gelbliche Mergelkalke, die voll von Nummuliten stecken, verwendet wurden.

Das nördliche Ufer der Lagune von Burgas bildet eine breite aus tiefschwarzem Marschboden bestehende Alluvialfläche, während Burgas selbst auf einer flachen Anhöhe liegt, die, wie der Steilabfall am Meeresstrand zeigt, aus horizontalen Schichten von jungtertiärem oder diluvialen Sand und Mergel besteht, in welchen ich vergeblich nach Petrefacten gesucht habe. Am Strand viel Magneteisensand.

Von Burgas nach Aidos.

Der Weg von Burgas nach Aidos führt über einen flachen aus quaternären Bildungen bestehenden Rücken, welcher zwischen der Lagune von Burgas und der Lagune von Athanaskiöi liegt; anderthalb Meilen von Burgas kommt man dann an den Fuss eines vielkuppigen Hügellandes, das wieder ganz aus vulcanischen Gesteinen besteht. Hier liegt am Fusse eines dreikuppigen Berges, der mir nach dem Namen eines Dorfes an seinem Fusse als Ütschüsler oder Ülitsekiöi Bair bezeichnet wurde, das Bad Lidscha mit einer warmen Quelle von 32° R. Auffallend waren mir hier vereinzelt Blöcke eines trachytischen Gesteines, das neben Sanidin-Krystallen zahlreiche Grünerdemandeln enthält, während alles anstehende Gestein doleritischer Natur ist und voll von Augit steckt.

Zwischen Lidscha und Aidos führt der Weg über niedere Rücken, die aber mit zahllosen kleinen Kuppen besetzt sind. Manche dieser Kuppen dürften wohl als selbstständige kleine Eruptionspunkte betrachtet werden; man glaubt da und dort die Spuren von kleinen alten Kratern zu entdecken, und von Lavaströmen, da die Dolerite am Fusse solcher Kuppen häufig eine unregelmässig säulenförmige Absonderung zeigen.

Bei Kadikiöi kommen schwarze Gesteine von basaltischem Aussehen vor mit Einschlüssen von Rubellan, Kalkspath und Zeolithen, und bei Aidos werden geschichtete Tuffe vorherrschend, die mit Fucoiden führenden Kalkmergeln wechsellagern und Steinkerne von grossen Inoceramen enthalten. (Vergl. den Abschnitt über den Balkan)

Schliesslich muss ich mir noch einige Bemerkungen erlauben, zur Rechtfertigung, dass ich den unteren und mittleren Kreideschichten von Jamboli und Aidos eine Ausdehnung gegeben habe in südöstlicher Richtung bis Limnio am Golf von Inada, und diese Zone längs der Küste von eruptiven Bildungen begleiten lasse. Diese Darstellung beruht zunächst auf den Bemerkungen, welche Boué (Esq. S. 14) über die Zusammensetzung der waldigen Bergketten zwischen Karabunar und Fakih macht, die nach ihm aus einer Wechsellagerung von grauen, schwarzen und rothen kalkhaltigen Schiefen, sowie aus compactem grauem Kalk und Sandstein bestehen.

Boué vergleicht diesen Schichtencomplex ausdrücklich mit dem Terrain bei Eski Saara, das seine Fortsetzung über Jeni-Saara bis in die Gegend von Jamboli hat. Was Boué aber damals für primär hielt, gehört nach meiner Auffassung alles in die untere Kreide (Neocomien). Noch weitere bezeichnende Thatsachen ergeben sich aus den Itinerarien Viquesnel's vom Golf von Inada nach Agathopoli (Aktobol) und von da

über Kosti nach Grammatico (II. S. 421 und 424). Die Beschreibung der dünngeschichteten Sedimente zwischen Aktobol und Kosti, die aus einer Wechsellagerung von feinkörnigem thonigem Sandstein, von compactem Kalkmergel, und schiefrigem Thonmergel bestehen, passt

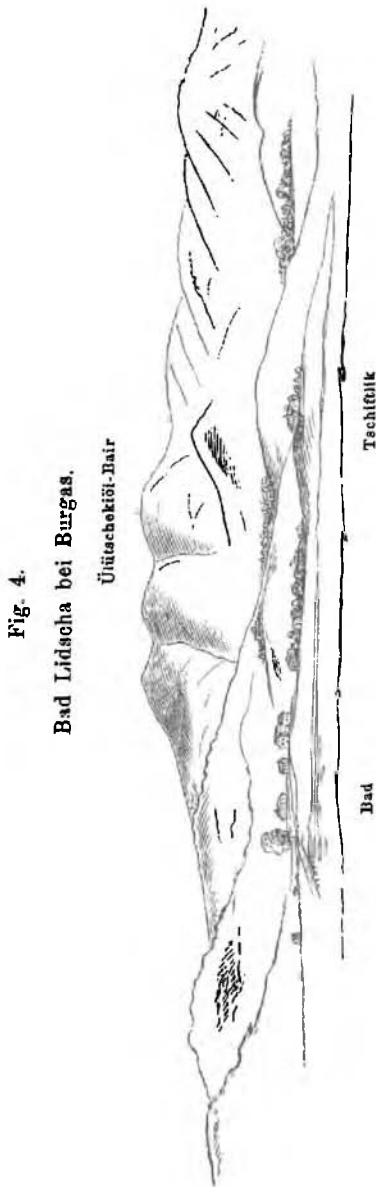


Fig. 4.

Bad Lidscha bei Burgas.

Üütschakiöt-Bair

Tschiftlik

Bad

vollständig auf den Charakter der mittleren Kreideschichten, wie sie als Orbituliten-Schichten weiter nördlich im Balkan entwickelt sind. Von Limnio am Golf von Inada hat Viquesnel in der That auch Orbituliten-Kalke und Orbituliten-Sandsteine mitgebracht¹⁾, die nach der Beschreibung d'Archiac's (Viquesnel, II. S. 451) in grosser Anzahl die *Orbitulina concava Lam.* enthalten, eine Art, die in jungen Exemplaren ausserordentlich ähnlich ist der *Orbitulina conoidea* aus dem Gault von Frankreich.

Im Thale des Vélika Deressi bei Kosti erwähnt ferner Viquesnel (II. S. 423) röthliche Kalkschiefer, in welchen ich die rothen Kalkschiefer von Jamboli, die ich in die untere Kreide stelle, wieder erkenne. Endlich dürfte es auch wohl nicht zu gewagt sein, alle jene Eruptivgesteine, die nach Viquesnel's Beschreibungen in der Küstenregion am Schwarzen Meere zwischen dem Golf von Inada und dem Golf von Burgas die genannten Sedimentärformationen in Gängen durchsetzen oder in ihren Tuffen und Conglomeraten mit ihnen wechsellagern und sie bedecken, in unmittelbarem Zusammenhang zu bringen mit den augitischen Eruptivgesteinen, Tuffen und Conglomeraten zwischen Burgas und Jamboli. Freilich spricht Viquesnel stets nur von dioritischen Gesteinen, die aus Feldspath und Hornblende bestehen. Allein der Irrthum, dass kleine Augitkrystalle (für Amphibol²⁾) genommen wurden, ist zu leicht möglich und das Vorkommen echter Diorite in Verbindung mit so ausserordentlich ausgedehnten geschichteten Tuff- und Conglomerat-Bildungen ganz und gar unwahrscheinlich. Aus den Darstellungen Viquesnel's schliesse ich daher, dass gerade die Küstenregion zwischen dem Golf von Inada und Burgas die klassische Gegend ist, in welcher die instructivsten Aufschlüsse über die Beziehungen, in welchen die basischen Eruptivmassen zwischen dem Balkan und dem Tundscha-Massiv zu den unteren und mittleren Kreideschichten stehen, zu finden wären.

Dass ich das südöstliche Vorgebirge des Golfes von Burgas als Granit bezeichnet habe, beruht auf einer Angabe von Spratt, der (Quart. Journal XIII. 1857, p. 73) ausdrücklich sagt, dass die Insel Anastasia (oder Papas) am Golf von Burgas aus erhärtetem vulcanischem Schlamm bestehe, der Quarzkrystalle enthalte, wie ein Porphyr, dass aber die Spitze östlich von St. Anastasia gegen Siziopoli, sowie die Hügel südlich davon ganz aus Granit zusammengesetzt seien.

Es scheint also hier der Granit des Grundgebirges unter den jüngeren Eruptivmassen wieder zu Tage zu treten. Ueber die Zusammensetzung des Küstenstriches zwischen dem Derkos-See über Midia bis zum Golf von Inada habe ich nirgends Andeutungen gefunden. Die Fortsetzung der Nummuliten-Formation längs dieses Küstenstriches ist daher Hypothese.

1) Viquesnel selbst hat das Terrain, aus dem die Orbituliten-Gesteine stammen, fälschlich als Nummuliten-Terrain bezeichnet (II. p. 422.)

2) Hornblende-Gesteine (und zwar Hornblende-Andesite) fehlen indess dem Eruptionsgebiet bei Burgas keineswegs ganz, sie sind nur seltener, als Augitgesteine.

II. Der Balkan und das Balkangebiet.

Zum Balkangebiet rechne ich nicht bloss die Balkankette im engeren Sinne, den Hämus der Alten (*ὁ Αἴμος*, oder *τὸ Αἴμον*), sondern ganz Bulgarien bis etwa zur Linie Rustschuk-Warna, also mit Ausschluss der Dobrudscha, des von meinem Freunde Prof. Peters in Graz so klassisch bearbeiteten Gebietes. Die westliche Grenze ist bezeichnet durch das Thal des Timok längs der serbisch-bulgarischen Grenze, die südliche durch den Fuss des südlichen Steilrandes der Balkankette. Dieses ganze Gebiet ist ein geologisches Ganze; es stellt eine gegen Nord, der Donau zu geneigte Gebirgsplatte dar, deren höchster südlicher Rand die Balkankette im engeren Sinne ist. Der Balkan ist daher kein eigentliches Kettengebirge, wie man sich denselben nach der früheren Hypothese von einer die illyrische Halbinsel in gerader Linie vom Adriatischen bis zum Schwarzen Meere durchschneidenden zusammenhängenden alpinen Centralkette vorstellte; er ist vielmehr wie das Erzgebirge ein Gebirge mit einseitigem Steilabhang, das gegen Norden allmählig zur Donau hin abdacht, theils in der Form einer langsam sich senkenden schiefen Ebene, theils in der Form von mehr oder weniger deutlich abgestuften Plateauflächen. Der Balkan macht desshalb nur von Rumelien aus, dem er seine Steilseite zukehrt, den Eindruck eines schroffen, ansehnlichen Gebirges.

Dieser steile Südabfall des Balkans ist entstanden durch eine grossartige Dislocation, indem die an den Balkan südlich sich anschliessenden Gebirgsteile, die das Balkanplateau früher mit den südthracischen Gebirgshöhen, mit der Rhodope oder dem Despoto Dagh, verbanden, wahrscheinlich erst in tertiärer Zeit, in der Periode der gewaltigen Trachyt-Eruptionen im südlichen Thracien, in die Tiefe sanken. Die gesunkenen Gebirgsteile, so weit sie nicht unter den ausgedehnten Flächen der subbalkanischen Becken von Sliwno, Kisanlik, Karlowa und Sofia, oder in dem grossen oberthracischen Becken von Philippopel begraben liegen, bilden jetzt das Mittelgebirge zwischen Balkan und Rhodope, den Karadscha Dagh, die Sredna Gora und das Ichtimaner Mittelgebirge.

Die Dislocations-Spalte selbst lässt sich aufs deutlichste verfolgen vom Cap Emineh am Schwarzen Meere östlich bis in die Gegend von Pirof oder Scharkioi nordwestlich von Sofia, also auf eine Erstreckung von 60 deutschen Meilen. Eine Linie, welche die Städte Misiwri, Aidos, Karnabat, Sliwno, Kisanlik, Kalofer, Karlowa, Slatica (Isladi) und Pirof verbindet, bezeichnet genau den Südrand des Balkans und zugleich die Richtung der Dislocations-Spalte, die einen wenig gegen Süd sich ausbauchenden Bogen darstellt, und sehr verschiedenartige Gesteine und Formationen durchschneidet.

Vom Schwarzen Meere bis Sliwno sind es Glieder der Kreideformation, welche, von Porphyren durchbrochen, den Steilrand des Gebirges oder dessen südlichen Abfall bilden. Westlich von Sliwno bilden Granit und Gneiss, von Tschipka angefangen über Karlowa bis Slatica Glimmerschiefer und Urthonschiefer, und endlich am Nordrand des Beckens von Sofia triassische Sandsteine und Kalke den Südabhang des Gebirges.

Zahlreiche warme Quellen, und ein fast ununterbrochener Zug der mannigfaltigsten Eruptivgesteine bezeichnen die Balkan-Hauptspalte.

Der Isker, dessen Quellen im Rilo-Dagh südlich von Sofia liegen, durchbricht den Balkan seiner ganzen Breite nach von Süd nach Nord ¹⁾ und theilt das ganze Balkangebiet in eine östliche und eine westliche Hälfte, die auch in geologischer Beziehung verschieden sein dürften. Uebrigens ist die westliche Hälfte des Balkangebietes, eine vollständige terra incognita, nicht bloss in geologischer, sondern auch in geographischer Beziehung ²⁾. Ich musste sie desshalb auf der Karte zum grössten Theile unberücksichtigt lassen, und beschränke mich in Folgendem ausschliesslich auf das östliche Gebiet.

Der östlichen Hälfte des Balkangebietes gehört der höchste Theil des Balkans an, der Kodscha-Balkan oder Weliki-Balkan (wörtlich das Alte Gebirge). Die höchsten plateauförmigen Bergmassen des Gebirges liegen im Flussgebiet der Yantra; und zwar ist eine der Haupterhebungen jene südöstlich von Gabrowa oder nordöstlich von Kisanlik und nordwestlich von Sliwno, ein gewaltiger Rücken, dessen weisses vollkommen nacktes Steinfeld einem Schneefeld ähnlich alle Waldtrücker weit überragt, aber nicht über 2000 Meter Meereshöhe erreichen dürfte. Von gleicher Höhe schätze ich die höchsten Gipfel nördlich von Kalofer und Karlowa; allein nirgends erreicht der Balkan nach der Anschauung, die ich von dem Gebirge gewonnen, die Höhe des Witosch (2300 Meter) bei Sofia, noch weniger die Höhe des Rilodagh bei Samakov, dessen Gipfel bis zu 2600 und 2800 Meter Meereshöhe aufragen.

Die Haupthäler des Gebirges sind tief eingerissene Querthäler mit kurzen seitlichen Längenthälern und nur das Flusssystem des Kamtschyk veranlasst in den östlichsten Gebirgsthteilen eine mehr longitudinale Gliederung. In Bezug auf weitere geographische Details darf ich wohl auf den Abschnitt in Boué's klassischem Werk: (*La Turquie d'Europe* I. p. 90) „Balkan et Boulgarie“ hinweisen.

Die Geologie des östlichen Balkangebietes lässt sich, so vereinzelt die Forschungen in diesem Gebiete bis jetzt auch waren, in den Hauptzügen doch wohl feststellen. Boué hat vollkommen richtig die grosse Rolle erkannt, welche das Kreidesystem in der östlichen Türkei spielt, und das Kreidesystem des Balkans von der rein alpinen Ausbildung der secundären Ablagerungen in der Westtürkei unterscheiden (*Esq. Geol. de la Turquie d'Europe* p. 16 etc.). Ueber das subbalkanische Gebiet südlich von Nikopoli zu beiden Seiten des Wid bis Jablanica haben wir jüngst erst durch einen Ausflug des Herrn Bergrath Foetterle ³⁾ (*Verh. der k. k. geolog. Reichsanst. 1869, Nr. 9, p. 187 und Nr. 16, p. 373*) sehr werthvolle Aufschlüsse erhalten, die uns nun auch die Beobachtungen Boué's leichter verständlich machen. Ich will

1) Ueber den falschen Wid früherer Karten, dem man einen ähnlichen Lauf angedichtet hatte, wie dem Isker, habe ich mich in den Mittheilungen d. k. k. geographischen Gesellschaft 1870, Heft 5 ausgesprochen.

2) Erst im Jahre 1869 hat Herr Lejean seine geographischen Forschungen auch auf dieses Gebiet ausgedehnt.

3) Herr Bergrath Foetterle hatte auch die Güte, mir für den Entwurf der Karte eine geologische Skizze des von ihm bereisten Gebietes zu übergeben.

desshalb, von den durch Foetterle gewonnenen Resultaten ausgehend, zuerst die auf bulgarischer Seite auftretenden Formationsglieder charakterisiren, und dann mich dem Südrand des Balkans zuwenden, so weit ich denselben auf meiner vorjährigen Reise kennen gelernt habe.

Miocäne Bildungen.

Sarmatische Stufe. Bei Nikopoli treten zunächst unmittelbar am Rande der Donau unter dem Löss, welcher am rechten Donauufer, von der serbisch-bulgarischen Grenze an, eine überaus grosse Verbreitung besitzt, Schichten der oberen Kreide auf.

Weiter landeinwärts aber an den Steilufern des Wid und der Osma südlich von Nikopoli trifft man nach Foetterle auf Ablagerungen der sarmatischen Stufe (Cerithien-Schichten), die jedoch weiter gegen Osten in Bulgarien keineswegs die Verbreitung besitzen, welche ihnen Foetterle gibt. Denn das Plateau zwischen Rustschuk und Warna, über welches die Eisenbahn führt, ist nicht, wie Foetterle angibt, aus sarmatischen Schichten, sondern, wie wir später sehen werden, aus oberer Kreide zusammengesetzt, an die sich an der Abdachung gegen Warna, eine Zone von Nummulitenkalk anschliesst. Nur in der nächsten Umgebung von Warna unmittelbar am Ufer des Schwarzen Meeres treten sarmatische Schichten wieder in einem sehr beschränkten Gebiete auf. Donau abwärts scheinen sie auf der ganzen Strecke von Sistowa bis Tschernawoda zu fehlen, und dann erst wieder östlich von der Donau zwischen Medschidje und Küstendsche, wo sie Peters auf seiner Karte der Dobrudscha verzeichnet hat, hervorzutreten.

Mediterrane Stufe. (Leithakalk und Badener Tegel). Unmittelbar vor Plewna treten nach Foetterle unter den sarmatischen Schichten mächtige nahezu horizontal gelagerte Bänke eines an Korallen und anderen Fossilien (*Pectunculus* u. s. w.) reichen körnigen weissen Kalkes auf, der eine sehr grosse petrographische Aehnlichkeit mit dem Leithakalke des Wiener Beckens hat. Weiterhin sieht man in der Thalsole bei Plewna unter dem Leithakalke blaugrauen Tegel hervortreten, der in südlicher Richtung namentlich gegen den Widfluss zunimmt, und an der Brücke über den Wid am rechten Ufer des Flusses mit bedeutender Mächtigkeit ansteht. Aus diesen Thonen hat Foetterle eine grössere Anzahl vortrefflich erhaltener Conchylien mitgebracht, die von den Fossilien aus dem Tegel von Baden sich kaum unterscheiden lassen und die Stellung der Schichten sicher bezeichnen:

<i>Conus Dujardini</i>	<i>Cassis texta</i>
" <i>Noë</i>	<i>Area diluvii</i>
<i>Rostellaria pes pelecani</i>	<i>Venus multilamella</i>
<i>Ancillaria glandiformis</i>	<i>Dental. elephantinum</i>
<i>Pleurotoma asperulata</i>	<i>Flabellum cuneatum</i>
<i>Turritella Vindobonensis</i>	<i>Turbinolia duodecim costata</i>
<i>Cypraea pyrum</i>	

nebst zahlreichen Foraminiferen.

Der Nachweis miocäner Bildungen von dem Charakter der marinen Stufe des Wiener Beckens in so weit östlicher Position jenseits des serbisch-banater Grenzgebirges im walachisch-bulgarischen Donauegebiet ist höchst bemerkenswerth. In der That scheint dies auch der östlichste Punkt ihres Vorkommens im Donauegebiet zu sein. Denn auf der Linie Rutschuk-Warna habe ich keine Spur solcher Ablagerungen gefunden, und ebensowenig hat sie Prof. Peters im Dobrudscha-Gebiet angetroffen.

Auf welchem Wege das „mediterrane-indische Meer der Miocänperiode“, wie Peters das Meer bezeichnet, aus welchem sich die tiefsten Schichten des Wiener Beckens abgelagert haben, den Eingang in das bulgarische Becken fand, ist nach den Beobachtungen des uns leider so plötzlich entrissenen Freundes und Collegen, Dr. Schloenbach's, der bei den geologischen Aufnahmen im Banat 1869 im Gebiet der Wasserscheide zwischen der Almasch und Tscherna neogene Ablagerungen in Meereshöhen bis zu 600 Meter angetroffen hat, unzweifelhaft. Die Verbindung muss nördlich vom Durchbruch der Donau durch das Banater Gebirge stattgefunden haben. Für den Eintritt des sarmatischen Meeres stand das walachisch-bulgarische Becken gegen Osten offen, ausserdem hat Peters einen Durchgang längs der Niederung Kustendsche-Tschernawoda zwischen der Dobrudscha und dem subbalkan'schen Kreideplateau nachgewiesen.

Kreideformation.

Der Versuch, den ich gemacht habe, die bis jetzt im Balkangebiet nachgewiesenen Kreidehorizonte auch auf der Karte in ihrer wahrscheinlichen Verbreitung darzustellen, mag vielleicht allzu gewagt erscheinen. Ich hätte mich wohl auch nur auf eine Trennung von oberer und unterer Kreide beschränken können, und würde damit ohne Zweifel viele Unrichtigkeiten im Einzelnen vermieden haben. Allein da gerade von der Gliederung dieser Formation in ihre einzelnen Etagen der ganze speciellere Bau des Gebirges abhängig ist, so habe ich das Bild so gegeben, wie es sich mir nach dem Studium der einschlägigen Literatur darstellte, wobei ich mir freilich vollkommen bewusst bin, dass ich bei dem Mangel genauer Detailbeobachtungen in diesem Gebiet, der Phantasie vollen Spielraum liess. Doch will ich das Bild, das ich gegeben, wenigstens so weit rechtfertigen, als dies möglich ist.

Obere Kreide. Südlich von Plewna zwischen Ütschündol und Beklesch durchschneidet das Thal von Karaguj ein sanft gegen Nord geneigtes kalkiges Schichtensystem. Der Kalk ist dem Leithakalk bei Plewna nicht unähnlich, aber feinkörniger, meist dünn geschichtet und ganz weiss. Die obersten Schichten sind sandig, in den mittleren Lagen treten häufig schwarze Hornsteine auf; diese ruhen wieder auf dünn geschichteten mergeligen Lagen mit kleinen nierenförmigen Kalkknollen und zu unterst im Thale wird der Kalk dolomitisch, zellig und porös. Für obere Kreide sprechen nach Foetterle die, wenn auch nicht specifisch zu bestimmenden Reste von Exogyren, Rudisten, Ananchyten, Belemniten und Rhynchonellen.

Diese oder wenigstens eine völlig äquivalente Schichtenreihe ist es, welche sich westlich über den Wid ausdehnt und von diesen bei Aglen

durchschnitten wird. In dieser Richtung scheinen jedoch die oberen Kreideschichten bald unter tertiären Ablagerungen zu verschwinden, indem sie sich nach Boué nicht in den westlichen Theil von Bulgarien fortsetzen. Dagegen gewinnt diese Abtheilung der Kreideformation in östlicher Richtung eine weite Verbreitung bei Biéla, Turnow, Rasgrad, Schumla u. s. w. und bildet, wie schon Boué (Esq. S. 33) hervorhebt, mit horizontaler Lagerung die ausgedehnten subbalkan'schen Plateauflächen des östlichen Bulgariens, die von engen steilwandigen felsigen Thälern durchschnitten werden. Die Stadt Biéla „die Weisse“ hat wohl ihren Namen von den weissen Kreidekalken und Mergeln, die am Thalgehänge, im Gegensatz zu der braunen Lössbedeckung zu Tage treten (Barth, Reise durch das Innere der europäischen Türkei, 1864, S. 6). Den merkwürdigen „schlangengewundenen“ Durchbruch der Yantra bei Turnow durch die völlig horizontal gelagerten Kreidekalkbänke vergleicht Barth (S. 12) mit den Windungen der Elbe um Königstein und Lilienstein.

Von der Schichtenfolge in der Umgegend von Schumla hat Boué (Esq. S. 36 und 37) einige Durchschnitte beschrieben ¹⁾, welche den vollständig nordeuropäischen Charakter der ostbulgarischen Kreideablagerungen, wie ihn Peters auch in dem anstossenden Dobrudscha-Gebiet wieder fand, deutlich erkennen lassen.

Das typische Gebiet zum genaueren Studium der sehr mannigfaltigen, im Ganzen 800—1000 Fuss mächtigen Schichtenreihe, in der wir wohl alle drei Hauptstufen der oberen Kreide vom Cenomanien bis ins Senonien vertreten haben dürften, sind die tiefen Thaleinschnitte und die Berggehänge bei Prawady, Schumla und Rasgrad. Der Petrefactenreichtum wird dem der böhmischen Kreide nicht nachstehen.

Ich selbst habe auf der Eisenbahnfahrt von Rustschuk nach Warna, längs der Bahnlinie, die von Rustschuk bis über Prawady hinaus durch dieses Kreidegebiet führt, nur einen sehr flüchtigen und oberflächlichen Einblick in dasselbe gewinnen können, der mir jedoch Thatsachen genug an die Hand gab, um die Auffassung Foetterle's, welcher die dieses Gebiet zusammensetzenden Schichten als zur sarmatischen Stufe gehörend beschrieben hat (Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1869, Nr. 9, p. 191), berichtigen zu können.

Linie Rustschuk-Warna. Schon oberhalb Rustschuk sieht man am rechten Donauufer unter der Lössbedeckung horizontal gelagerte

1) Vom Hügel südlich von Schumla gibt Boué folgende Schichtenreihe von oben nach unten:

Compacter Kreidekalk, körnig oder porös mit *Ostrea vesicularis*, *Inoceramus labiatus*, *Pecten quinquecostatus*, Brachiopoden, Echiniden etc.; in grossen Steinbrüchen als Baumaterial ausgebeutet.

Grobkreide mit Austern.

Compacte Kreide.

20 Fuss kalkiger Sandstein mit kleinen Austern.

60 „ quarziger Sand und muschelreicher Sandstein mit Inoceramen und anderen Zweischalern, mit Echiniden, Bryozoen und Korallen.

30 „ kalkiger Sandstein mit *Exogyra columba*.

80 „ weisser Kreidemergel.

30—40 Fuss Grünsand und Grünsandstein.

Grobkreide.

obercretacische Kalkbänke zu Tage treten, aus welchen, zum Theile unterirdisch, Quadern gebrochen werden. Dieselben Kalkbänke treten im Lomthale bei Rustschuk wieder zu Tage und sollen hier, namentlich bei Krasnai in ausgedehnten Steinbrüchen ausgebeutet werden.

Was ich von diesem Material in Rustschuk sah, ist so völlig ähnlich den feinkörnigsten Varietäten unserer Leithakalke von St. Loretto und St. Margarethen, wie sie zum „Wiener Weiss“ verwendet werden, dass, hätte ich nicht dieselben Schichten auf dem Plateau bei Rasgrad von belemitenführenden Kreidemergeln überlagert gesehen, ich keinen Augenblick gezaudert haben würde, sie unseren neogenen Leithakalken gleichzustellen ¹⁾. Das Gestein ist nämlich ein sehr feinkörniger, weisser oder gelblichweisser, etwas poröser Kalkstein, der aus dem feinsten Muschel-sand, dem nur wenige feine Quarzkörner beigemischt sind, besteht und ein kalkiges Bindemittel hat. Er wird wegen seiner porösen Beschaffenheit in Rustschuk vielfach zu Filtrirsteinen verarbeitet, bricht aber auch in grossen Quadern, die als Baustein verwendet werden.

In gleichem Niveau und nur getrennt durch das Lomthale treten am oberen Ende der Stadt, gleichfalls am rechten Donauufer in der Wasserlinie noch tiefere Bänke auf. Es sind klippige Felsbänke eines schnee-weissen dichten Kalkes, der eine etwas cavernöse Beschaffenheit hat, und unzählige Steinkerne von Diceraten enthält. Die Steinkerne entsprechen in Grösse und Form am meisten *Diceras minor Desh.* Nur selten finden sich neben den Diceraten Steinkerne von *Nerinea*, *Turritella* und *Trochus*. Schon Peters hat dieses Vorkommen von Diceraten-Kalk bei Rustschuk erwähnt; es ist dies der erste Punkt, wo an der unteren Donau oberjurassische Schichten als unmittelbare Unterlage obercretacischer Bildungen zu Tage treten. Von Rustschuk an abwärts bei Rasowa, Tschernawoda, Hirschowa bilden sie, wie Peters gezeigt hat (Grundlinien der Geographie und Geologie der Dobrudscha, Denkschr. der kais. Akademie der Wissenschaften 1867, p. 177), einen höchst charakteristischen Zug in der Geologie des rechten Donauufers.

Die Pholaden, welche in dem Diceraten-Kalk von Rustschuk stecken, stammen aus einer späteren, wahrscheinlich tertiären Periode, aus einer Zeit, da diese Kalkbänke Uferklippen eines Meeres bildeten.

Die Bahn von Rustschuk nach Warna geht vom rechten Donauufer unterhalb der Stadt aus, sie führt zuerst durch tiefe Einschnitte im Löss und ersteigt langsam das Lössplateau, welches eine mittlere Höhe von 100 Meter ²⁾ über dem Meere hat.

Das Stationsgebäude der ersten Station Tschernawoda ist aus dem weissen cavernösen Diceraten-Kalk, wie er am Donauufer in Rustschuk ansteht, gebaut. Ob das Material von Rustschuk herauf gebracht wurde, oder aus einem Steinbruch in der Nähe der Station stammt, wie ich eher vermuthete, konnte ich nicht in Erfahrung bringen.

¹⁾ Peters (Vorläufiger Bericht über eine geologische Untersuchung der Dobrudscha in den Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissensch. 1864) erwähnt dieses Gestein als einen miocänen Foraminiferen-Kalkstein.

²⁾ Diese Höhenangaben sind nur annähernd richtig, sie wurden während der Fahrt mittelst des Aneroids bestimmt.

Auch die zweite Station *Wetowa* ist aus diesem Kalk gebaut. Bei der dritten Station *Rasgrad* hat die Bahnlinie bereits eine Höhe von 300 Meter. Der Baustein dieser Station ist der weisse feinkörnige Kreidekalk, wie er oberhalb *Rustschuk* an der Donau und im Lomthale bei *Krasnai* gebrochen wird. Auf dem Bahnhof lagen Mühlsteine aus einem durch späthiges Kalkspath-Bindemittel gebundenen Sandstein, der dem tertiären Mühlstein von *Wallsee* in *Oberösterreich* ähnlich ist, aber Steinkerne von *Cardium*, *Tapes* etc. enthält, also der sarmatischen Stufe angehören dürfte.

Die Bahn schmiegt sich mit verlorenen Steigungen ganz dem flachwelligen in ausgedehnten Plateauflächen sich ausbreitenden Terrain an. Die vierte Station *Ischiklar* (400 Meter) ist aus einem feinkörnigen weissen, vollkommen plänerartigen Kalkstein gebaut, der gleich hinter der Station in einem Einschnitt in horizontal geschichteten Bänken ansteht.

Bei *Jenikiöi* (*Neudorf*) erreicht die Bahnlinie die Wasserscheide in einer Meereshöhe von 430 Meter. Weisse Plänermergel bilden hier die höchste Plateaustufe. Auf der fünften Station *Tschentenschik*, wo diese Plänermergel als Schottermaterial benützt sind, fand ich in denselben *Belemniten*, kleine schlanke Formen von 6—8 Mm. Länge, die *Belemn. subfusimis Rasp.* aus der unteren Kreide am nächsten stehen, nebst unbestimmbaren Resten von *Ammoniten*, *Scaphiten* und *Baculiten*. Unmittelbar vor der Station *Tschentenschik* in dem kleinen Thale, über welches eine auf steinernen Pfeilern ruhende Eisenbahnbrücke führt — das einzige grössere Object längs der ganzen Bahnlinie — treten unter den Plänermergeln feste Kalkbänke in horizontalen Schichten zu Tage, aus welchen die Quadern zum Bau der Brücke gewonnen wurden. Es ist dies derselbe feinkörnige aus Muschelsand bestehende Kalkstein, wie an der Donau oberhalb *Rustschuk*, wie bei *Krasnai*, und auf der Station *Rasgrad*. Nur ist hier das Gestein ganz frisch und nimmt in einzelnen Bänken eine licht röthliche Färbung an. Der feine Muschelsand, dem nur wenig Quarzsand beigemischt ist, besteht aus so gleichmässig grossen rundlichen Körnern, dass das Gestein fast einen oolithischen Charakter annimmt. Höchst charakteristisch sind späthige Calciteinschlüsse, deren spiegelnde Blätterbrüche dem Gestein das Ansehen eines feinkörnigen Crinoiden-Kalksteins geben. Doch konnte ich mich weder bei den grösseren noch bei den kleineren Calciteinschlüssen überzeugen, dass dieselben von Crinoidenstielgliedern oder von andern Thierresten herrühren. Ich konnte die Kalkspaththeilchen nur als ein krystallinisches Bindemittel auffassen. Nach der petrographischen Beschaffenheit sind diese einem feinkörnigen Crinoiden-Kalkstein ähnlichen, deutlich geschichteten Kalkbänke dicselben Schichten, welche *Peters* (a. a. O. S. 190) als tiefstes Glied der Kreideablagerungen bei *Basckkiöi*, *Babadagh* u. s. w. in der *Dobrudscha* kennen gelernt hat und gleichfalls von plänerartigen Kreidemergeln überlagert fand, sowie dies bei *Tschentenschik* der Fall ist.

Diese festen Kalkbänke sind es, die nach der Station *Tschentenschik* das Steinfeld von *Kajalidere* bilden, und in den in das Kreideplateau eingeschnittenen Thälern bei *Kaspitschan*, *Schumla Road* und *Prawady*, in welche nun die Bahnlinie herabsteigt, die Felsbrüstung bilden, unter welcher an den unteren Thalgehängen weichere sandige

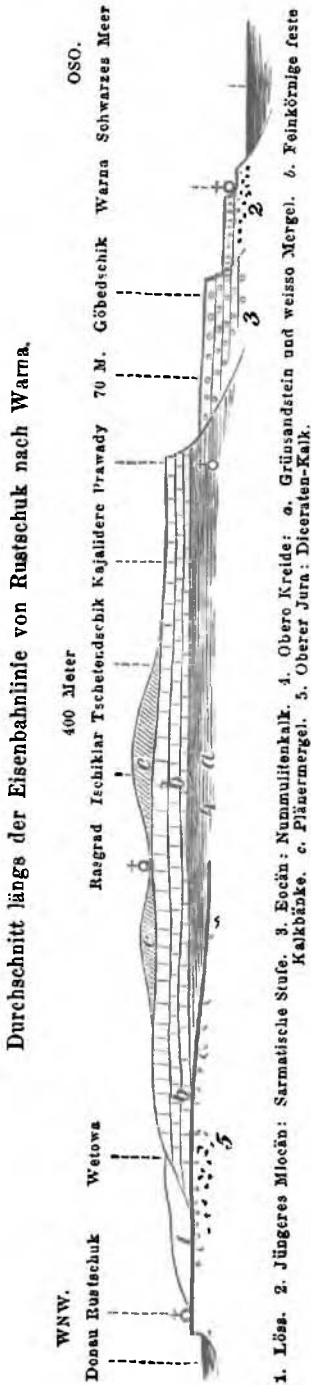
und thonige Schichten zu Tage treten. Die Gegend bei Schumla Road (6. Eisenbahn - Station 70 Meter Seehöhe) und von da bis Prawady

(7. Station), mit Fels umkrönten Plateaubergen und schneeweissen von Wasser-rissen durchfurchten Rutschen unter den senkrechten Felsabstürzen, erinnert an die malerischen Landschaften in den Thälern des weissen Jura in Schwaben.

Die Station Prawady, die aus einem vollkommen Plänersandstein-artigen Material (wie der Iser-Sandstein, oder der gelbe Baustein von Malnitz in Böhmen) gebaut ist, liegt noch mitten in einem solchen engen malerischen Kreidethal, aber kurz unterhalb Prawady öffnet sich das Thal zu weiten sumpfigen Niederungen; die hohen Kreideplateaus ziehen sich gegen Süden zurück, und noch vor der Station Göbedschik (8. Station) beginnen die Brackwassersümpfe, welche die Nähe des Schwarzen Meeres ankündigen. Das höhere Land, welches diese Sümpfe begrenzt, ist in Terrassen abgestuft. Man ist hier im Grenzgebiet zwischen oberer Kreide und Eocän. Das Bahnhofgebäude ist aus einem glaukonitischen Plänersandstein gebaut, das Schottermaterial der Bahn besteht vorherrschend aus Hornstein und Feuersteinknollen, und zu den Treppen und zum Pflaster des Bahnhofes ist ein weisser Nummuliten-Kalk verwendet, wie man ihn schöner und typischer nicht sehen kann. Das sind die Nummuliten-Kalke von Warna, welche Capitän Spratt (Quarterl. Journal of the geolog. Soc. of London 1857, S. 73) beschrieben hat, und welche am oberen Ende des Sees bei Alladyn (Alladyn liegt in unmittelbarer Nähe der Eisenbahnstation Göbedschik) in so merkwürdigen säulenförmigen Felsformen anstehen. Das ganze Gestein besteht aus nichts als Nummuliten, und diese gehören grösseren Formen an, wie *Nummulites Pratti d'Arch.*, *Nummulites irregularis Desh.*, und Formen von mittlerer Grösse, wie *Nummulites striata d'Orb.*

Erst unmittelbar vor dem Bahnhof von Warna beginnen an der linken Seite

Fig. 5.



der Bahn sarmatische Schichten, sandig-kalkige Mergel und festere Kalkbänke, die eine Terrasse von 30 bis 60 Fuss Höhe bilden, und in welchen man unmittelbar hinter dem Bahnhofgebäude die charakteristischen sarmatischen Fossilien in grosser Anzahl sammeln kann.

Der Durchschnitt von Rustschuk nach Warna würde sich also etwa so gestalten, wie der auf Seite 406 [42] gegebene Holzschnitt zeigt.

Mittlere Kreide. Orbituliten führende Schichten, Karpathen-Sandstein ähnliche Gebilde mit Spuren von Kohle. — Gault (Albien d'Orb).

Während die obere Kreide Bulgariens einen nordeuropäischen Charakter hat, zeigt die mittlere Kreide wenigstens zum Theil einen nordkarpathischen Typus.

Foetterle beschreibt das Vorkommen auf dem Durchschnitt südlich von Nikopoli mit folgenden Worten:

„Wenn man von dem grossen Plateau zwischen Ütschündol und Beklesch in das Thal von Beklesch herabsteigt, so findet man an dem Gehänge zwar noch den dolomitischen und zelligen oberen Kreidekalk, allein unmittelbar vor dem letztgenannten Orte in der Thalsohle und am südlichen Gehänge sieht man bereits mehr weniger feste Quarzsandsteine in starken Bänken anstehen, die mit einem flachen Winkel gegen Nord einfallen, und hier ganz deutlich von dem vorerwähnten Kalk überlagert werden. In südlicher Richtung entwickeln sich diese Sandsteine nun immer mehr und mehr. Sie nehmen viel Glimmer und ein kalkiges Bindemittel auf, werden dünn geschichtet, plattenförmig und enthalten auf der Schichtungsfläche eine grosse Anzahl von undeutlichen Pflanzenfragmenten. Ihr äusseres Ansehen lässt sie von unseren Karpathensandsteinen nicht unterscheiden. In Katanez fand ich auf Platten, die dort und in der Umgebung überall zum Dachdecken verwendet werden, sehr deutliche Orbituliten, wie sie in dem Sandsteine von Pitulat bei Steierdorf gefunden werden, und die es daher unzweifelhaft erscheinen lassen, dass wir es hier auch mit Kreidesandsteinen zu thun haben. Die Entwicklung dieser Kreidesandsteine gleicht so sehr derjenigen der Karpathensandsteine, dass nicht bloss die mergeligen und schieferigen Schichten mit in die Einlagerung treten, sondern dass auch die hieroglyphenartigen Zeichnungen und Wülste, welche gerade die der Kreide angehörigen Glieder des Karpathensandsteines so auszeichnen, auch hier nicht fehlen. In den schieferigen, mit Mergeln wechselnden Partien dieser Sandsteine findet man an einzelnen Punkten ganz schmale Streifen einer festen, muschelig brechenden Glanzkohle von ganz guter Beschaffenheit, deren Ausdehnung und Mächtigkeit in diesen Sandsteinen jedoch so gering ist, dass ihr Auftreten mit dem Namen eines Flötzes kaum bezeichnet werden kann. Eine derartige Kohleeinlagerung findet man zwischen Katanez und Koromazlö dort wo der Weg über den Bach führt, unmittelbar am Bachufer; die Mächtigkeit ist kaum 1—2 Zoll gross; ein anderes derartiges Vorkommen sahen wir in dem Dorfe Illannü, wo in dem ober dem Dorfe befindlichen Graben die lettigen Sandsteinschichten aufgedeckt sind. Derartige Vorkommnisse sollen noch bei Kolinik zwischen Lofdscha und Ogartschin, dann bei Lepenitza, nordwestlich von

Widraz zu finden sein, doch ist, wie aus dem Mitgetheilten zu ersehen, auf diese Kohlenvorkommen nicht das mindeste Gewicht zu legen, weil diese Einlagerungen nie zu einer grösseren Entwicklung von Bedeutung gelangen; sie theilen auch diese Eigenschaft mit den Karpathensandsteinen, wo ähnliche Kohleneinlagerungen sehr häufig vorkommen, ihre weitere Aufschliessung jedoch bisher noch nie zu einem günstigen Resultate geführt hat.

Auch diese Kreidesandsteine zeigen ein Verfläichen gegen Nord, und der Einfallswinkel ist ein sehr kleiner, wenn auch etwas grösser als dies bei den jüngeren Gebilden beobachtet wurde. An dem rechten Ufer des Widflusses sind diese Schichten auf eine grosse Strecke, sehr gut und deutlich, namentlich zwischen Aglen und Toroš entblüsst und hier glaubt man einen Durchschnitt der Karpathensandsteine aus unseren Karpathen vor sich zu haben.“

Bei Boué (Esq. Géol. S. 19—34) lässt sich dieser Horizont, unter den verschiedenartigen Formationsgliedern, die er in seinem Système crétacé inférieur zusammenfasst, deutlich erkennen; auch glaube ich aus Boué's Angaben herauslesen zu dürfen, dass die mittlere Kreide eine sehr weite östliche Verbreitung besitzt, und namentlich im östlichen Balkan, im Kamtschyk-Gebiet die Hauptrolle spielt. Quarzsandstein, sandigen Kalkstein, glimmerigen schiefrigen Sandstein, mit Kalk- und mit Thonmergeln wechsellagernd und da und dort Orbituliten führend, oder mit Spuren von pflanzlichen Resten beschreibt nämlich Boué aus der Umgegend von Lofdscha (S. 21), vom nördlichen Abhang des Etropol-Balkan im Gebiet der Lepenitza und Brusinenska Rieka zwischen Orhanie und Wikrar (S. 23), wo die dünnschieferigen Gesteine als Deckmaterial benützt werden, und wellenförmige Biegungen zeigen, wie in den Karpathen; ferner aus der Gegend von Sopot, Iswor, Mirkowo und Lofdscha (S. 21—25), wo die Schichten reich an Orbituliten ¹⁾ sind, dessgleichen aus der Gegend von Gabrowa (S. 29), wo das weichere sandige und mergelige Schichtensystem ein nördliches Kalkmassiv von einem südlichen trennt. Von Gabrowa scheint sich die Zone der karpathensandsteinartigen Kreidegebilde über Ilena am Fusse des kleinen Balkans gegen Osman-Bazar zu erstrecken.

Bei der Beschreibung des Durchschnittes durch den Sliwno-Balkan nach Eski-Dschuma (S. 30) erwähnt Boué vom Nordabhang der höchsten Kette bei Wetschera und im Wodo-Balkan zwischen Wetschera und Baschkiöi, dessgleichen in der Umgegend von Kasan (Kotel) ausdrücklich wieder einen Karpathensandstein ähnlichen Schichtencomplex, der von West nach Ost streicht, mit bald nördlichem, bald südlichem Verfläichen, und mit Spuren von Pflanzenresten, dem dann im Kutschük-Balkan auf den Plateaus zwischen Kasan und Osmanbazar Kalke und Grünsandsteine aufgelagert sind, die durch ihre Felsformen an die sächsische Schweiz erinnern, und wohl mit vollem Rechte zur oberen Kreide gestellt werden dürfen, als die Fortsetzung der oberen Kreideplateaus von Schumla und Eski-Dschuma.

¹⁾ Die Orbituliten von Lofdscha bezeichnet Boué als eine von den Orbituliten der Perte du Rhone verschiedene Art und nennt sie *Orbitolites bulgarica*.

Aus der Gegend von Kasan erstreckt sich dieser Schichtencomplex dem Thal des Wilden (Deli) Kamtschyk entlang fort gegen Osten bis in den Emineh-Balkan, von dessen Absturz in das Schwarze Meer beim Cap Emineh uns Spratt (Quart. Journ. 1857, S. 73) eine allerdings nur von der See aus gezeichnete Skizze gegeben hat, aus welcher so viel wenigstens hervorgeht, dass die steil aufgerichteten Schichten gegen Nord verflachen, also unter die am Cap Aspro vorliegende obere Kreide einfallen.

Indem ich die Verbreitung der Karpathensandstein ähnlichen Gebilde des Balkans hauptsächlich nach den Angaben Boué's verfolgt habe, und dieselben übereinstimmend mit der früheren Auffassung Boué's und mit den Beobachtungen Foetterle's in einen tieferen Horizont des Kreidesystems stelle, etwa entsprechend dem Horizont des Godula-Sandsteins von Hohenegger im Gebiet der Nordkarpathen (Beskiden) Schlesiens, welchen dieser ausgezeichnete Karpathenforscher dem Albien d'Orb.'s, dem Gault der Engländer parallelisirt, gerathe ich in Widerspruch mit der neuesten Auffassung Boué's (Mineralogisch-Geognostische Details über Reiserouten in der europ. Türkei, Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissensch. 1870, Sep.-Abdr. p. 77—81) ¹⁾, welcher nun alle diese Gebilde dem Wiener Sandstein d. h. der Flyschzone unserer Nordalpen gleichstellt, und für Eocän hält. Ich kann jedoch keinerlei Thatsache auffinden, welche diese veränderte Auffassung rechtfertigen würde. Auf die petrographische Aehnlichkeit mit dem Wiener Flysch möchte ich kein Gewicht legen, da ja gerade diese grosse petrographische Aehnlichkeit so lange zu dem Irrthum Veranlassung gegeben hat, den sogenannten Wiener Sandstein mit dem sogenannten „Karpathensandstein“ zu identificiren, und die Trennung des cretacischen und des eocänen Theiles der letzteren Gebilde so sehr erschwerte; noch weniger auf das Vorkommen von Fucoiden in den Schichten bei Wetschera und Boghazdere; denn Hohenegger hat Fucoiden beinahe in allen Horizonten der Karpathenkreide nachgewiesen.

Gegen das eocäne Alter sprechen die Lagerungsverhältnisse, sowie die steile Aufrichtung der Schichten, während die oberen Kreideschichten, und ebenso die Nummuliten-Kalke der östlichen Türkei bei Warna, ebenso wie in Thracien meistens horizontal liegen und nur locale Schichtenstörungen zeigen.

Ich selbst habe den Schichtencomplex, von welchem die Rede ist, nur am südlichen Abhang des östlichsten Theiles des Balkans zwischen Aidos und Sliwno kennen gelernt und liess mich durch die Fucoidenreichen Kalkmergelbänke bei Aidos und Karnabat gleichfalls ursprünglich verleiten, den östlichen Südrand des Balkans für eocänen Flysch zu

¹⁾ Boué a. a. O. S. 79: „Bei Wetschera und von da nach Baschkiöi kommen ganz ähnliche Fucoidenführende Felsarten, als im Wiener Eocän vor“. „Ich glaube noch jetzt, dass viel eocäner Sandstein im Kamtschikthale liegt, und weit herauf sich an den Quellen dieses Flusses ausbreitet“. „Ist bei Lapuschna im Balkan Neocomien, sowie jüngerer Flözalk in der Kette nördlich von Koimli, so rechne ich jetzt alle meine sogenannten Kreidesandsteine in den Akali- und Deli-Kamtschik-Thälern, sowie die von Boghazdere zum Wiener Eocän, mit welchem sie die grösste petrographische Aehnlichkeit haben“.

nehmen, während ich jetzt der Ansicht bin, dass eocäne Karpathensandstein ähnliche Gebilde nirgends im östlichen Balkan-Gebiet vorkommen.

Südrand des Balkans bei Aidos, Karnabat und Sliwno.

Das griechische Städtchen Aidos liegt am Ausgang eines kleinen von NNO. nach SSW. verlaufenden Thales, des Dermen Dere. Oestlich von der Stadt ist dieses Thal durch einen felsigen Hügelzug begrenzt, den Sersem Bair, westlich durch den Hissar Bair. Beide bestehen aus mächtigen Bänken eines bald mehr grobkörnigen, bald mehr feinkörnigen grünlichen, sandsteinartigen vulcanischen Tuffes, der zahlreiche kleine Augitkrystalle einschliesst. Diese Tuffsandsteine stehen in Verbindung mit dem ausgedehnten Eruptionsgebiete zwischen Burgas und Jamboli (Siehe S. 393—395 [29—31]); die mächtigen Bänke, die am Sersem Bair vortreffliche leicht bearbeitbare Quadersteine liefern, verflachen mit 45 Grad gegen OSO. und wechsellagern am Hissar Bair, wo sie dieselbe Schichtenstellung zeigen, wie am Sersem Bair, mit lichtbraunen und lichtgrauen zum Theil gefleckten Kalkmergeln (hydraulischer Kalk), wie solche in Aidos als Pflasterstein benützt werden. In den Tuffsandsteinen nun habe ich Steinkörner von grossen Inoceramen gefunden, während die zwischen den Tuffen oft in Bänken bis zu 12 Fuss Mächtigkeit lagernden Kalkmergel Fucoiden führen. Diese Fucoiden sind weder so breitblättrig wie *Chondrites furcatus Etingsh.*, noch so feinblättrig wie *Ch. Vindobonensis Ett. (intricatus)* aus dem Wiener Sandstein, sie stehen ungefähr gerade in der Mitte zwischen diesen beiden Formen, und entsprechen am meisten dem *Chondr. Vindobonensis Var. Targionii Etingsh.*, dürften aber, wo sie neben Inoceramen vorkommen, nicht als ein Beweis für eocänes Alter betrachtet werden.

Auf der niedrigen Wasserscheide, über welche die Strasse von Aidos nach Karnabat führt, treten abermals dieselben Fucoiden führenden Kalkmergel-Bänke auf, zuerst südöstlich mit 10 Grad verflächend, auf der Höhe fast horizontal. Sie wechsellagern daselbst mit schiefriigen Sandstein-Bänken, die undeutliche kohlige Pflanzenreste enthalten, und von Kalkspathadern durchzogen sind. Hier ist nun allerdings der Charakter der Schichten vollkommen übereinstimmend mit „Wiener Sandstein“. Allein wenn man jenseits Karnabat und jenseits des Azmakdere rechts vom Wege nach Sliwno bei dem Dorfe Ireböje oder bei Aladagli den Fuss des Gebirges wieder berührt, haben die schiefriigen Sandsteine, durch ihre mehr grüne Farbe und ihren grösseren Glimmerreichthum wieder vollständig den Habitus des cretacischen Karpathensandsteins der Beskiden, und auch hier findet man überall zwischen den Sandsteinen Fucoiden-Mergel. Dieselbe Formation mit gegen Nord einfallenden Schichten setzt bis über Sigmeni (gerade halbwegs zwischen Karnabat und Sliwno) hinaus die durch ihre sanften gerundeten Formen sich auszeichnenden Hügelketten des Balkan's zusammen.

Erst bei Burgudschikiöi und bei Gluschnik ändert sich der Charakter des Gebirges; und es beginnt das von rothen Porphyren durchbrochene Gebiet einer wahrscheinlich neocomen Schichtenreihe, auf die ich später zurückkommen werde.

Die Karpathensandstein ähnlichen Kreidegebilde des Balkans sind es auch, die in der Central-Türkei in südlicher Richtung bis in das Witosch-Gebiet und in die triassischen Kalksteingebirge bei Trn hinüberreichen; zur Bestätigung meiner Auffassung mag auch dienen, dass ich bei Trn in den sandigkalkigen Schieferen dieser Zone den Abdruck eines Ammoniten gefunden habe, der mit *Ammonites Milletianus d'Orb.* zu identificiren ist, wie er in den Gault-Schichten am Sentis in der Schweiz, oder an der Perte du Rhone vorkommt.

Aus der Wechsellagerung der mittleren Kreideschichten mit den eruptiven Tuffen bei Aidos — eine Thatsache, die sich auch im Witosch-Gebiet am Nordabhang des Brdo-Gebirges zwischen Samakov und Sofia, und ebenso im Lülün-Gebirge bei Sofia wiederholt — glaube ich überdies den Schluss ziehen zu dürfen, dass in die Periode der mittleren Kreide eine Epoche der grossartigsten Störungen in den Gebieten südlich vom Balkan fällt, Störungen, welche mit der Eruption der in petrographischer Beziehung wohl verwandten, aber doch verschiedenartig entwickelten Eruptivmassen bei Burgas, Aidos, Jamboli, im Brdo- und Lülün-Gebirge bei Sofia verbunden waren. Ich werde an anderer Stelle auf diese ausgezeichnete Eruptionslinie am Fusse des Balkans zurückkommen.

Untere Kreide. a) Caprotinen- und Rudisten-Kalk (Urgonien). Als nächst tieferes Glied, welches unter den karpathensandsteinartigen Gebilden der mittleren Kreide liegt, beschreibt Foetterle aus der Gegend südlich von Nikopoli einen lichtgrauen, dichten, splittigen, mit weissen Kalkspathadern stark durchzogenen Kalk von alpinem Charakter, der sich von Golema-Brasnica bis nach Jablanica in der Breite von nahezu einer Meile ausdehnt, und weit nach West und Ost fortstreicht. Mit diesen Kalken beginnt der eigentliche Balkan. Sie bilden ein zerrissenes steiniges, gebirgiges Terrain, ein wahres Karstland voll von tiefen Löchern und kesselartigen Vertiefungen, in welchem man sich unwillkürlich in den Istrianer Karst versetzt glaubt. Das Gestein zeigt keine deutliche Schichtung. Foetterle glaubt jedoch, dass hier mindestens zwei Glieder der Kreidekalke vertreten seien, indem er in der Niederung von Golema-Brasnica in den Kalken Reste von Caprotinen fand, während in Mahale-Jablanica in den tieferen Partien auch kleine Gastropoden- und undeutliche Radioliten-Reste vorkommen.

Ueber die Verbreitung dieses für die Gebirgsbildung im Balkan wahrscheinlich wichtigsten Gliedes lässt sich aus den Angaben Boué's nur Weniges mit genügender Sicherheit entnehmen. Doch dürften die durch pittoreske Kalkfelsbildung ausgezeichneten Defilé's der Flüsse südlich von Lofdscha, Selwi, Ilena und Gabrowa in dieser Kalkzone verlaufen, die ohne Zweifel auch die Hauptmasse des eigentlichen Balkan-Hochgebirges die Hochplateaus des Chodscha Balkans zusammensetzt. Oestlich scheinen Caprotinen-Kalke nicht über Kasan hinauszugehen, dagegen vermute ich, dass sie jenseits des Iskerdurchbruches die ausgedehnten Hochebenen zwischen Pirot, Berkowac und Wratza bilden, welche dort den westlichen Balkan krönen, ein Plateau, das nach Lejean, welcher dasselbe im Jahre 1869 bereiste ¹⁾, ähnlich wie der Schweizer

¹⁾ Lejean, Reise in der europäischen Türkei im Jahre 1869. in Petermann's geographischen Mittheilungen 1870, p. 290.

Jura von kleinen meist parallelen Ketten durchzogen wird, von „hässlichkahlen Bergketten“, zwischen welchen mehr oder weniger bedeutende Flüsse, wie die Ghintska, Kalutinska, Trenska, die beiden Timok u. s. w. laufen ¹⁾).

Der Isker muss diese Zone ihrer ganzen Breite nach durchbrechen und seine Thalwände müssen über den Bau der Hauptkette des Balkans den besten Aufschluss geben. Eine vollständige Bereisung des Isker-Thales von der Donau bis nach Sofia, die meines Wissens noch von keinem Reisenden in der Türkei ausgeführt wurde, wäre demnach in geographischer und geologischer Beziehung vom höchsten Werthe und würde viele neue Resultate versprechen.

b) Ncocome Schiefer, Mergel und Kalke. Unter dem Caprotinen- und Radoliten-Kalk treten, wie Foetterle beschreibt, auf dem Sattel zwischen Mahale-Jablanica und Jablanica schwarzgraue bis schwarze Kalkschiefer auf, die theilweise in festere graue Kalkbänke übergehen; sie fallen flach mit 15—20 Grad gegen Nord und haben wie Foetterle meint, in südlicher Richtung noch eine grosse Verbreitung bis an die Ufer des kleinen Isker und wahrscheinlich bis nach Etropol und Orchanje ²⁾ an der Strasse nach Sofia.

Foetterle war so glücklich, bei Jablanica eine ausserordentlich reiche Petrefacten-Fundstelle zu entdecken, die über das Alter dieser Schichten den sichersten Aufschluss gibt. Aus dem von ihm mitgebrachten Materiale liessen sich nämlich folgende Arten bestimmen:

Belemnites subfusiformis Rasp.

Ammonites Matheroni d'Orb.

Jcanotti d'Orb.

Amm. cryptoceras d'Orb.

„ *Grasianus* d'Orb.

Crioceras Duvalii Lév.

Ueber die Verbreitung dieser tiefsten Zone des Balkan'schen Kreidesystemes hat sich Boué selbst neuerdings (Mineralog. geogn. Detail über einige Reiserouten etc., S. 78 des Sep.-Abdr.) ausgesprochen: „Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich dieses Gebilde über Wratza und Berkovatz westlich erstreckt, indem es östlich den Vid zwischen Glaschan und Tetowa (Tetewen Kiepert's) und die Osma zwischen Lofdscha und Trojan überschreitet, um wieder zwischen Serbleglu oder Asabelli und Kolibola nördlich von Gabrova und von da über Drenova und Ilena bis am Balkan zu gelangen. Im kleinen oder östlichen Balkan bemerkte ich sie auch südlich von der Loputschka-Rieka, und die Verlängerung

¹⁾ Dass sich die Caprotinen-Kalke durch Serbien fortsetzen, geht aus einer Bemerkung von Prof. Peters hervor. Peters (Vorläufiger Bericht über eine geologische Untersuchung der Dobrudscha, Sitzungsab. der kais. Akademie der Wissensch. 1864) erwähnt Caprotinen-Kalk, der zwischen Belgrad und Topsischidere unter den Miocän-Ablagerungen hervortritt und der mit einer der Schichten des Karstes, sowie mit dem Kalkstein von Bremend bei Fünfkirchen und vom Bánjabegy bei Grosswardein übereinstimmt. Am Gehänge von Topsischidere zeigt sich darüber noch ein grauer sandiger Kalkstein voll von Nerineen und stellenweise von Korallen (Gosaubildung).

²⁾ Nach der Beschreibung Boué's (Reiserouten p. 77) treten jedoch südwestlich von Jablanica zwischen Wikrar und Etropol wieder Karpathensandstein ähnliche Gebilde auf.

dieser Formation ist im Längethale von Kozakodere, weil alle Gebilde die Richtung des Balkan unter einem schiefen Winkel nach Süden schneiden“.

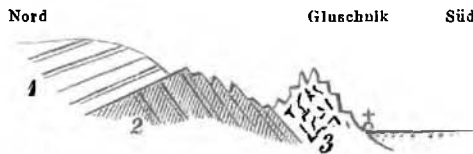
In der kartographischen Darstellung war es mir bei dem Versuche die verschiedenartigen Angaben in Uebereinstimmung zu bringen, nicht möglich, ganz dieser neuesten Auffassung Boué's zu folgen; umso mehr aber hielt ich mich für verpflichtet, die eigene Anschauung des hochverehrten Forschers wörtlich hier anzuführen.

Neocome Schiefer und Kalkmergel bei Sliwno, und der rothe Quarz-Porphyr des Tschataalkaje. Wenn ich es wage, einen mächtigen Schichtencomplex, der in der Umgegend der Stadt Sliwno (Islimić) die südlichen Gehänge des Balkans bildet, und in welchem ich trotz eifrigen Suchens auch nicht die Spur eines Petrefacts entdecken konnte, mit Vorbehalt in den untersten Kreidehorizont zu setzen, so geschieht es nur, weil jede andere Deutung mir unwahrscheinlicher erscheint.

Ich habe oben (S. [46]) bemerkt, dass halbwegs zwischen Karnabat und Sliwno in der Gegend von Tropoklo bei den Ortschaften Burgudschi-kiö und Gluschnik an die Stelle der Karpathensandstein ähnlichen Gebilde, die bis dahin den südlichen Rand des Balkans gebildet haben, ältere Schichten zu Tage treten. Der Wechsel ist höchst auffallend. An die Stelle eiförmig gerundeter Bergformen treten mannigfaltig gestaltete, nackte felsige Kuppen mit der buntesten Farbenzeichnung.

Fig. 6.

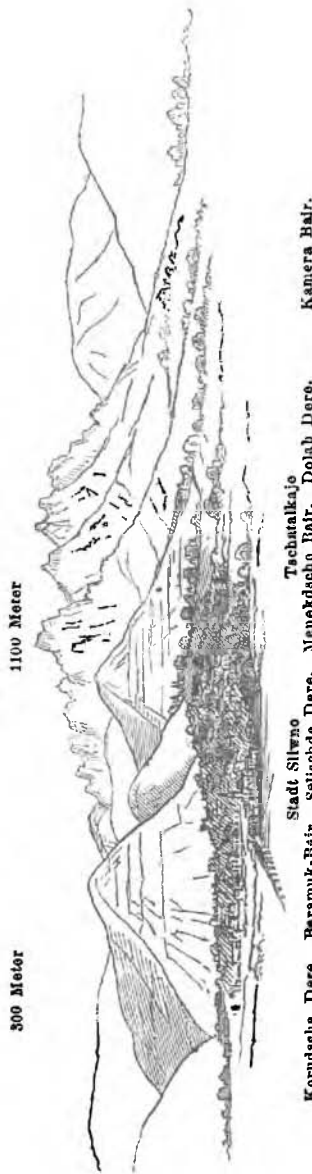
Durchschnitt bei Gluschnik, östlich von Sliwno, am südlichen Fusse des Balkans.



1. Karpathen-Sandstein ähnliche Gebilde. 2. Dunte kalkige Schiefer. 3. Porphyre und Hornstein-Breccien.

Die bizarren, von tiefen Wasserrissen durchfurchten Felsköpfe, die bei Gluschnik unmittelbar aus der Alluvial-Ebene am Fusse des Gebirges aufragen, bestehen aus einer schwer definirbaren, bald gelben, bald grünen und rothen, in breite kleine scharfkantige Stücke zerbröckelnden Quarzporphyr-Masse, die von einer bunten Hornstein-Breccie begleitet ist. Verfolgt man den Wildbach, der durch diese Porphyre und Breccien sich den Ausweg in die Ebene gebahnt hat, so trifft man hinter den Porphyren auf einen Wechsel von intensiv roth oder violett und grau gefärbten kalkigen Schiefen, die mit 25 Grad gegen Süd einfallen. Die Schichtflächen dieser plattigen Kalkschiefer sind oft weithin entblösst, und zeigen an mehreren Punkten die schönsten metallisch glänzenden Spiegelflächen mit einem Harnisch von Hämatit, als ob ganze Felsmassen von compactem Rotheisenstein anstehen würden. Tiefer aus der Schlucht

Fig. 8.
Ansicht des Porphyrberges Tschatalkaje bei Sliwno.



heraus bringt der Bach aber graue Thonmergel und Karpathensandstein mit.

Der Porphyr von Gluschnik ist ein Vorläufer der colossalen Porphyrmasse des Tschatalkaje oder Tschatal-Dagh¹⁾, die sich östlich von der Stadt Sliwno erhebt. Der Anblick dieses unmittelbar aus der Ebene zu einer Höhe von gegen 1100 Meter sich erhebenden Porphyrcolosses mit seinen furchtbar zerklüfteten und zerrissenen Gehängen, mit seinem in den wildesten Zacken und Spitzen aufstarrenden Felsgrate, im Gegensatz zu den gerundeten Kalkmergel-Bergen die ihn umgeben, ist überaus grossartig.

Der Porphyr vom Tschatalkaje ist ein ausgezeichneter Quarzporphyr; grüne Quarzkörner und kleine fleischrothe Orthoklas-Krystalle stecken in einer rothbraunen Grundmasse, die durch zahlreiche Einschlüsse von Hornstein, rothem Jaspis und schwarzem Thonschiefer oft eine breccienartige Structur annimmt. Glimmer fehlt gänzlich. Demselben Porphyrstock gehören auch grünliche Varietäten an, mit grösseren fleischrothen Orthoklas-Krystallen und mit schiefriger Structur. Diese grünen Varietäten enthalten ziemlich viel grünlichen Talk in dickeren und dünneren Schüppchen. Das Gestein vom Tschatalkaje hat durchaus keinen trachytischen Charakter, sondern macht den Eindruck eines alten paläozoischen Porphyrs, und ist in dieser Beziehung von den benachbarten kleinen Porphyrkuppen bei Jamboli, die

nach ihrem petrographischen Charakter einer viel jüngeren Periode angehören, verschieden. (Siehe das Eruptionsgebiet von Jamboli-Burgas S. [31]).

Dieser merkwürdige Porphyrberg mit seinem Felschaos erhebt sich nun unmittelbar neben den runden felslosen Kuppen der Kalkmergel-Berge, welche die Stadt Sliwno umschliessen, dem Hamam Bair südwestlich von der Stadt, Baramuk Bair nordwestlich und Menekdsche

¹⁾ Boué beschreibt diese Porphyre in seinem Esq. Géol. p. 119.

Bair, nördlich. Alle diese Berge, die durch die tief eingerissenen Schluchten des Korudscha Dere und des Selischde Dere von einander getrennt sind, bestehen aus einförmigem, in Bänke von mehreren Fuss Dicke geschichtetem grauem Kalkmergel, der von zahlreichen Kalkspathadern durchzogen ist und, wenn er verwittert, gelblichweiss wird, vollkommen plänerartig. Die Gesamtmächtigkeit der Schichten dürfte wenigstens 300 Meter erreichen. In dem Thale hinter der Tuchfabrik nordwestlich von der Stadt liegen die Schichten horizontal und enthalten zahlreiche Bänke von hydraulischem Kalk. Auch hier wieder muss ich die vollkommene Sterilität der Schichten an Petrefacten beklagen. Die Vermuthung, welche Boué (Reiserouten S. 78) ausspricht, dass im grossen Balkan von Sliwno ältere Gebilde selbst als Trias vorhanden sein mögen ¹⁾, erwähne ich, ohne dass ich Thatsachen für oder wider angeben kann.

Wo ich den Südrand des Balkans westlich von Sliwno zum ersten Male wieder erreichte, nämlich im Becken von Kisanlik, da ist bereits alles krystallinisch, und es entsteht nun allerdings die Frage, welche Formationen zwischen den von Foetterle auf dem Durchschnitt südlich von Nikopoli aus der Gegend von Jablanica beschriebenen neocomen Mergelschiefern in weiterer südwestlicher Fortsetzung des Durchschnittes bis zu dem Becken von Sofia oder in südlicher Richtung bis zu der krystallinischen Zone, welche von Sliwno an westlich bis in die Gegend von Slatica (Isladi) den südlichsten Theil des Gebirges bildet, noch liegen.

Zu einem vollständigen Durchschnitt durch diesen Theil des Balkans fehlt bloss noch die nicht mehr als 4 Meilen breite Gebirgszone zwischen Etropol und dem Becken von Sofia, welcher der gegen 2000 Meter hohe höchste Gebirgsrücken angehört, das eigentliche Balkan-Hochgebirge. Es ist sehr zu bedauern, dass Foetterle seiner Arbeit nicht die Krone aufsetzte, indem er sich durch diese völlig unbekanntes Gebirgsregionen vollends bis Sofia durcharbeitete. Er vermuthet, dass an die Neocomschiefer sich nun im Balkan-Hochgebirge die weiteren älteren Formationsglieder des Jura, Lias und der Trias mit den Werfener-Schiefern und wahrscheinlich den Gailthaler Schichten anreihen, eine Vermuthung, die ich in diesem ganzen Umfang nicht theile.

Die Thatsachen, welche ich in dieser Beziehung noch anführen kann, beziehen sich auf Beobachtungen, welche ich bei einem Ausflug von Sofia in das Iskerthal, da wo der Isker in den Balkan eintritt, und bei einem zweiten Ausflug in den Balkan von Kisanlik aus machen konnte.

Dyas oder untere Trias.

Rothe Conglomerate und Sandsteine am Südabhange des Balkans bei Sofia. Der ganze Südabsturz des Balkans, so weit er das Becken von Sofia nördlich begrenzt, wird von einer zusammenhängenden Sandsteinkette gebildet, die eine

¹⁾ Vergl. auch, was Boué über den Sliwno-Balkan p. 29 und 31 Esq. Géol. sagt.

sehr markirte Vorkette vor dem steil und hoch ansteigenden Kalkgebirge bildet, mit Gipfeln von ungefähr 1000 Meter Meereshöhe. Bei dem kleinen bulgarischen Dorfe Korila, 4 Stunden nördlich von Sofia, erreicht der Isker, nachdem er das Becken von Sofia durchflossen, den südlichen Bruchrand des Balkans, und biegt hinter einer colissenförmig vorspringenden Felsmasse aus seiner westlichen Richtung plötzlich scharf gegen Norden, um in einer tiefen Fels- und Gebirgsschlucht das Balkan-Hochgebirge zu durchbrechen. Etwa eine Stunde einwärts in dieser Schlucht, bis zu einer zweiten Biegung des Isker gegen Westen, wo am rechten Flussufer das Tscherkessendorf Rontscha liegt, ist das ganze Gebirge roth. Grobe rothe Conglomerate, aus Geröllen von Gneiss, Phyllit, Thonschiefer, Quarz, Kieselschiefer u. dgl. (mitunter sind die Gerölle kopfgross) bestehend, wechseln in sehr mächtigen Bänken mit rothen thonigen Sandsteinen von gröberem und feinerem Korn, und mit intensiv rothen sandigen Mergeln. Nach Versicherung eines bulgarischen Bauern kommt da und dort Gyps vor. Von Versteinerungen leider keine Spur. Der petrographische Charakter der Schichten erinnert durchaus an Rothliegendes, während andere Gründe mehr für untere Trias sprechen. Die stark gehobenen Schichtenbänke fallen am Eingange der Schlucht gegen SSO. mit 40—50 Grad, also gegen die Ebene von Sofia, biegen sich aber weiter abwärts im Thale sattelförmig um, und fallen dann gegen Nord mit 30 Grad.

Bei der westlichen Biegung des Isker vor dem Dorfe Rontscha ändert sich die Scene. Der Isker fliesst ein kurzes Stück weit mit westlicher Richtung gerade auf der Grenze zweier Formationen; am linken Ufer rothes Sandsteingebirge, am jenseitigen rechten Ufer hinter Rontscha steile nackte von Wasserrissen durchfurchte Gehänge, an denen grünliche Mergelschiefer mit steilem nördlichem Einfallen zu Tage treten. Erst nach langen Unterhandlungen liessen sich die Tscherkessen bewegen, mich auf einem Ochsenwagen über den Fluss zu führen; ich hoffte in den Mergeln bezeichnende Petrefacten zu finden, aber alle Bemühungen in dieser Beziehung waren vergeblich; knollige Stücke mit undeutlichen Fucoiden waren Alles, was ich fand. Die Ueberlagerung der Sandsteinzone durch die Mergelschiefer ist jedoch vollkommen deutlich, und über den gerundeten Abhängen des Schiefergebirges erheben sich dann hoch aufgesetzt die mächtigen Kalkfelsenmassen, welche das Balkan-Hochgebirge bilden.

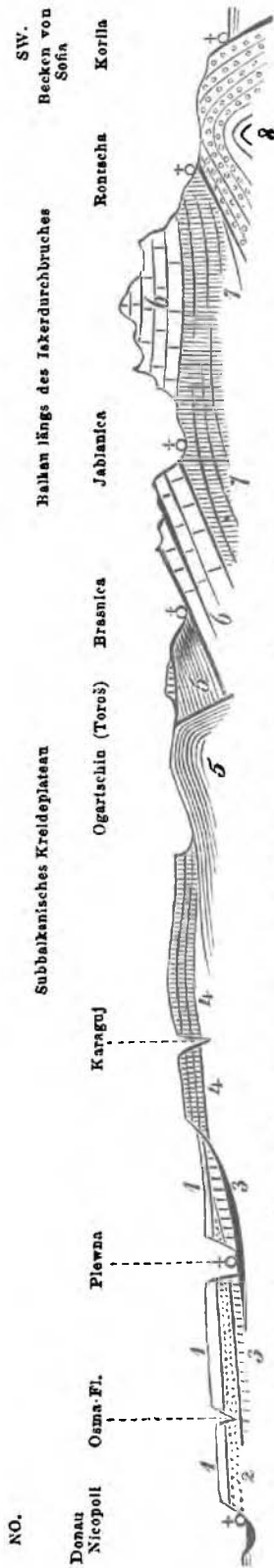
Wenn man es nun wagen darf, die Mergelschiefer-Zone von Rontscha mit den Neocom-Schiefern Foetterle's bei Jablanica, und die denselben aufgesetzten dichten Kalke mit Foetterle's Caprotinen- und Radioliten-Kalk zu identificiren, so würde sich der auf dem beistehenden Holzschnitt gezeichnete Ideal-Durchschnitt durch den mittleren Balkan von Nikopoli bis ins Becken von Sofia ergeben ¹⁾.

An der südlichen Abdachung des Etropol-Balkans habe ich auf der geologischen Karte einen Zug triassischer Gesteine zwischen dem Isker und Slatica gezeichnet, da Boué neuerdings (Reiserouten S. 81) ausdrücklich eine Triasbildung erwähnt, welche sich vom Malina-Thale nach

¹⁾ Ich gebe übrigens die Möglichkeit des Vorkommens, namentlich jurassischer Gebirgslieder auf diesem Durchschnitte gerne zu.

Fig. 8.

Durchschnitt durch den Balkan von Nikopoli an der Donau bis in das Becken von Sofia.



1. Löss. Mjocka: 2. Oberes, sarmatische Stufe. 3. Unteres, mediterrane Stufe. Kreide: 4. Obere Kreide, Cenoman-, Turon- und Sench-Kreide. 5. Mittlere Kreide. Orbituliten-Schichten (Gault). Untere Kreide. 6. Caprounen- und Radioliten-Kalk. 7. Neocomien. 8. Dyas oder untere Trias. Rote Conglomerate und Sandsteine.

Tachkeschen, Komartzi und höchst wahrscheinlich nach Slatice erstreckt. Dieser triassische Sandstein- und Kalksteinzug würde dann recht gut dem jenseits des Beckens von Sofia gegenüberliegenden, gleichfalls vorherrschend aus triassischen Gebirgsgliedern bestehenden Brdo-Gebirge zwischen dem rechten Ufer des Isker und der Ebene von Sofia entsprechen, ein Gebirge, welches ich auf der Reise von Samakov nach Sofia kennen gelernt habe, das aber in diesem Abschnitt nicht weiter in Betracht kommt.

Aus Allem, was ich an den südlichen Gehängen des Balkans und in der Central-Türkei in der Umgegend von Sofia beobachtet konnte, hat sich bei mir die Ansicht festgestellt, dass dem eigentlichen Balkan-Gebiet triassische und jurassische Gebirgsglieder von alpinem Charakter durchaus fehlen; das Schichtensystem des Balkans scheint den nördlichen Schichtensystemen zu entsprechen, die sich auf der nördlichen Abdachung der altkrystallinen Massivs von Mittel-Europa abgelagert haben, und erst an der Südabdachung des Gebirges trifft man Trias- und Juraglieder, welche als die östlichsten Ausläufer des süd-europäischen alpinen Schichtensystems aufzufassen sind. Das Banater Gebirge, das serbische Grenzgebirge und der westliche Balkan aber scheinen einem Gebiete anzugehören, wo sich das nord- und südeuropäische Schichtensystem berühren und theilweise in einander übergreifen, wo daher die geologischen Verhältnisse am verwickeltesten und am schwierigsten zu deuten sind.

Zweifelhafte paläozoische Gebilde.

Wesentlich anders als längs des Iskers gestalten sich die Verhältnisse, sobald man weiter östlich

geht, und den Durchschnitt nicht in südwestlicher Richtung dem Isker entlang gegen das Becken von Sofia, sondern mehr in südlicher Richtung über Etropol nimmt. Schon auf der Linie Etropol durchschneidet man nämlich nach den Angaben Boués (Esq. Geol. S. 22) eine krystallinische Zone von Glimmerschiefer, Talkschiefer und Urthonschiefer, welche südlich von Etropol die Wasserscheide des Gebirges bildet, und sich von da östlich fortsetzt, in das Quellgebiet der Iskerzflüsse, des Wid und der Osma, da alle diese an der nördlichen Abdachung des Balkans entspringenden Flüsse nach Boué krystallinische Gerölle aus dem Balkan mitbringen.

Auf dem nördlichen Abhange dieses Schiefergebirges kommt nun nach Boué (Reiserouten S. 81) eine „ziemlich mächtige dunkle Kalkbildung mit sehr geneigten Lagern und grauackentartigen Sandsteinen vor. Diese letztere trägt eher die Charakteristik einer eisenhaltigen paläozoischen als einer Flötzformation. Die östliche Fortsetzung von Orhanje an gegen die Quellen des Wid und Osma kennen wir nicht, aber ich möchte jetzt fast glauben, dass die halbkrySTALLINISCHEN dunkeln Kalkmassen nördlich unterhalb des Tschipka-Balkanpasses und südlich ganz nahe bei jenem Bergübergange eher dazu als zum Lias¹⁾ gehören werden. Seine östliche Grenze wäre im Balkan nördlich von Islimié (Vergl S. [51]). Zwischen diesem paläozoischen Gebilde und dem durch Bergrath Foetterle erkannten Neocomien bei Jablanitza, Vikrar u. s. w. kommt aber keine Flötzkalk- und Sandsteinkette, wie von beiden Seiten unserer Alpen, sondern ausser vielleicht zur Trias gehörigen röthlichen Sandsteinen südlich von Gabrowa nur scheinbar Neocomien und Kreidehögelreihen mit manchen Tertiär- und Alluvial-Becken vor“.

Ich habe die eigenen Worte Boué's angeführt, um es zu rechtfertigen, warum ich auf Karte einem schmalen Zuge paläozoischer Gebilde Raum gegeben habe, der sich nördlich an die krystallinische Zone des Balkans anschliesst, sich aber weder östlich noch westlich über dieselbe hinaus verlängert.

Nur einen einzigen Punkt, und zwar am südlichen Abhange des Balkans bei Kisanlik, habe ich kennen gelernt, den ich vielleicht diesem problematischen Schichtencomplex beizählen darf, und damit komme ich zu der Schwarzkohlenformation bei Seldsche im Michlis-Balkan, 4 Stunden nordöstlich von Kisanlik, und 2 Stunden nördlich von dem Dorfe Michlis.

Bei Michlis²⁾ zieht sich eine tiefe Felsschlucht, die von einem wilden Gebirgswasser durchrauscht ist, in nördlicher Richtung in den Balkan. Das Gebirge besteht hier aus Gneiss und Granit. Zwei Stunden nördlich von Michlis öffnet sich die Schlucht zu einem kleinen Thalbecken, in welchem das bulgarische Dorf Selice (Seldsche türkisch) liegt.

1) Den Lias am Tschipka-Balkan, der seit Prof. Peters interessanten „Bemerkungen über die Bedeutung der Balkan-Halbinsel als Festland in der Liasperiode“ (Sitzungsb. der kais. Akademie der Wissensch. 1863) auf Balkan-Durchschnitten spuckt, (namentlich auch bei Lennox) halte ich für mehr als problematisch.

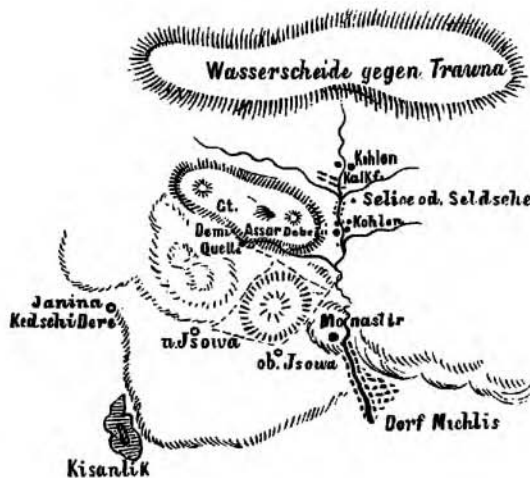
2) Auf der Schedas'schen Karte als Magalis angegeben. Die Schlucht von Michlis fehlt auf dieser Karte, auch das Dorf Seldsche ist nicht angegeben, und die Wasserscheide des Balkans liegt hier viel weiter nördlich gegen Trawna zu.

Um dahin zu gelangen, muss man, da die Felsschlucht, die zu den wildesten des Balkan-Gebirges gehört, unzugänglich ist, einen gegen 900 Meter hohen Gebirgspass nordwestlich von Michlis überschreiten, jenseits dessen man an einer steilen, mit Buchen- und Haselnuss-Stauden bewaldeten Berglehne in das Thal des Michlisbaches hinabsteigt, und dann in einer halben Stunde das aus ungefähr 30 im Thale und an den Berggehängen zerstreut liegenden Hütten bestehende Bergdorf erreicht, das 680 Meter über dem Meere in einem rings von hohen Bergen umschlossenen Gebirgskessel liegt. Ich habe die Localität am 22. August von Kisanlik aus in Begleitung des Herrn Kasselmann in Kisanlik besucht.

Die kohlenführende Formation liegt unmittelbar auf verwittertem hornsteinreichem Gneissgranit auf. Den ersten Aufschluss hat man gleich bei den ersten Häusern des Dorfes am linken Bachufer, wo der Bach den Fuss des Berges abgspült hat.

Fig. 9.

Skizze der Gegend von Selice (Seldsche) im Michlis-Balkan.



Es treten hier braune, etwas glimmerige und bituminöse Schieferthone auf, die mit 10 bis 15 Grad flach gegen Nord einfallen, und ein Schwarzkohlenflötz von 1 Fuss Mächtigkeit einschliessen. Die Kohle ist eine anthracitartige stark glänzende Gruskohle, welche am meisten Aehnlichkeit hat mit dem Anthracit der Werchzirm-Alpe in Steiermark. Verfolgt man das Thal anfwärts, so kommt man jenseits des Dorfes zuerst auf steil aufgerichtete braune Schieferthone und Sandsteine, die scheinbar gegen Süd fallen, dann folgt auf eine kurze Strecke eine wilde Felsenge zwischen massivem lichtgrauem dolomitischem Kalk; hinter der Felsenge erweitert sich das Thal wieder zu einem kleinen Becken, an dessen oberem Ende der Bach steil aufgerichtete Schichten von weissglimmerigem kohligem Sandstein und braune bituminöse Schieferthone durchwaschen hat, zwischen denen

man wieder die Spuren eines schwachen Kohlenflötzes wahrnimmt. Weiter thalaufrwärts folgt dann eine schmale Zone von compactem Kalkstein, und hierauf ein mächtiger Schichtencomplex von grauem Thonschiefer, der mit grauackernartigem Sandstein wechsellagert.

Die Schichten streichen hier im Allgemeinen von Ost nach West und stehen senkrecht oder steil gegen Süden geneigt. Das Ganze macht durchaus den Eindruck einer paläozoischen Schichtengruppe. Die Wasserscheide des Gebirges liegt ungefähr 3 Stunden nördlich von Selice; 4 Stunden aufwärts im Gebirge soll man nach dem Orte Bresnik, und in 2 weiteren Stunden nach Trawna kommen. Da der Bach Gerölle von schwarzem Kieselschiefer, von rothem Quarzitsandstein, daneben aber auch granatführende Hornblendegesteine führt, so scheint noch ein mannigfaltiger Wechsel von Formationen bis zur Wasserscheide stattzufinden.

Die beschriebenen Aufschlüsse sind nun allerdings höchst unvollkommen, die Kohlenflötze, so weit man aus den Aufschlüssen urtheilen kann, nicht von bauwürdiger Mächtigkeit. Und selbst wären sie dies, so würde vorderhand in dieser schwer zugänglichen ganz abgelegenen Gebirgsgegend an eine Ausbeute nicht zu denken sein. Nichts desto weniger lege ich ein grosses Gewicht auf dieses Vorkommen, weil es der erste Nachweis einer am südlichen Abhange des Balkans auftretenden älteren Kohlenformation, überhaupt der erste Nachweis wirklicher Schwarzkohlen im Gebiete der europäischen Türkei ist. Leider gelang es mir nicht, deutlich erkennbare Pflanzenreste aufzufinden, aus welchen sich das Alter dieser Kohlenformation genauer bestimmen liesse. Der petrographische Charakter der Schichtenreihe, in welcher die Kohlen liegen, erinnert mehr an die kohlenführenden Schichten der Nordalpen in der Gegend von Lunz und Gresten in Oberösterreich, welche der Trias und dem Lias angehören, als an Steinkohlenformation, während die anthracitartige Beschaffenheit der Kohle und die Lagerungsverhältnisse ein höheres Alter anzudeuten scheinen.

Es muss weiteren Nachforschungen in diesen noch ganz unbekannt-ten Regionen des Balkans überlassen bleiben, festzustellen, welche Verbreitung und Ausdehnung diese Kohlenformation hat, und wo abbauwürdige Flötze an günstiger gelegenen Localitäten, an deren Vorhandensein ich keinen Augenblick zweifle, vorkommen ¹⁾.

¹⁾ Ich vermute, dass es dieses Kohlenvorkommen bei Seldsche ist, welches der englische Geologe (?) Arthur Lennox in einem französischen geschriebenen Bericht (Rapport sur la Géologie d'une Partie de la Roumélie, inspectée par ordre du Gouvernement Imperial Ottoman en 1866, Londres 1867), der in seinem geologischen Theile ein wahres Curiosum ist, S. 39 als Lignit von tertiärem Alter in dem Abschnitt: Lignites du Balkan, Nord de Mufusköi (wahrscheinlich missverstanden für Michliskiöi) erwähnt. Noch fabelhafter klingt, was Lennox über den Lias des Tschipka-Balkans (S. 36) sagt und meinem Freunde Peters in die Schuhe schiebt: „C'est le Dr. K. Peters, qui le premier déterminna l'âge véritable du singulier dépôt de calcaire secondaire qui se présente au nord et au sud du sommet du Col de Tschipka — Les formes caractéristiques suivantes ont été observées dans cette localité (!) *Natica Macrostoma Römer, Nerinea Visurgis (?) Römer Pterocera, Chama*“. Peters war niemals im Balkan, und die hier angeführten Versteinerungen stammen aus dem oberen Jura der Dobrudscha. (Siehe Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 3. November 1863.)

Die krystallinische Zone des Balkans.

Die südlichste Zone des Balkans ist von altkrystallinischen Schiefer- und Massengesteinen gebildet, welche von Slatica (Isladi) an über Tekke, Karlowa, Tschipka und Kisanlik, östlich bis nahe an Sliwno den südlichen Steilrand des Gebirges bilden. Diese schmale Zone krystallinischer Gesteine ist nur ein kleiner Theil des grossen altkrystallinischen Centralmassivs, welches in längst vergangener Zeit den grössten Theil der östlichen Türkei einnahm, das aber in Folge grossartiger Dislocationen und Versenkungen, die zum Theil schon in die Kreidezeit, ihren letzten Wirkungen nach aber in die Tertiärperiode fallen dürften, jetzt in mehrere durch beckenförmige Einsenkungen getrennte Gebiete zertheilt ist. Die gewaltige ostwestlich streichende Balkanspalte, durch welche der südliche Steilrand des Gebirges gebildet ist, mit den im Dislocations Gebiet gebildeten subbalkanischen Becken von Sliwno und Kisanlik, welche die Tundscha durchfliesst, trennt die krystallinische Zone des Balkans zunächst von den südlich vorliegenden rumelischen Mittelgebirgen, dem Karadscha Dag und der Sredna Gora. Nur an wenigen Punkten berühren sich die ursprünglich zusammenhängenden Gebiete. Die krystallinische Brücke zwischen dem Karadscha Dag und dem Balkan bei Sliwno, welche die beiden obigen Becken trennt, hat die Tundscha in einem tief ausgeagten Defilé durchbrochen; dagegen besteht die Verbindung noch bei Kalofer auf der Wasserscheide zwischen der Tundscha und der Raška, wo der Granit des Mittelgebirges unmittelbar an die Phyllitzone des Balkans anstösst, ohne dass jedoch die auf der Grenze beider Gesteine fortlaufende Dislocation verwischt würde; denn über den Granitbuckeln bei Kalofer erheben sich schroff und steil die Urthonschieferwände des Balkanabsturzes.

Weiter westlich trennt das Längenthal des Giobsa oder Göksu den Trojan-Balkan von der Sredna Gora ¹⁾; ein verbindender Sattel, über welchen der Prochotpass führt, existirt zwischen Klissura und Slatica. Bei Slatica ist man im Quellgebiet der Topolnica, von welchem abermals ein Sattel zwischen Strigl und Taschkesen in das Becken von Sofia führt. So sind also in der charakteristischen Terrainfurche längs des südlichen Fusses des Balkans nur drei unbedeutende Querrücken vorhanden: unfern Kolofer die Wasserscheide zwischen Tundscha und Raschka, dann der Prochotpass über die Wasserscheide zwischen dem Giobsa und der Topolnica, und endlich bei Strigl die Wasserscheide zwischen Topolnica und Isker.

Zwischen Karlowa und Tschipka sind es verschiedenartige Gesteine der Phyllitzone, die den Südabhang des Balkans bilden. Bei Tschipka selbst besteht der Abhang zum grössten Theile aus echtem grauem seidenglänzendem Phyllit, dessen vielfach gebogene Schichten im Allgemeinen mit 80 Grad steil gegen Süden einfallen und grosse Quarzlin sen einschliessen. Chloritischer Schiefer, Kalkthonschiefer und Hornblende-Phyllit wechsellagert mit dem reinen Phyllite. Die höchste Höhe

¹⁾ Siehe Mittheilungen d. k. k. geograph. Gesellschaft in Wien 1870, p. 289.

erreicht ein Phyllittrücken westlich von Tschipka oberhalb Bujukowa, der mir als Mora Gedük bezeichnet wurde.

Bei Kisanlik lehnen sich an den Steilabhang des hohen Balkans niedere Vorhügel an, die in die Ebene vorspringen, und theils aus Granit, theils aus grobfläsigem granitischem Gneiss bestehen.

Nirgends kann man sich so deutlich, wie hier, überzeugen, dass der ganze Gebirgsthail, aus welchem diese Vorhügel bestehen, vom höheren Balkangebirge abgerutscht ist. Die Dislocationsspalte ist durch die gerade Linie, die der Steilabhang des Balkans zwischen Tschipka und Michlis bildet, und durch die Terrainfurche zwischen diesen beiden Orten, in der die Dörfer Janja, Unter-, Mittel- und Ober-Isowa liegen, und welche die Vorhügel vom Balkan trennt, aufs klarste angedeutet. (Siehe die Skizze S. [55]).

Der Michlis-Balkan. Schr schöne Aufschlüsse über den Gesteinscharakter und den Bau der krystallinischen Zone gibt die wilde Felsschlucht des Michlis-Baches, die bei dem Dorfe und Kloster Michlis (Moghas der Kiepert'schen Karte, Magalis bei Scheda) in nördlicher Richtung tief in den Balkan einschneidet und nach dem oben (S. [55]) beschriebenen Seldsche führt.

Fig. 10.

Ansicht des Michlis-Balkan vom Bekleme Han an der Strasse nach Kisanlik.

Gneiss- und Granitgebirge
Dorf und Kloster Michlis Schlucht von Seldsche Kukuwiz-Berg



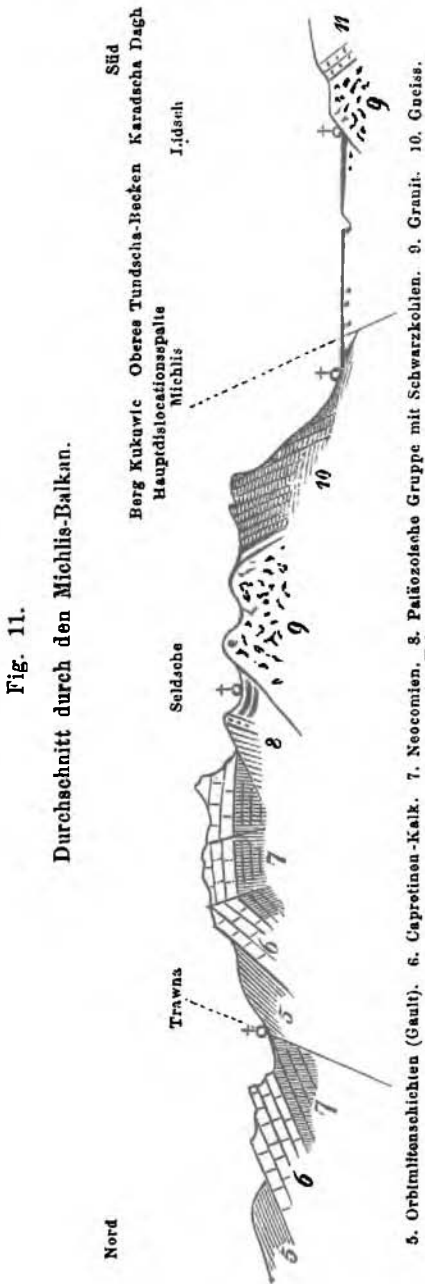
Oberes Tandscha-Becken

Bad Iidscha

Grobfläsigter schwarzglimmeriger Gneiss, der in mächtigen Bänken durch grosse weisse Feldspathknoten als der schönste Augengneiss entwickelt ist, bildet das Hauptgestein; wechselt aber mit ganz granitischen Bänken und namentlich mit intensiv grünen, etwas Hornblende führenden Epidotschiefern und Epidotgraniten. Die Schichten streichen quer über das Thal, und fallen wie am Tschipka-Balkan gegen Süd, nehmen aber weiter thalaufwärts eine fast horizontale Lagerung an.

Tiefer im Gebirg nimmt der Gneiss mehr und mehr einen granitischen Charakter an, auf flacheren Gehängen lagern mächtige Grusablagerungen mit labyrinthisch verzweigten tiefen Wasserrissen, die das Terrain oft äusserst schwer zugänglich machen; diese granitischen Gneisse und mittelkörnigen Granite bilden zwischen Michlis und Seldsche (siehe die topographische Skizze S. [55]) theils flache breite Rücken, theils in regelmässiger Kegelform aufragende Bergspitzen, wie den Demir Assar Tepessi bei Seldsche, an dessen Fuss eine viel besuchte, für beilkräftig

gehaltene kalte Quelle mit einer Temperatur von 6.3 Grad R. entspringt, und dessen Gipfel ich zu 1356 Meter Höhe bestimmt habe.



Ein Durchschnitt durch diesen Theil des Balkans wird nun allerdings ein ganz anderes Bild geben, als der früher S. 417 [53] gegebene Durchschnitt längs des Iskers, wobei ich mir freilich nicht verhehle, wie viel problematisches in diesen beiden ersten Versuchen, den geologischen Bau des Balkans zur Anschauung zu bringen, nach enthalten ist.

Von Erzvorkommnissen in der krystallinischen Zone des Balkans konnte ich nur so viel in Erfahrung bringen, dass bei Slatica etwas Gold gewaschen wird, und dass im Trojan-Balkan silberhaltiger Bleiglanz und Kupfererze vorkommen, auf welche schon die Römer Bergbau getrieben haben sollen.

Von den Wirkungen alter Gletscher habe ich an den Südhängen des Balkans nirgends auch nur die entfernteste Spur entdecken können.

III. Das Rumelische Mittelgebirge mit dem oberen Maritza- und oberen Tundscha-Becken.

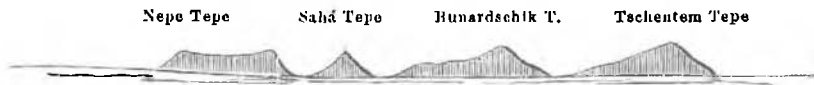
Zwischen dem Balkan nördlich und der Rhodope südlich ist — wahrscheinlich erst in der jüngsten Tertiärperiode — ein ausgedehnter Gebirgstheil, die westliche Fortsetzung des Tundscha-Massivs in die Tiefe gesunken. Dem südlichen Bruchrand des Balkans entspricht ein ebenso entschiedener nördlicher Bruchrand des Gebirgs-

systems der Rhodope. Zwischen beiden Bruchrändern liegen niedrigere Mittelgebirgszüge, beckenförmige Einsenkungen und ausgedehnte Ebenen.

Das obere Maritza-Becken oder die Ebenen von Philippopel und Tatar-Bazardschik — gesegnete fruchtbare Flächen, seit uralter Zeit von Völkerstämmen bewohnt, wie die zahlreichen über diese Ebenen verbreiteten Grabhügel ¹⁾ beweisen — nehmen den tiefsten Theil des gesunkenen Terrains ein. Ihre mittlere Meereshöhe beträgt 200 Metere. Die Syenitklippen von Philippopel, die genau auf der ostwestlichen Syenitlinie der Türkei liegen, nämlich auf der Verbindungslinie zwischen dem Syenitstock von Samakov am Schwarzen Meer und von Samakov am Isker (dem Witoschstock) sind als letzte hervorragende Spitzen des gesunkenen Urgebirgsstockes zu betrachten.

Fig. 12.

Ansicht der Syenitkuppen von Philippopel gegen Osten gesehen.



Sämmtliche sieben Hügel der Stadt, die sogenannten Tepés, bestehen aus Syenit, der in seiner Zusammensetzung kaum variirt. Der Syenit von Philippopel ist ein ganz normaler Syenit, ähnlich dem Gestein vom Plauen'schen Grunde bei Dresden, aus tafelförmigem gelblichem Orthoklas und schwarzer Hornblende bestehend, ohne Quarz, aber mit eingesprengten Titanitkrystallen. Am Steilabfall des Nepe Tepe erscheint er in dicke Platten abgesondert, deren Absonderungsflächen mit 80 Grad gegen NO. einfallen. Er liefert so grosse Quadern, dass die Römer daraus Monolithsarkophage meisseln konnten. In den Steinbrüchen am Fusse des Tschampas Tepe, Sahah Tepe und Tchentem Tepe werden seit den Zeiten der alten Griechen und Römer bis heute Werksteine gebrochen.

Ganz im Gegensatze zu der jungtertiären Ausfüllung des Erkene-Beckens ist mir in den weit ausgedehnten Ebenen, die von Tatar-Bazardschik über Philippopel in nordöstlicher Richtung bis Eski- und Jeni-Saara reichen, auch nicht eine Spur von tertiären Ablagerungen aufgestossen. Was ich von tertiären Bildungen — und zwar ausschliesslich Süsswasserbildungen — an der Umrandung des oberen Maritza-Beckens gefunden habe, liegt hoch über dem Niveau jener Ebenen auf den Schultern der umgrenzenden Gebirge. Ein tiefer schwarzer Humusboden bedeckt die weiten Ebenen und macht nur da, wo aus den Gebirgen die Flüsse in die Ebene treten, ausgedehnten Geröllablagerungen Platz. Ich halte die ganze Beckenausfüllung, in welcher die Maritza und ihre Zuflüsse niedere Terrassen ausgewaschen haben, für diluvial und alluvial; dass ein grosser Theil des Beckens selbst noch in der jüngsten Periode von Süsswasser bedeckt war, das beweisen die ausgedehnten Sümpfe bei Philippopel und Tatar-Bazardschik, die viele Quadratmeilen einnehmen.

¹⁾ Hochstetter. Ueber die Verbreitung alter Grabhügel in der europäischen Türkei. Mitth. d. anthropolog. Gesellsch. in Wien, 1870, Nr. 4.

Nur im südöstlichsten Theile des Beckens in der Gegend von Hasskiöi und Uzundschowa scheinen alttertiäre Bildungen ein erhöhtes Plateau zwischen dem rechten Maritzaufer und dem Fusse des Gebirges zu bilden. Boué (Esq. S. 104) sagt, dass in dem Hügel bei Hasskiöi weisser muschelreicher Grobkalk vorkomme, und Viquesnel (II. S. 411) erwähnt, dass südlich von Hasskiöi (oder Chas-Kiöi) Nummuliten- und Korallenkalk in horizontalen Schichten die Höhe des Plateaus bilde, dass die drei Tepés von Uzundschowa dieser Formation angehören, und dass man Nummulitenkalk auch im Thale des Oglu Tschai bis gegen Durali Mahalessi finde. Das eocäne Meer muss also über die krystallinische Verbindungsbrücke zwischen der Rhodope und dem Tundscha-Massiv bis in das Gebiet des oberen Maritza-Beckens vorgedrungen sein.

Dem oberen Maritza-Becken am Fusse der Rhodope entspricht das obere Tundscha-Becken oder das Becken von Kisanlik am Fusse des Balkans. Dieses langgestreckte aber schmale Becken, das um ungefähr 200 Meter höher liegt, als die Ebene von Eski Saara, ist durch die bei Kisanlik von beiden Seiten vorspringenden Granitrücken in eine obere und eine untere Hälfte getheilt und macht ganz und gar den Eindruck eines alten Seebodens. Der Balkan-See, welcher wahrscheinlich noch in der Quartärperiode dieses Becken erfüllte, wurde durch den Einschnitt der Tundscha, der jetzt das Tundscha-Defilé zwischen dem Becken von Sliwno und demjenigen von Kisanlik bildet, allmählig trocken gelegt.

Auch in diesem Becken habe ich ebenso wenig wie Boué (Esq. S. 100), Tertiärablagerungen beobachten können; die aus Thonschlamm, eisenschüssigen Sanden und Geröllmassen bestehende Beckenausfüllung scheint mir durchaus posttertiär zu sein.

Zwischen diesen beiden reichbebauten und stark bevölkerten Becken liegen schwach bevölkerte Mittelgebirgszüge, die sich westlich an das Mittelgebirge anschliessen, welches den Etropol-Balkan mit dem Rilodagh verbindet, und dessen westliche Begrenzung das Querthal des Isker und das Becken von Sofia bilden.

Durch zwei Hauptzuflüsse der Maritza von Norden, durch die Raška oder Gioptsa der Karten, welche unterhalb Philippopel in die Maritza einmündet, und durch die Topolnica, welche bei Tatar-Bazardsbik in die Maritza fliesst, gliedert sich das rumelische Mittelgebirge in drei Theile:

1. Der Karadscha Dagh.
2. Die Sredna Gora.
3. Das Ichtimaner Mittelgebirge.

Diese rumelischen Mittelgebirge gehören zu den unbekanntesten Theilen der europäischen Türkei. Alle bisherigen topographischen Karten sind fast gänzlich falsch. Genauer bekannt geworden ist durch die Aufnahmen aus Veranlassung der Vorarbeiten für die türkischen Bahnen nur das Ichtimaner Gebirge, weil durch dieses Gebirge der Uebergang aus dem Becken von Philippopel in das Becken von Sofia gesucht werden musste. Den Karadscha Dagh habe ich auf der Strasse von Eski-Saara nach Kisanlik durchschnitten, aber die Sredna Gora habe ich nur

an ihrem östlichen Fusse bei Karlowa und Lidscha Kiöi nördlich von Philippopol berührt.

Charakteristisch für die Bruchlinien, welche diese Mittelgebirgszüge begrenzen oder durchziehen, sind die überaus zahlreichen warmen Quellen, welche denselben angehören.

I. Der Karadscha Dag.

Der Karadscha Dag¹⁾ ist ein vielkuppiger, ostwestlich streichender Gebirgszug, der östlich zwischen Sliwno und Jeni Saara als ein niedriger und schmaler Gebirgszug beginnt, in seiner weiteren westlichen Erstreckung aber sowohl an Höhe als auch an Breite zunimmt; die höchsten Gipfel auf der Strecke zwischen Jeni und Eski Saara erreichen etwa 7—800 Meter Meereshöhe, während die höchsten Rücken und Kuppen, welche südwestlich von Kisanlik liegen, gegen 1000 Meter absolute Höhe haben dürften.

Bei Kalofer verbindet sich der Karadscha Dag durch einen Granitrücken, welcher die Wasserscheide zwischen der Tundscha und dem Akdere (einem Zufluss der Raška) bildet, mit dem Balkan. Der östlichste Theil des Gebirges heisst auch Bair Dag, der mittlere Theil Kara-Bair, und im Ganzen bildet der Karadscha Dag ein höchst ausgezeichnetes südliches Vorgebirge des Balkans.

Auf der Reise von Sliwno über Jeni-Saara nach Eski-Saara habe ich den östlichen Fuss des Gebirges berührt. Auf dem flachen plateauartig sich ausbreitenden Rücken, welcher als westliche Fortsetzung der Hügelketten von Jamboli die niedrige Wasserscheide zwischen der Tundscha und dem Alluvialbecken von Jeni-Saara bildet, habe ich lichte Kalkmergel in Wechsellagerung mit braunen Tuffsandsteinen angetroffen; die Schichten streichen von Ost nach West und verflachen gegen Süd. Am nördlichen Abhang jenes Rückens treten kleine Felskuppen von rothbraunem Porphyrit-ähnlichem Andesit zu Tage, ganz wie am Kirkar-Bair bei Jamboli, und bei Tehamoru am rechten Tundscha-Ufer entspringt neben einer solchen Andesitkuppe eine warme Quelle.

Jeni-Saara liegt in einer weiten baumlosen Ebene, die sich von hier in südwestlicher Richtung ununterbrochen bis an die Maritza und an den Fuss der Rodope erstreckt. Zwischen Jeni-Saara und Eski-Saara streicht der südliche Fuss des Karadscha Dag vollkommen geradlinig in westsüdwestlicher Richtung fort, und erst unmittelbar bei Eski-Saara springen einzelne Hügel und niedere Rücken südlich weiter vor.

Ein kegelförmiger Hügel bei Restakiöi (Krstinji der Scheda'schen Karte) besteht aus krystallinischem weissem Quarzit der Phyllitzone, während der Bach, der hier aus dem Gebirge kommt, Gerölle von graublauem dichtem Kalkstein und von grobkörnigem rothem Sandstein führt.

An dem Hügel, welchen die Strasse unmittelbar vor der Stadt überschreitet, treten blaue halbkrySTALLINISCHE Kalke und röthliche und weissliche phyllitische Schiefer, deren vielfach gewundene Schichtflächen gegen Süd einfallen, zu Tage.

¹⁾ Auf der Scheda'schen Karte ist dieser Gebirgszug fälschlich als Gorisred Planina bezeichnet.

Eski Saara (oder Eski-Sagra) liegt in einem äusserst fruchtbaren an drei Seiten von Hügeln umschlossenen und nur gegen SO. offenen Thalbecken. Die Weinberghügel westlich von der Stadt bestehen aus gelblichen hornsteinreichen Mergelkalken, in welchen ich vergeblich nach Petrefacten gesucht habe. Auf den Begräbnissplätzen der Stadt sieht man rothe Plattenkalke zu Grabsteinen verwendet, die vollkommen mit den rothen Kalkschiefern von Jamboli übereinstimmen. Die Steinbrüche sollen 2 Stunden nördlich von der Stadt im Karadscha Dagħ bei Jeni Mali liegen.

Durchschnitt durch den Karadscha-Dagħ von Eski Saara nach dem oberen Tundscha-Becken.

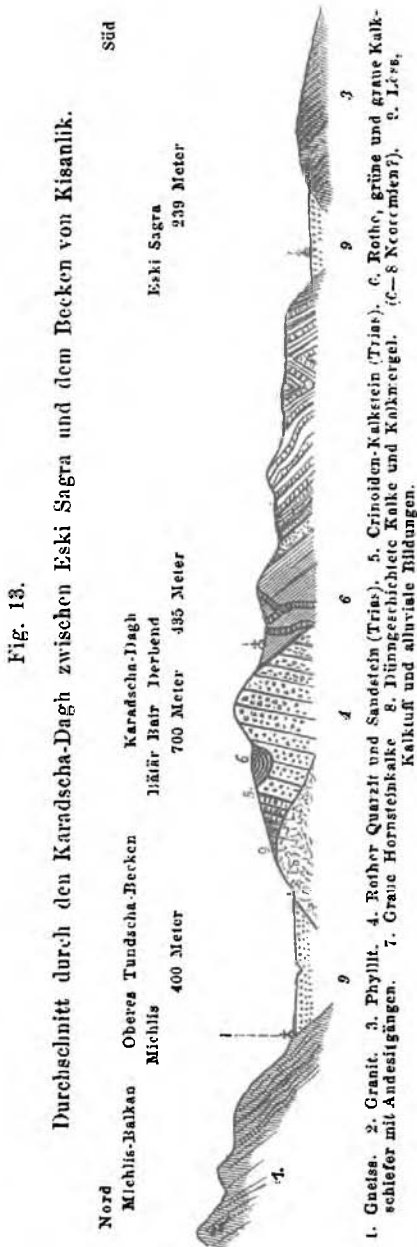
Von dem Uebergang über den Karadscha Dagħ auf der Strasse, welche von Eski Saara nach Kisanlik führt, habe ich mir nach den Andeutungen, welche Boué über diese Strecke gegeben und nach den Beschreibungen, welche Lennox in seinem Berichte darüber gibt (a. a. O. S. 29 bis 34), die interessantesten geologischen Aufschlüsse erwartet; meine Hoffnungen wurden jedoch bei dem gänzlichen Mangel an bezeichnenden Petrefacten in den Kalk-, Sandstein- und Quarzitbänken, die man durchschneidet, nur wenig erfüllt.

Die Felsen zu beiden Seiten der engen Thalschlucht des Bedek Dere, zwischen welchen man nördlich von Eski Saara in das Gebirge eintritt, bestehen aus dünn geplatteten compacten Kalken und Kalkmergeln von bläulicher, oder gelblicher und gelblichröthlicher Färbung, deren Bänke von Ost nach West quer über das Thal streichen und steil mit 80 Grad gegen Süd einfallen. Der Weg führt anfangs mitten im Rinnsale des Baches quer über die Schichtenköpfe, steigt dann aber später an der linken Thalseite langsam aufwärts. Theils durch natürliche, theils durch künstliche Aufschlüsse, indem die Anlage des Weges bedeutende Felssprengungen nothwendig gemacht hat, sind fort und fort ebenflächig in dünnen Bänken geschichtete lichte Kalke, und Mergelkalke (hydraulische Kalke) entblösst. Die Neigung der Schichten, obwohl sie stellenweise eine nördliche wird, ist doch vorherrschend gegen Süd gerichtet mit 60 bis 80 Grad. Lennox (a. a. O. S. 34) hat unter der Voraussetzung, dass man es mit einem gleich geneigten Schichtencomplex zu thun habe, die Gesamtmächtigkeit der Kalksteinformation von Eski Sagra zu 10,753 Fuss berechnet. Hinter der Mühle Boas Dermen wechsellagern reine Kalkbänke mit festen Bänken eines feinkörnigen grünlich grauen, kalkhaltigen Sandsteins. Die Strasse überschreitet hier zweimal den Fluss. Das Bachbett führt zahlreiche Gerölle von grobkörnigem rothem Sandstein und rothem Quarzit neben vereinzelt Trachytblöcken.

Bei der Saptiehstation Boas Kalssi stehen dünn geschichtete lichte Hornsteinkalke mit südöstlichem Verflachen an. Bald darauf wendet sich die Strasse etwas östlich gegen das Bergdorf Derbend zu, das bereits nahe der Wasserscheide liegt, und hinter welchem sich eine schön bewaldete regelmässig kegelförmige Kuppe, die mir als Bätär-Bair bezeichnet wurde, erhebt.

In den Bacheinrissen unterhalb Derbend sind rothe, grünliche und graue schieferige Mergelkalke entblösst, die in ihrem petrographischen

Charakter vollständig übereinstimmen mit den Kalkschiefern von Jamboli und von zahlreichen Gängen eines hornblendehaltigen Eruptivgesteins durchsetzt sind, welches mich an meisten an die Teschenite Schlesiens erinnerte, und das ich als Hornblende-Andesit in Beziehung bringen



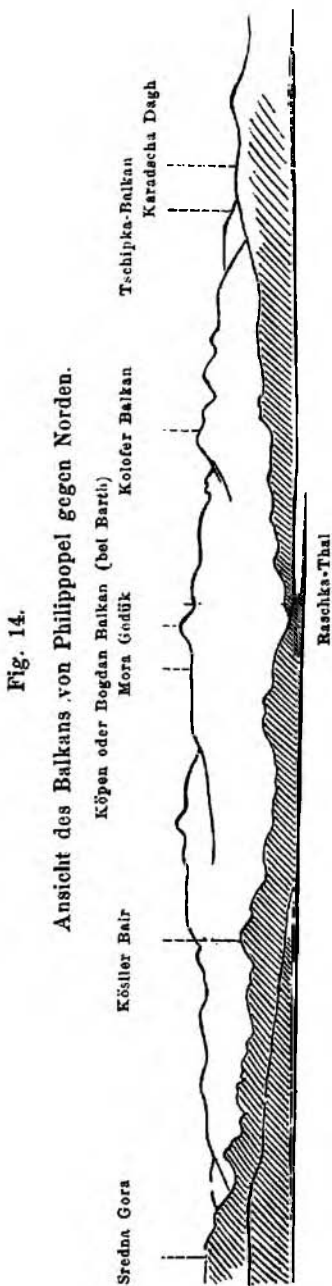
möchte zu den andesitischen und doleritischen Eruptivmassen des subbalkan'schen Eruptions-Gebietes bei Jamboli. Auf dem gegen 500 Meter hohen Plateau bei Derbend, welches die Wasserscheide bildet, ändern sich nun die Formationen.

Der Bätär Bair hinter dem Dorfe Derbend besteht aus intensiv roth gefärbtem, sehr festem Quarzit, der in einen grobkörnigen Verrucano ähnlichen Sandstein übergeht. Der Fuss des Berges ist ganz übersät mit Blöcken dieser Gesteine. Nördlich von diesem Quarzitberg durchschneidet man noch einmal auf eine kurze Strecke rothe Kalkschiefer und ein zweiter Quarzitzug bildet den letzten Rücken, ehe die Strasse sich gegen das Becken von Kisanlik hinab zieht. Die Lagerungsverhältnisse sind hier leider nirgends deutlich aufgeschlossen und auf dem beigegebenen Durchschnitt nur hypothetisch dargestellt.

In einem Bachriss zur linken Seite der Strasse gleich unterhalb der Wasserscheide sieht man senkrecht stehende Schichten von blaulichem krystallinischem Crinoiden-Kalk aufgeschlossen, den ich mit grosser Freude begrüsst als das erste Gestein, welches organische Reste enthielt. An verwitterten Oberflächen des Gesteins werden einzelne kreisrunde Scheibchen ganz deutlich, die in Grösse und Sculptur der Scheibenoberfläche am meisten Aehnlichkeit haben mit St. Cassianer Encriniten (*Encrinus Cassianus Laube*). Weiter abwärts am nördlichen Abhange des Gebirges verdecken mächtige Schichten von Löss und Kalktuff das ältere

Gebirge, und wo die Wasserrisse zum ersten Male wieder tiefer gehen, entblössen sie grusig verwitterten Gneiss und Grauit. Beim Bekleme Han

erreicht man den Fuss des Gebirges und hat vis-à-vis jenseits des schönen Thalbeckens der Tundscha die prall ansteigenden Bergmassen des Michlis-Balkan's (Siehe S. [58]).



Wenige Schritte vom Bekleme Han entspringen am nördlichen Fusse des Gebirges drei warme Quellen, eine mit 38 Grad R. eine zweite mit 37 Grad und eine dritte mit 36 Grad R. Ein neues Badehaus zur Benützung dieser Quellen, die schwach schwefelwasserstoffhaltig sind, war eben im Bau.

Am Nordrande des Karadscha Dagh kommen noch an zwei weiteren Punkten warme Quellen vor, die südwestlich von Kisanlik und südöstlich von Michlis liegen, von mir aber nicht besucht wurden.

Für die richtige Deutung des obigen Durchschnittes liegen nach dem Gesagten nur wenige Anhaltspunkte vor. Wohl aber lässt sich aus der Analogie der lichten Kalke und Kalkmergel von Eski-Sagra mit denen von Sliwno, ferner aus der Identität der rothen Kalkschiefer von Derbend mit denen von Jamboli der Schluss ziehen, dass sie alle zu einer und derselben Formation gehören, von welcher ich schon früher nachzuweisen suchte, dass sie am wahrscheinlichsten der unteren Kreide, dem Neocomien entspreche. Sind dann die Crinoiden-Kalke obertriasisch, die Quarzite untertriasisch (vielleicht dyadisch), so haben wir im Karadscha-Dagh die östlichsten südbalkanischen Ausläufer der Triasbildungen, die weiter westlich in den Gebirgen zwischen Sofia und dem Morawa-Gebiet eine so grosse Verbreitung besitzen, und von welchen später ausführlicher die Rede sein wird.

Von primären Bildungen, wie Boué und Lennox angegeben haben, konnte ich nichts finden.

2. Die Sredna Gora.

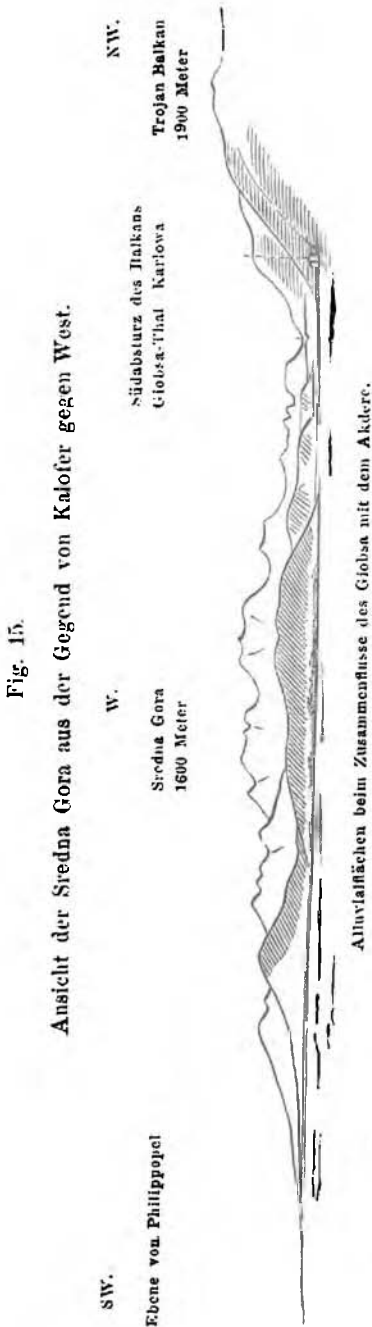
Sredna Gora (auch Sred- oder Srednia-Gora) bedeutet so viel als Mittelgebirge (μέσον ὄρος). Dieser geographisch ebenso wie geologisch bis jetzt noch gänzlich unerforschte Gebirgsstock, der die

grösste Erhebung im rumelischen Mittelgebirge darstellt, bildet ein natürlich abgeschlossenes Ganze für sich.

Vom Karadscha-Dagh ist er vollständig getrennt durch das Quertal der Raschka (Strjema oder Göksu der Kiepert'schen Karte). Von den Syenithöhen von Philippopel hat man durch die weite Oeffnung und Niederung dieses Thales zwischen beiden Balkan-Vorgebirgen hindurch einen freien Ausblick auf die Balkanhöhen oberhalb Karlowa, und namentlich auf die kegelförmige Spitze des Mora Gedük. (Siche S. 429 [65]).

In der Gegend von Lidschakiöi unterhalb Karlowa vereinigen sich der von der Wasserscheide von Kalofer kommende Akdere, das aus einer Balkan-Schlucht hervorbrechende Wasser von Karlowa und der aus einem breiten offenen Längenthal zwischen Balkan und Sredna Gora von Westen her fließende Giobsa (Ghioptsa oder Göösu ¹⁾), um als Raschka der Karten unterhalb Philippopel sich in die Maritza zu ergießen. Die westliche Grenze bildet der tiefe Thaleinschnitt der Topolnica, die sich bei Petričewo 3 Stunden unterhalb Slatica gegen Osten wendet. Die Sredna Gora hängt somit durch einen nordsüdlich laufenden Rücken, der die Wasserscheide zwischen den Quellen des Giobsa und der Topolnica bildet, mit dem Balkan zusammen. Ueber einen ziemlich niederen Sattel dieses Rückens führt der Prochotpass von Klissura nach Slatica ²⁾).

Von den Granithöhen bei Kalofer habe ich einen ganz wolkenfreien Anblick der Sredna Gora gehabt; ich schätze die höchsten plateauförmig sich ausbreitenden Rücken dieses Gebirges auf 1600 bis 1700 Meter Meereshöhe, eine Höhe, die jedoch von den höchsten Punkten des gegenüberliegenden Trojan-Balkans noch um circa 300 Meter übertroffen werden dürfte. Der Kösilér-Bair bei Lidscha-Kiöi, welchen Barth (a. a. O. S. 38 und 40) für den höchsten Punkt der Sredna Gora hielt, ist nur ein Vorberg. Als Barth in dieser Gegend war, muss das höhere Ge-



¹⁾ Barth — Reise durch das Innere der europäischen Türkei. Berlin 1864 — schreibt Gök-su = Blauwasser.

²⁾ Vergl. Hochstetter. Das Becken von Ichtiman und der falsche Wid. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft 1870.

birge gänzlich in Wolken gehüllt gewesen sein. Die Steilseite des Gebirges ist gegen Norden gerichtet, gegen Süden verflächt es sich allmählig in die Ebenen zwischen Philippopel und Tatar-Bazardschik. Die beiden Hauptorte der Sredna Gora sind Kopriwschtica (oder Koprishchtica, türkisch Avrae lalan) am nördlichen und Panagjurište (oder Panaghjurica, türkisch Otlukiöi) am südlichen Abhang des Gebirges.

Ueber die geologische Zusammensetzung des Gebirges kann ich nur so viel mit Sicherheit sagen, dass der Grundstock jedenfalls krystallinisch ist. Der östliche Abhang bei Lidschakiöi besteht aus Granit. Der sattelförmige Tschataltepe, der sich inselförmig aus der Alluvialebene zwischen Lidschakiöi und Kurfalar erhebt und ebenfalls aus Granit besteht, deutet die Verbindung des Granits von Kalofer mit den rundkuppigen Granitbergen in den östlichen Ausläufern der Sredna Gora, zu denen der Kösiler Bair gehört, an. Westlich an der Topolnica oberhalb Tatar Bazardschik herrscht Gneiss und Glimmerschiefer vor. Auf diesem krystallinischen Grundgebirge lagern aber ohne Zweifel mesozoische Schichtensysteme von demselben Alter und petrographischem Charakter wie im Karadscha-Dagh. Im rumelischen Mittelgebirge haben wir somit einen ursprünglich zusammenhängenden, jetzt durch tiefe bis in das krystallinische Grundgebirge eingerissene Querthäler getrennten ostwestlichen Zug von triassischen (z. Th. vielleicht auch jurassischen) und cretacischen Bildungen südlich vom Balkan, und parallel mit diesem Gebirge. Die speciellere Gliederung dieser mesozoischen Bildungen ist eine noch in der Zukunft zu lösende Aufgabe. Im Gebiet der Sredna Gora entspringen an mehreren Punkten warme Quellen.

Das Bad von Lidschakiöi liegt eine Viertelstunde östlich vom Orte am südlichen Fusse des oben erwähnten Tschataltepe auf der Ebene zwischen dem Akdere und dem Göbsu oder Giobsa. Das Badhaus ist ein einfacher hanartiger Holzbau mit zwei abgesonderten Baderäumen für Männer und Frauen. In den Badebassins zeigt das Wasser, das einen schwachen Geruch von Schwefelwasserstoff verbreitet, eine Temperatur von 32 Grad R. Rings um das Badhaus sind ausgedehnte sumpfige Niederungen, welche ganz von heissem Wasser durchtränkt sind. In einzelnen Tümpeln, wo stärkere Quellen aufsteigen, hat das Wasser eine Temperatur von 36 bis 40 Grad R. In die Umfassungsmauer des Bades sind viele Gabbroblöcke eingemauert, welches Gestein somit irgendwo in der Gegend vorkommen muss.

Bedeutender als das Bad von Lidschakiöi, und von Philippopel aus viel besucht ist das unweit in den Vorbergen der Sredna Gora gelegene Hissar Lidscha, das auch Barth (a. a. O. S. 41) als Islar Lüdja erwähnt. Nach Mittheilungen des österreichischen Consuls Herrn Hempfling in Philippopel entspringen in der Mitte des von einer alten römischen Mauer umgebenen Ortes vier warme Quellen, die sämmtlich zum Baden benützt werden. Die Quelle Hawas, eisenhaltig, mit einer Temperatur von 35 Grad R., die Quelle Kislar, eisenhaltig mit 32 Grad R., die Quelle Kiptsches, schwefelwasserstoffhaltig mit 28 Grad R. und die Quelle Indsches mit 24 Grad R. Die Grundmauern und die Kuppeln dieser Bäder sollen noch aus der Römerzeit (wahrscheinlich aus Justinian's Zeit) herrühren.

Der Name Banja auf der Kiepert'schen Karte südlich von Panjurische deutet ein drittes Bad an, über das ich jedoch nichts Näheres mittheilen kann.

3. Das Ichtimaner Mittelgebirge.

Geographisches. Zwischen den Ebenen von Philippopol und Tatar Bazardschik östlich und der Ebene von Sofia westlich ist der Balkan mit den höchsten Gebirgsstücken der Rhodope, mit dem Tschatir-Tepe und dem Rilo-Gebirge durch Mittelgebirgs-Züge verbunden, die bis jetzt keinen gemeinschaftlichen Namen besitzen, und die ich mir daher nach der in der Mitte dieses Terrains liegenden Stadt Ichtiman das Ichtimaner Mittelgebirge zu nennen erlaube. Man ist hier auf althistorischem Boden, in den Quellgebieten der schon von Thucydides und Strabo vielfach erwähnten Flüsse, des Hebros (jetzt Maritza) und des Oiskos (jetzt Isker), an der Grenze des Skomios- und Orbelos-Gebirges der alten Griechen; und dennoch gehörten gerade diese Gegenden bis jetzt zu den unbekanntesten der ganzen europäischen Türkei. Alle früheren Karten der Türkei und mit ihnen auch noch die neueste Scheda'sche Karte verzeichnen hier fast reine Phantasic-Gebilde. Das kartographische Bild wurde namentlich gänzlich gefälscht durch den falschen Wid, den man im Thalbecken von Ichtiman entspringen und von da mit nördlichem Laufe alle Mittelgebirgszüge und den ganzen Balkan durchbrechen liess. Erst die neueste Kiepert'sche Karte hat nach russischen Quellen und nach den Angaben des um die Geographie der europäischen Türkei so hochverdienten französischen Reisenden Lejean ¹⁾ diesen grossen Irrthum beseitigt und die Quellen des Wid auf den nördlichen Abhang des Balkans verlegt.

Völlige Klarheit ist in dieses höchst verworren gegliederte Terrain mit seinen verwickelten Flussläufen und seinen zahllosen Wasserscheiden erst durch die topographischen Aufnahmen, die aus Veranlassung der Vorarbeiten zum Bau der ottomanischen Bahnen in den Jahren 1869 und 1870 gemacht wurden, gekommen. Die Aufnahmen mussten in diesem Gebiete, weil es sich darum handelte, in dem stark coupirten Gebirgsland den leichtesten Uebergangspunkt für die künftige Eisenbahnlinie zwischen Philippopol und Sofia zu finden, umfassender sein als auf anderen Linien.

Diese Verhältnisse mögen es auch rechtfertigen, dass ich vorerst etwas ausführlicher auf die Topographie dieses Gebietes eingehe.

Im Ichtimaner Mittelgebirge liegen die Wasserscheiden zwischen den zahlreichen Quellzflüssen der Maritza einerseits und einem Theile der Quellzflüsse des Isker andererseits. Es verläuft also hier eine Hauptwasserscheide zwischen der Maritza und der Donau oder zwischen dem Agäischen und Schwarzen Meere. Drei in das Mittelgebirge eingesenkte Thalbecken oder Thalkessel vertheilen sich so, dass zwei davon, das Becken von Ichtiman (mittlere Meereshöhe 610 Meter) und das Becken von Banja (590 Meter), dem Stromgebiet der Maritza angehören, während

¹⁾ G. Lejean. Reise in der europäischen Türkei im Jahre 1869 in Petermann's Mittheilungen u. s. w. 1870, p. 288, mit einer Uebersichtskarte von Lejean's Reiserouten.

in dem Becken oder richtiger in den Hochebenen bei Samakov (mittlere Meereshöhe 960 Meter) sich die Quellen des Isker sammeln.

Alle drei Becken sind von Urgebirge umschlossen und von fluviatilen Geröll-, Sand- und Lehmassen erfüllt, denen man theilweise ein diluviales, theilweise ein recentes Alter zuschreiben muss. Charakteristisch ist, dass in keinem dieser Becken Spuren von Tertiärablagerungen sich finden.

In dem Becken von Banja sammeln sich die Quellen des Hauptarmes der Maritza. Die Wässer des Beckens von Ichtiman vereinigen sich zu einem Flusse Ichtiman Dere, der an der Südostseite des Beckens sich plötzlich nördlich wendet und unter dem Namen Matiwer eine der wildesten und gewundensten Felsschluchten durchströmt, um sich zwischen den Ortschaften Mohowo und Poibren in die Topolnica zu ergießen. Eine Stunde oberhalb seines Zusammenflusses mit der Topolnica liegen über einer romantischen Felsenge die Ruinen einer altrömischen Burg Sersem-Kalessi. Ein zweiter wilder Gebirgsfluss, dessen Quellen auf den Höhen von Ichtiman, zwischen Ichtiman und Jenikiöi liegen, ist der Čerowo-Fluss (Boué schreibt Tsarevo). Sein Lauf ist beinahe parallel dem des Matiwer, er mündet $1\frac{1}{2}$ Meilen oberhalb Kalugjerowo (oder Kalojerowo, türkisch Götwere) in die Topolnica. Endlich zwischen den Quellen des Čerowo-Baches und dem Ichtimanager Becken liegen noch die Quellen des Sulu Derbend, der mit südlichem Laufe unterhalb Banja sich in die Maritza ergießt.

Zwei Hauptstrassenzüge durchschneiden das Ichtimanager Mittelgebirge und stellen die Verbindung zwischen den Ebenen von Philippopel und von Sofia her. Die Poststrasse geht von Tatar Bazardschik das Maritza-Thal aufwärts am linken Ufer des Flusses über Jenikiöi und Hissardschik gegen Ichtiman. Sie überschreitet zwischen dem Maritza-Thale und dem Becken von Ichtiman drei Wasserscheiden. Die erste Wasserscheide bei Hissardschik oder Palanka (710 M.) trennt einen Zufluss der Maritza, welcher in südöstlicher Richtung bei Sarambej in die Maritza fiesst, von dem nördlich der Topolnica zufließenden Čerowo.

Die zweite Wasserscheide beim Trajansthör (Porta Trajana, ein alter römischer Thurm steht noch rechts an der Strasse, sowie im Wald die Ruinen des ehemaligen Thores) oder bei Kapudschik (800 M.) trennt den Čerowo Fluss von dem Sulu Derbend, der sich 1 Meile unterhalb Banja in die Maritza ergießt.

Die dritte Wasserscheide endlich (683 M.)¹⁾ westlich vom Trajansthör unweit von drei Tscherkessen-Dörfern trennt den Sulu-Derbend von dem Ichtimanager Fluss oder dem Matiwer. Aus dem Becken von Ichtiman führt die Poststrasse dann weiter über Wakarel und über die bei diesem Ort gelegene Wasserscheide zwischen dem Maritza-Gebiet und einem Zufluss des Isker (840 M.), und kommt beim Jeni Han (580 M.) in die Ebene von Sofia.

Die zweite Strasse — ich will sie die Eisenstrasse²⁾ nennen — geht am rechten Ufer der Maritza nach Sarambej und von da fort im Maritza-Thal mit oftmaliger Uebersetzung des Flusses bis nach Banja.

¹⁾ Die Höhen sind an der Strasse genommen.

²⁾ Diese zweite Strasse dient nämlich hauptsächlich der Eisenindustrie von Samakov.

Sie hat dann den Gebirgszug zwischen Banja und Samakov, das Slakutscha-Gebirge, zu übersetzen, um in das Isker-Thale zu gelangen. Auch bei diesem Uebergang hat man zwei Wasserscheiden, die auf den Karten bisher nicht ersichtlich waren. Die erste, die Hauptwasserscheide zwischen der Maritza und dem Isker, liegt bei Gutsal und ist (1037 M.) hoch. Die zweite Wasserscheide (990 M.) trennt das Thal des Sipotscher Baches, der $1\frac{1}{2}$ Meilen unterhalb Samakov in den Isker fiesst, vom Iskerthale bei Samakov.

Von Samakov führt dann eine weitere Strasse das Isker-Thal abwärts theils am linken, theils am rechten Ufer mit viermaligem Uebersetzen des Flusses ebenfalls nach Sofia. Auch diese Strasse hat, um das Defilé des Isker unterhalb Pasarel und die grossen Windungen des Flusses zu vermeiden, zwei Bergübergänge, den ersten zwischen Kalkowa und Pusto Pasarel (833 M.) und den zweiten höheren über das Brdo-Gebirge (1031 M.) zwischen Pusto Pasarel und Losna. Sie vereinigt sich mit der Strasse von Ichtiman nach Sofia unterhalb Losna kurz vor der Brücke über den Isker (540 M.).

Ein dritter Uebergang endlich von Tatar-Bazardschik nach Sofia ergibt sich, wenn man von ersterer Stadt dem Thale der Topolnica (auch Topolica, türkisch Kuzlu-Dere) folgt. Die Ebene von Tatar Bazardschik erstreckt sich längs der Topolnica noch bis Kalugjerowo (türkisch Götwere). Kurz oberhalb dieses ansehnlichen Ortes liegt am rechten Ufer das Kloster St. Nikola, und mündet von liuks der Boštica-Su, der aus der Sredna Gora kommt. Weiter aufwärts von Lesičewo an, verengt sich das Thal mehr und mehr. Von rechts kommen der Čerowo-Fluss, der Matiwur und bei Petričewo die Kamenica, nebst dem Smovsko und Mirkowo-Bach. Von Petričewo, $1\frac{1}{2}$ Meilen südwestlich von Slatica, hat man nur eine Wasserscheide zu übersteigen um an Zuflüsse des Isker, an die Rakowica oder das Belopofci Dere zu gelangen, die in die Ebene von Sofia fliessen. Der am meisten südlich gelegene Sattel zwischen Kamenica und Rakowica hat 875 Meter Meereshöhe, der etwas weiter nördlich gelegene Sattel zwischen Smovsko und Rakowica 835 Meter und endlich der Sattel von Mirkowo zwischen Mirkowo und Belopofci 886 Meter.

Die Stadt Slatica liegt unmittelbar am südlichen Fusse des Balkans, nicht in einem Thale, sondern auf einem Plateau von etwa 3 Stunden Breite und 6 Stunden Länge, auf welchem 15 Ortschaften zerstreut liegen. Ein ähnliches Plateau breitet sich auch bei Mirkowo aus.

Für die Führung einer Eisenbahn durch das Topolnica-Thal scheinen jedoch die Verhältnisse, obgleich auf dieser Linie nur eine Wasserscheide zu überschreiten wäre, wenig günstig zu liegen. Ebenso bietet der Gebirgsübergang zwischen Banja und Samakov, und noch mehr das Isker-Defilé zwischen Pasarel und Sofia so grosse Schwierigkeiten, dass auch diese Linie für das Project der Eisenbahnverbindung nicht in Betracht kommt. Wie ich höre, haben sich daher die Ingenieure für eine Bahntrace entschieden, die anfangs von Bazardschik bis Banja der Eisenstrasse folgt, bei Banja aber das Maritzathal verlässt und von hier durch das Thal des Sulu Derbend die Höhe der Wasserscheide bei dem Trajansthor gewinnt. Von Trajansthor führt die projectirte Trace weiter über Ichtiman und Wakarel längs der Poststrasse, und erreicht das Becken von Sofia bei Ormanli.

Geologisches. (1) Von Philippopel über Tatar Bazardschik nach Banja und Samakov.

Die Poststrasse von Philippopel bis Tatar-Bazardschik führt auf dem linken Ufer der Maritza durch niedere grösstentheils sumpfige Alluvialflächen, in welchen viel Reissbau betrieben wird. Auch auf dem rechten Ufer ist das Terrain bis oberhalb Adakiöi eine ebene, theilweise mit Flussgeschieben bedeckte Alluvialfläche. Zwischen Adakiöi und Bazardschik aber springt eine niedere krystallinische Bergkette, die hauptsächlich aus Urkalk (schönem weissem Marmor) besteht, bis an die Maritza vor, tritt jedoch schon vor Bazardschik wieder gegen Süden zurück. Wahrscheinlich wird man in der Mulde zwischen dieser Kette und dem höheren Gebirge Tertiärablagerungen, vielleicht mit Braunkohlen, finden.

In Bazardschik wird rother Trachyt, der 6 Stunden südlich bei Bračikowa in den Rhodops gebrochen wird, als Baustein verwendet. Aus diesem Trachyt ist z. B. die alte griechische Kirche St. Maria gebaut.

Von Bazardschik aufwärts hält sich die Strasse meist am rechten Ufer der Maritza. An diesem Ufer erstreckt sich eine aus lehmigem Grus und aus Flussgeschieben bestehende gegen eine Stunde breite Alluvialfläche bis an den Fuss des steil ansteigenden und hier gut bewaldeten Gebirges. Bei Sarambej verengt sich die Thalebene mehr und mehr und wird zu einem wahren Steinfeld von groben Flussgeschieben, bis man endlich bei Kutschuk Belowa in ein Fels-Defilé eintritt, aus dem die Maritza dem Reisenden über grosse Felsblöcke rauschend entgegenströmt. Am Eingang des Defilés wechseln schneeweisse Urkalkfelsen (Marmor) mit Gneiss und Glimmerschiefer, weiter thalaufwärts wird Hornblende-Gneiss und ein schwarzglimmeriger, chloritführender Granitgneiss vorherrschend. Die Schichten streichen von Nord nach Süd quer über das Thal und verflachen gegen Ost mit 15 Grad. Das Bett des Flusses ist ganz in Fels eingegraben, lässt jedoch meist zu beiden Seiten am Fusse der steil ansteigenden Felswände erhöhte Terrassen frei.

Ueber den Thalfelswänden breitet sich dann das Terrain abermals plateauförmig aus bis zum Fusse des steil ansteigenden Gebirges, und dieses Hochplateau setzt sich vom Anfang des Defilés fort bis nach Banja. Aus der Thatsache, dass es ganz mit groben Geröll- und Sandmassen bedeckt ist, lässt sich auf ein früheres, am Eingang des Defilés um wenigstens 60 bis 80 Meter höheres Niveau der Thalsole schliessen.

Fig. 16.

Profil des Maritza-Thales im Defilé von Belowa und Kizkiöi unterhalb Banja.



Vor Kizkiöi wird im Thal wieder Urkalk vorherrschend. Kizkiöi gegenüber ist das linke Flussufer von einer gegen 100 Meter hohen fast senkrechten Felswand von weissem krystallinischem Kalk gebildet. Oberhalb Kizkiöi wechselt zuerst Hornblendegneiss mit Glimmergneiss in senkrechten quer über das Thal streichenden Bänken; dann kommen am linken Ufer wieder hohe nackte Felswände von grobkörnigem krystallinischem Kalk, dessen mächtige Bänke mit 80 Grad gegen NO. einfallen.

In diesen Kalkwänden finden sich zahlreiche Löcher und Höhlen, nach der Volkssage die Höhlen des Marko Kral, die unterirdisch sich bis nach Ichtiman erstrecken sollen. Die Urkalke des Maritzathales haben häufig eine röthliche Färbung.

Die Strasse wechselt hier mehrmals das Ufer und biegt hinter Garrowo links ab auf eine Anhöhe, auf der über dem Gneiss, welcher das Grundgebirge bildet, massenhafter Granit- und Gneisschotter in grossen Blöcken, sowie lössartiger Lehm abgelagert ist. Die Strasse erreicht hier die Höhe des obenerwähnten Plateaus, das sich bis nach Banja fortsetzt. Die Maritza aber macht zur Rechten einen grossen Bogen in einer engen Felschlucht von Gneiss, dessen Schichten steil gegen NW. einfallen.

Jenseits dieses Defilés erweitert sich das Maritza-Thal zu einem breiteren mit Schotter und Lehm erfüllten 2 Stunden langen Thalbecken, — Becken von Banja — das rings von Gneiss- und Granitbergen umschlossen ist, und an dessen oberem Ende Banja liegt.

Banja (soviel wie Bad) hat seinen Namen von einer warmen Quelle, die am südöstlichen Ende des Ortes entspringt und als Bad benützt wird. Das ganz neue Badegebäude enthält ein Männer- und ein Frauenbad. Die schwach schwefelwasserstoffhaltige Quelle, die aus Granitgerölle hervorbricht, hat eine Temperatur von 44 $\frac{1}{2}$ Grad R.

Etwa 2 Stunden südöstlich von Banja soll in Köstendsche, dicht am Fusse des Hochgebirges, gleichfalls eine warme Quelle entspringen, die als Bad benützt wird.

Zwischen Banja und Samakov liegt das Slakutscha-Gebirge (nach Viquesnel die Belowa Polena), welches die Wasserscheide zwischen der oberen Maritza und dem Isker bildet. Dieses Gebirge ist ein nördlicher Ausläufer der Rhodope, der hier südlich von der Strasse im Demir Kapu Tschatir- (oder Kadir-) Tepé und im Rilodagh seine grösste Meereshöhe bis nahe an 3000 Meter erreicht.

Die Strasse steigt von Banja am linken Ufer des Hauptarmes der Maritza auf einem Schotterkegel aufwärts und folgt dann einem kleinen Zufluss von links, der tiefer und tiefer in das aus feldspathreichem bandartig gestreiftem Gneiss bestehende Grundgebirge einschneidet. Die Stellung der Schichten wechselt von Stelle zu Stelle, ist bald senkrecht, bald gegen NO. oder N. geneigt.

Bei einer Mühle verlässt die Strasse das Thal und steigt im Zickzack auf die Gebirgshöhe, auf der das Dorf Gutsal liegt. Hinter Gutsal erreicht man bald die Höhe der ersten Hauptwasserscheide, die aus grusig verwittertem Krystallgranit besteht, der etwas Hornblende führt.

Jenseits der Wasserscheide zieht sich die Strasse steil abwärts in das Thal von Sipotsch. Hier geht der Krystallgranit allmählig über in

Syenit, der ganz durchschwärmt ist von Adern und Gängen eines weissglimmerigen feldspathreichen Ganggranites (Pegmatit). Pegmatit und Syenit wechseln wenigstens hundertmal in dicken Bänken mit einander.

Der Bach von Sipotsch fliesst gegen NW. und ergiesst sich 2 bis 3 Stunden unterhalb Samakov in den Isker. Man hat desshalb vom Sipotsch-Thale nach Samakov noch einen zweiten aus Syenit bestehenden Berg Rücken, an dessen Abhängen Magneteisensand gewaschen wird, zu übersteigen und kommt dann an einem sanften Gehänge herab in die ausgedehnte mit grobem Urgebirgsschotter erfüllte Hochebene von Samakov. Unmittelbar bei Samakov besteht der Abhang des Gebirges aus Gneiss.

(2) Von Samakov nach Sofia.

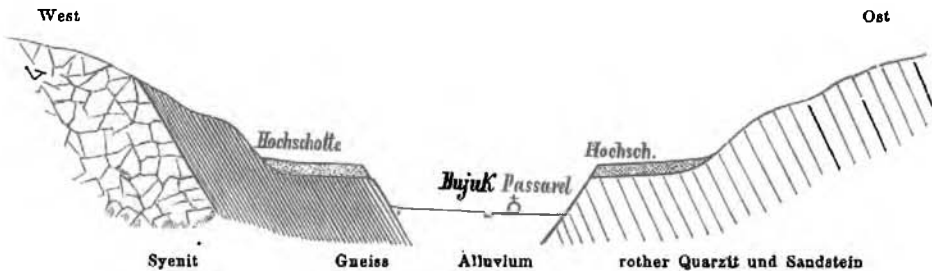
Samakov liegt am rechten Iskerufer in einer ausgedehnten mit alluvialen Schotter und Sand bedeckten Hochebene (960 Meter), die sich vom Fusse des Rilo-Gebirges südlich bis zu den Ausläufern des Witosch und des Slakutscha-Gebirges nördlich erstreckt. Zwei Flüsse durchströmen die Hochebene, der Isker und der Palagaria. Beide vereinigen sich 1 Meile unterhalb Samakov, und zwischen beiden erhebt sich in der Ebene ein inselförmiger Rücken, dessen südlicher Theil aus Gneiss, der nördliche Theil aus Syenit besteht.

Nach dem Einflusse des Palagaria in den Isker verengt sich das Thal zwischen den Syenitfelsmassen des Slakutscha-Gebirges einerseits, und den Ausläufern des Witosch andererseits. Schon bei Kalkowa öffnet es sich aber wieder zu einem 1 Meile breiten Alluvial-Becken, in welchem die Ortschaften Tschamorlu und Bujuk oder Jukari Pasarel liegen.

An den Seiten dieses Thalbeckens — das Becken von Pasarel — bemerkt man wieder höchst charakteristische Terrassen, die mit grobem Gerölle bedeckt sind.

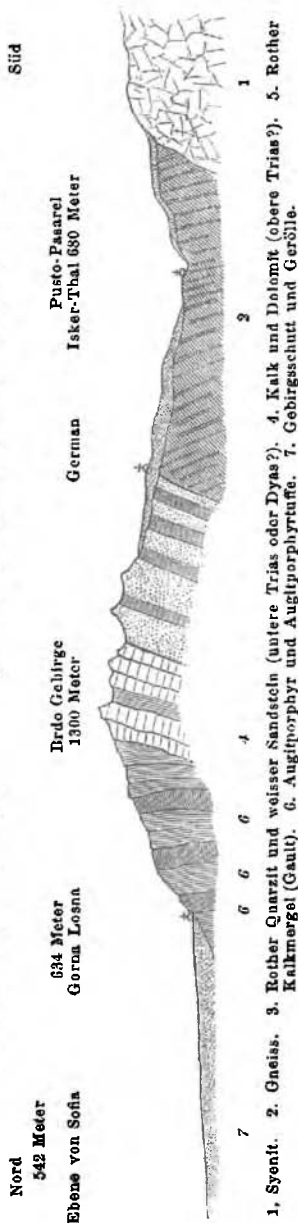
Fig. 17.

Profil des Isker-Thales bei Bujuk Pasarel.



Diese Terrassen sind im südlichen Theile des Beckens ziemlich nieder, werden aber in demselben Maasse, als sich der Thalboden gegen Norden senkt, höher und höher, so dass sie am nördlichen Ende des Beckens bereits eine Höhe von 50 bis 60 Meter über der Thalsole erreichen. Hier tritt der Isker in eine enge wilde Felsschlucht ein, in der er bis Pusto Pasarel die merkwürdigsten Löffelkurven beschreibt, mitten durch steil aufgerichtete Schichten von sehr festem röthlichem und weissem Quarzit, die mit weicheren roth und weiss gefärbten glimmerreichen Sandstein- und Mergelbänken wechseln. Die Strasse übersteigt an dieser Stelle die Anhöhen am linken Ufer des Flusses und kommt bei

Fig. 18.
Durchschnitt durch das Brdo-Gebirge längs der Strasse von Samakov nach Sofia.



steil aufgerichteten Gneissbänken ruhen. Auf der Höhe des Gebirges trifft man feste röthliche und weisse Quarzitbänke, die mit weicherem Sandstein wechsellagern und steil gegen Nord einfallen. Der festere Quarzit bildet höchst charakteristische, spitz kegelförmige und mit Blockwerk bedeckte

Pusto Pasarel wieder an den Fluss. Auf der Höhe überzeugt man sich, dass die Geröllablagerungen der oben erwähnten Terrassen auf den Schultern des Gebirges fortsetzen, so dass sie bei Pusto Pasarel (686 Meter) wenigstens 100 Meter über dem Flussbett, also 786 Meter hoch liegen. Das Gerölle besteht vorherrschend aus Gneiss, Granit und Syenit. Man muss auch hier wieder, wie im Becken von Banja, aus der Lage der Geröllablagerungen den Schluss ziehen, dass die Thalsole des Isker in einer früheren Periode um so vieles höher lag, und dass der Fluss damals, ehe er die Felsschlucht, in der er heute fliesst, ausgenagt hatte, ein viel geringeres Gefälle hatte. Wahrscheinlich floss er damals in einen grossen Binnensee, der einst am Fusse des Balkan's das Becken von Sofia erfüllte, und sich mit der Bildung der Iskerschlucht durch den Balkan allmählig verringerte und verlor. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass das Becken von Bujuk Pasarel eine Zeit lang ein See war.

Oberhalb Pusto Pasarel erweitert sich das Thal des Isker auf eine kurze Strecke, verengt sich dann aber wieder zu einer zweiten engen Schlucht, bis der Fluss die Ebene von Sofia erreicht.

In diesem zweiten Theile des Defilés ist der Fluss tief eingeschnitten in das Gneiss-Grundgebirge. Die Strasse vermeidet dieses Defilé, indem sie in Zickzackwindungen die Höhe des Brdo-Gebirges gewinnt, und bei Ober Losna östlich vom Isker in die Thalebene von Sofia herabsteigt.

Der geologische Durchschnitt durch das Brdo-Gebirge ist einer der interessantesten, aber die richtige Deutung der Lagerungsverhältnisse der Schichten und noch mehr der einzelnen Formationen auch eine der schwierigsten. Wie ich die Sache auffasse, zeigt beistehendes Profil.

Die Gebirgsabhänge und Plateauflächen oberhalb Pasarel sind von mächtigen Geröllschichten bedeckt, welche auf

Kuppen. Beim höchsten Punkte der Strasse hat man links einen spitzen Quarzitkegel, rechts einen hohen Kalkfelsrücken; denn über dem Quarzit lagert eine mächtige Kalksteinformation. Röthliche und gelbliche Kalke mit zahlreichen, aber leider unbestimmbaren Muschel-Durchschnitten wechseln in mächtigen Bänken mit weissem dolomitischem Kalk, und mit dunkelblauem weissgeadertem Kalkstein. Diese Kalksteinformation macht am nördlichen Abhange des Gebirges einer Kalkmergelformation Platz, deren dünngeschichtete Bänke sehr steil mit 80 Grad gegen Süd einfallen, also gerade in entgegengesetzter Richtung, als die Quarzit- und Kalksteinformation, so dass man hier eine Ueberkippung der Schichten annehmen muss. Intensiv rothgefärbte Kalkmergelbänke wechseln mit grünlichen und grauen Bänken und nehmen mehr und mehr dicke Bänke von grünlichem Tuff und feldspathreichem Augitporphyr zwischen sich auf, so dass der Gebirgsabhang unmittelbar oberhalb Losna ganz aus einem doleritischen Augitporphyr besteht.

Die genauere Altersbestimmung der verschiedenen Sedimentformationen muss so lange eine höchst problematische bleiben, als es nicht gelingt, charakteristische Versteinerungen zu finden. Ich bemerke nur, dass ich ähnliche Schichtencomplexe in den Gebirgen südlich und westlich vom Witosch in grosser Verbreitung gefunden habe, und dass es mir ebensowenig dort gelungen ist, irgendwie bezeichnende Petrefacten zu entdecken. Die rothen Kalkmergel erinnern übrigens an die Kalkmergel von Aidos, die an letzterem Orte gleichfalls aufs engste verbunden sind mit Durchbrüchen basischer Eruptivgesteine, und ich halte es auch hier für die wahrscheinlichste Annahme, dass sie der mittleren Kreideformation, dem Gault angehören.

Mit dieser Annahme verträgt sich auch recht gut das Vorkommen von Plicatulen in den intensiv roth gefärbten kalkigen Bänken am Abhange gegen Losna herab. Ich habe in einem Handstück von dieser Localität zwei ganz deutliche auch specifisch bestimmbare Schalen einer grobrippigen *Plicatula*, die mit *Plicatula radiola Lum.* aus dem französischen Gault („Schistes à Plicatule“) recht gut stimmt.

Für die unter den Gaultmergeln liegenden Kalke, Dolomite, Sandsteine und Quarzite habe ich aber vorderhand keine andere Deutung, als für die Quarzite und Crinoiden-Kalksteine des Karadscha-Dagh's, welche ich erstere in die Dyas oder Trias, letztere in die Trias stellte (vergl. S. 429 [65]).

(3) Von Banja nach Ichtiman.

Nach den gefälligen Mittheilungen des Herrn Ingenieurs Christian bestehen die Thalwände am Eingange des Sulu Derbend-Thales aus Gneiss, der höher thalaufwärts in Granit und theilweise in Syenit übergeht. Vier Kilometer von der Thalmündung aufwärts findet sich eine eisenhaltige warme Quelle. Im Gebiet der Wasserscheide beim Trajansthor wird abermals Gneiss vorherrschend, der bei der Porta Trajana vielfach mit krystallinischem Kalk (Urkalk) wechsellagert.

Zwischen Kapudschik und Ichtiman wechselt feldspathreicher granulitartiger Gneiss mit gewöhnlichem grauem Gneiss.

(4) Von Bazardschik nach Ichtiman und Sofia.

An der Poststrasse von Bazardschik zwischen Jenikiöi und Hissardschik sind granitische Gesteine vorherrschend, während zwischen

Hissardschik und Kapudschik deutlich geschichteter Gneiss auftritt. Aus den von Herrn Christian gesammelten Gesteinsproben geht auch hervor, dass die westliche Begrenzung des Thalkessels von Ichtiman noch von krystallinischen Gesteinen gebildet wird, indem zwischen Ichtiman und Wakarel Gneiss in verschiedenen bald mehr granitischen, bald mehr Glimmerschiefer ähnlichen Varietäten, die namentlich reich an weissem Glimmer sind, ansteht. Untergeordnet tritt auch krystallinischer Kalk auf dieser Strecke noch auf. Auf der Wasserscheide von Wakarel beginnt dagegen eine dem krystallinischen Grundgebirge aufgelagerte rothe Sandsteinformation mit zwischengelagertem Conglomerat und Quarzit, welche bis an den Fuss des Mittelgebirges, d. h. bis in die Ebene von Sofia anhält. Vielleicht bildet diese Formation auch den Nordrand des Ichtimananer Beckens. Jedenfalls steht sie im Zusammenhange mit der Quarzitetage des Brdo-Gebirges (S. [74]) und mit den mächtig entwickelten rothen Sandsteinen am Fusse des Balkans nördlich von Sofia beim Iskerdurchbruch (S. [52]).

(5) Das Topolnica-Thal und der Uebergang von der oberen Topolnica nach dem Becken von Sofia.

Ueber dieses Gebiet stehen mir leider nur wenige Andeutungen zu Gebote. Aus den Mittheilungen des Herrn Ingenieur's Černik kann ich nur soviel entnehmen, dass die Thäler des Čerowo und des Matiwer, und ebenso das Topolnica-Thal bis Poibren in glimmerreiche krystallinische Schiefer, also in Gneiss oder Glimmerschiefer eingeschnitten sind. Von Poibren aufwärts bis Petričewo sollen die felsigen Thalwände der Topolnica aus dünngeschichteten marmorartigen Kalkbänken bestehen. Auch auf dem Sattel zwischen dem Smovsko-Dere und Bailowo oberhalb Rakowica soll Kalkstein vorherrschen.

Am nördlichen Abhange dieses Sattels in einem Seitenthale des Smovsko bildet Kalktuff eine 30 Meter hohe Felswand, von welcher eine starke Quelle, der Monastirski Izwor, herabfällt. Der Kalktuff wird hier geschnitten und als Baustein nach Sofia verkauft.

Diese Angaben haben mich veranlasst, den möglicherweise triassischen Kalkzug der Sredna Gora über die Topolnica gegen Westen bis an den Rand des Beckens von Sofia zu verlängern.

Die Bausteine der Gegend von Philippopel.

1. Sycnit. Sämmtliche 7 Hügel (die sogen. Tepé's) der Stadt bestehen aus diesem Gestein; es wird in Steinbrüchen am Fusse des Tschampas Tepé, des Sahah Tepé und des Tschentem Tepé gebrochen und liefert ausgezeichnete Werksteine in den grössten Dimensionen.

2. Trachyt von Bardschik; 3 Stunden südlich von Tatar-Bazardschik im Rhodop-Gebirge, feinkörnig von lichteröthlicher Farbe, bricht in Quadern, wird hauptsächlich zu Fenster- und Thürstöcken, sowie zu Treppensteinen verarbeitet.

3. Weisser krystallinischer Kalk, Marmor, von Nowo Selo oder Jenikiöi im Karlik Deressi, 5 Stunden südwestlich von Philippopel im Rhodop-Gebirge; wird zu Grabsteinen verarbeitet. Krystallinischer Kalk von lichtbläulicher Farbe, kommt in mächtigen Bänken auch oberhalb des Klosters von Kuklina, 3 Stunden südlich von Philippopel vor, wird jedoch daselbst bis jetzt nicht ausgebeutet.

4. Gneiss von Prestowica im Dermen Dere, 3 Stunden südlich von Philippopel in der Rhodope; von grauer Farbe, bricht in sehr schönen ebenflächigen Platten. Platten von $3\frac{1}{2}$ Fuss im Quadrat, und 1 Zoll Dicke kosten das Paar 7 bis 8 Piaster. Zu Trotoirsteinen und als Bodenplatten in den Vorhöfen der Häuser viel verwendet.

5. Weisser thoniger Sandstein oberhalb Sotiri im Dermen Dere. 3 Stunden südlich von Philippopel im Rhodop-Gebirge; der Tertiärformation angehörig, lagert in horizontalen Bänken; wird bis jetzt nicht ausgebeutet.

IV. Der Despoto-Dagh oder die Rhodope.

Die Rhodope ¹⁾ (Ῥοδόπη bei Strabo) oder der Despoto-Dagh (das Geistlichen-Gebirge, wegen der vielen Klöster in den Bergen) ist neben dem Balkan und dem rumelischen Mittelgebirge das dritte und höchste Gebirge der östlichen Türkei, ein ausgezeichnetes Massengebirge; im Osten von der unteren Maritza begrenzt, im Westen durch die tiefe Thalfurche der Struma (Strymon der Alten, Karasu = Schwarzwasser der Türken) zwischen Dubnizza und Seres von den macedonischen und obermösischen Gebirgen geschieden. Nördlich fällt es steil, wie nach einer Dislocations-Spalte, ab in die Ebenen von Philippopel und Tatar-Bazardschik, und dieser Steilabfall setzt sich westlich in der Form eines scharf begrenzten Steilanstieges fort, mit welchem sich das Hochgebirge südlich von Banja und Samakov über die Plateauflächen des Ichtimaner Mittelgebirges erhebt. Die südliche Grenze bildet das Ägäische Meer.

Die höchste Erhebung dieses Gebirgsmassives bilden im Westen zwischen Struma und Mesta (Nestus der Alten) der Perim-Dagh (auch Perin-Dagh) mit Gipfeln bis zu 2400 Meter und im Nordwesten der Rilo-Dagh mit Gipfeln bis nahe an 3000 Meter Meereshöhe, Gebirgsteile, die in steilen Felspyramiden, in nackten Felszacken und Felsspitzen weit über die Baumgrenze emporragen und vollen Hochgebirgs-Charakter tragen. Der Perim- und Rilo-Dagh sind der Orbelus der Alten. Gegen Osten sinkt die Rhodope mehr und mehr zur Höhe unserer deutschen Mittelgebirge (1000 bis 1300 Meter) herab.

Die beiden Hauptthäler im Innern des Gebirges sind im Westen das von NW. nach SO. gerichtete Mesta-Thal (Nestus), im Osten das von West nach Ost streichende Arda-Thal (Artiscus) während die Struma (Strymon) im Westen, die Maritza (Hebrus) im Norden und Osten das Gebirge umschliessen, und zahlreiche Zuflüsse aus demselben aufnehmen. Mit Ausnahme eines einzigen Flusses, des Iskers (Oskius), dessen Quellen im höchsten Gebirgsknoten im Rilo-Dagh liegen, und der in nördlicher

¹⁾ Vielfach hörte ich auch sagen „die Rhodop's“ (Pluralis) statt „die Rhodope“ (Singularis).

Richtung durch den Balkan der Donau zufließt, fließen daher alle Gewässer der Rhodope dem Ägäischen Meer zu.

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

1. Das krystallinische Grundgebirge der Rhodope.

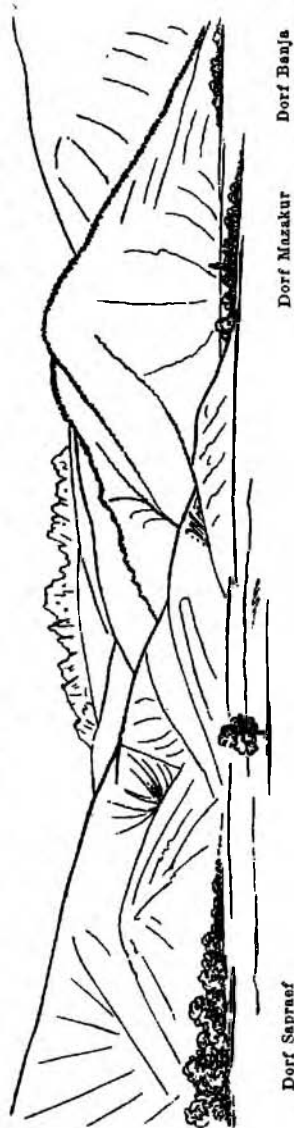
Nach den in den Itinerarien Viquesnel's enthaltenen Detailbeschreibungen, und mit Zuhilfenahme der Viquesnel'schen Karten (Pl. 3 bis 16) lässt sich das Urgebirge der Rhodope petrographisch so weit recht gut gliedern, dass die hauptsächlichsten Granit- und Syenitstöcke, ferner das Gneissterrain (Glimmergneiss mit häufigen Uebergängen in Glimmerschiefer und Amphibolgneiss oder Amphibolschiefer — *diorites schistoides* bei Viquesnel —), im Unterschiede vom Phylliterrain, endlich die häufigen Einlagerungen von krystallinischem Kalk und Serpentin auch auf der Karte zur Anschauung gebracht werden können.

Genauere Untersuchungen auf Grundlage einer guten topographischen Karte würden nicht bloss weitere petrographische Unterscheidungen möglich machen, namentlich die Trennung des Glimmergneisses vom Amphibolgneiss und vom Glimmerschiefer, sondern ohne Zweifel auch ergeben, dass in den Rodops zwei verschiedene Gneissformationen, eine ältere und eine jüngere auftreten, die sich der bojischen und hercynischen Gneissformation des böhmisch-baierischen Waldgebirges vergleichen lassen. Viquesnel selbst hat dies angedeutet, indem er (II. S. 394) bemerkt, dass das Gneissgebirge im Centrum der Rhodope, bei Tschatak nördlich vom Ardathale, aus reinem Glimmergneiss bestehe, ohne die häufigen Zwischenlagerungen von Amphibolschiefer und krystallinischem Kalk, und dass er das kalk- und amphibolreiche Gneissgebirge für eine jüngere Formation halte, als jenes. In der Gegend von Iridere, kurz ehe die Arda in das Trachytgebirge eintritt, lässt sich (II. S. 396) eine klare Uebereinanderfolge der krystallinischen Schiefer beobachten. Zu unterst grobkörniger Gneiss, darüber Wechsellagerungen von Gneiss und Amphibolit, und darüber krystallinischer Kalkstein mit Amphibolschiefer, Glimmerschiefer, einzelnen Gneisslagen, Chloritschiefer und Talkschiefer. Gänge von Pegmatit mit grossen Blättern von weissem Glimmer sind in dieser Gegend ausserordentlich häufig.

Die geotektonischen Verhältnisse erscheinen der Art verwickelt, das Streichen und Fallen der krystallinischen Schieferschichten

ist von Stelle zu Stelle so rasch wechselnd und so verschiedenartig, dass allgemeinere Grundzüge im Bau des krystallinischen Grundgebirges sich kaum erkennen lassen. Die Mittellinie scheint von OSO. nach WNW. zu verlaufen und die jüngeren krystallinischen Schieferzonen gehören mehr dem Rande als dem Centrum des Gebirges an.

Fig. 19.
Der höchste Felskamm des Rilo-Dagh von der Ebene von Dubnitza aus gegen SO.



Eine Hauptrolle im Bau des Gebirges spielen die zahlreichen grösseren und kleineren Granit- und Syenitstöcke, die nach dem, was ich im Rilo-Gebirge selbst beobachtet habe, und nach den Beschreibungen Viquesnel's durchaus den Charakter eruptiver typhonischer Stöcke an sich tragen.

Der ausgedehnteste Granitstock des ganzen Urgebirgsmassives ist der des Rilo-Dagh, der sich weit über die südlich und südöstlich an das Rilo-Gebirge sich anschliessenden Hochgebirge verbreitet. Wenn man von Samakov durch das Isker-Thal zum Rilo aufsteigt, durchschneidet man am nördlichen Fusse des Gebirges zuerst eine Zone von körnig streifigem Glimmergneiss, in welcher Einlagerungen von Hornblendgneiss, von krystallinischem Kalk und von Serpentin vorkommen, vollkommen übereinstimmend mit der nördlichen Randzone des Gebirges südlich von Philippopel. Die Schichten dieser Randzone, die im Isker-Thale und in dem Thale von Dostbey gut aufgeschlossen sind, fallen im Allgemeinen steil gegen Nord ein.

Je tiefer man in das Gebirge eintritt, desto massiver, desto granitartiger werden die Gneissbänke. In der Isker-schlucht oberhalb Serbkiöi bildet Gneiss-Granit mit steil gegen Nord einfallenden oder senkrecht stehenden Bänken die schroffen, wild zerbrochenen Felswände zu beiden Seiten des Thales.

Im Gebiet der Wasserscheide wird das Gestein vollkommen granitartig mit grossen Orthoklas-Krystallen. Die nackten Felspyramiden und Felszacken der

Rilo-Gipfel erinnern vollständig an die Formen der Tatrageranite. Der kleine See jenseits der Wasserscheide oberhalb des Rilo-Klosters ¹⁾,

¹⁾ Solcher kleiner Seen gibt es im Rilo-Gebirge wahrscheinlich mehrere, wenigstens spricht dafür der Name Jedi-Göler, soviel als Thal der sieben Seen; so heisst nämlich die Isker-Schlucht oberhalb Serbkiöi.

welcher einen unterirdischen Abfluss hat, ist ebenso ein Analogon der kleinen Seen in den Hochkarpathen, wie das Meerauge, Fischsee u. s. w.; überhaupt kenne ich kein Gebirge, mit welchem der Rilo-Dagh grössere Aehnlichkeit hätte, als mit dem granitischen Centralstock der Tatra. Noch kurz vor dem Rilo-Kloster begegnet man riesigen Granitblöcken, die jedoch einzelnen Apophysen des Granites anzugehören scheinen; denn beim Kloster selbst ist man bereits in der Gneissregion, und es wechseln alsbald wieder Glimmergneiss und granulitartige Gesteine, die untergeordnete Lager von krystallinischem Kalk und Quarzit umschliessen.

Die Schichten fallen theils gegen West, theils gegen Süd. Viquesnel (II. S. 374 und G. S. 226) und Boué (T. E. p. 328) erwähnen den interessanten Marmorbruch beim Kloster an der Contactzone des Granites, in welchem Pyrit, Idokras, Epidot, Kokkolith, Wollastonit, Amethyst und Kalkspath vorkommen. Besonders hervorzuheben ist auch das prachtvolle grobkörnig krystallinische Hornblendegestein (ein massiger Amphibolit mit zollgrossen schimmernden grünlichschwarzen Hornblende-Krystallen), aus welchem die Monolithsäulen unter den Arkaden der Kirche des Rilo-Klosters gebaut sind. Das Gestein soll unweit des Klosters gebrochen werden.

Im Thale der Rilska Reka (mir wurde für den Fluss auch der Name Kriwa Reka gegeben) vom Kloster bis zu dem Dorfe Rilo (2 $\frac{1}{2}$ Meilen) wechselt fortwährend Gneiss, Amphibolschiefer und Granit. Beim Rilo-Tschiftlik fallen die Schichten des Hornblende-Gneisses steil gegen SW., bei Pastra flach gegen W., später gegen NW. Unter den Gneissvarietäten finden sich sehr schöne Augengneisse, und bei Rilo Selo an den südlichen Gehängen des Thales werden massige Amphibolite vorherrschend.

Einen zweiten Durchschnitt durch das Granitmassiv des Rilo-Gebirges an dessen südöstlichem Ende beschreibt Viquesnel (II. 369 bis 370). Zwischen Jokurut und Tschepina, sagt er, sieht man nichts als mittelkörnigen bis grobkörnigen grusig verwitterten Granit. Erst bei Tschepina kommt man wieder auf Gneiss, der von einer grossen Anzahl granitischer Gänge und Apophysen durchschwärmt ist, so dass an der eruptiven Natur des Granites nicht zu zweifeln ist.

An dieser Stelle möchte ich auch die merkwürdige Urgebirgs-Breccie erwähnen, deren plumpe Felsmassen zwischen Pastra und Rilo Selo (näher bei Rilo Selo) das enge Ausgangsthor bilden, durch welches man aus dem Hochgebirge in das vorliegende tertiäre Hügelland bei Rilo Selo tritt. Diese Breccie, die auch Viquesnel (Mém. Soc. Géol. de France, 2. Sér. I. S. 223) und Boué (Min.-Geogn. Detail u. s. w. S. 88 Separat-Abdruck) erwähnen, besteht aus ausserordentlich fest cämentirten scharfackigen Fragmenten von Gneiss, Glimmerschiefer, Amphibolit, Granit u. s. w., also überhaupt von all den krystallinischen Gebirgsarten, die das Rilo-Gebirge zusammensetzen. Das Bindemittel ist nicht kalkig, sondern thonig-kieselig. Die Urgebirgs-Fragmente sind nicht bloss kleinere Stücke, sondern man sieht ganze Gesteinsschollen und Gesteinsblöcke eingebacken. Trotz der grossen Mächtigkeit der einzelnen Bänke, die 20 bis 30 Fuss erreicht, lässt sich eine Schichtung doch deutlich erkennen; die Schichten fallen theils mit 15 Grad gegen West vom Gebirge ab, theils erscheinen sie horizontal gelagert. Die Gesamtmächtigkeit dieser

Ablagerung beträgt wenigstens 1000 Fuss. Ihre dunklen Felsmassen, die von der Ferne wie vulcanisches Gestein aussehen, erheben sich in den bizarrsten Formen bis zu 500 Fuss über die Thalsohle und bilden ein enges Felsdefilé, durch das die Rilska Reka strömt. Gerade an der engsten Stelle setzt die Strasse auf einer Brücke vom rechten aufs linke Ufer. Viquesnel bezeichnet diese Breccie als tertiär. Sie macht jedoch durchaus einen viel älteren Eindruck. Ich habe nirgends in den tertiären Ablagerungen der Gebirgsthäler etwas Aehnliches beobachtet, und möchte daher diese Bildung lieber in Parallele setzen zu den diadischen oder triassischen rothen Conglomeraten und Breccien, die nördlich von Sofia beim Isker-Durchbruch den Fuss des Balkans bilden. (Vergl. S. 416 [52].)

Wie der Rilo-Dagh, so umschliesst auch der Perim Dagh eine grosse Eruptivmasse, die jedoch nach den Darstellungen Viquesnel's (II. 377) vorherrschend aus Syenit besteht. Die Struma durchbricht diesen Syenitstock in dem Defilé zwischen dem Srbín Han und Kreschna Han; alle Bäche welche aus dem Gebirge herabkommen, sollen magnet-eisenhaltig sein; das Magneteisen wird wie am Witosch und bei Samakov aus dem grusig verwitterten Syenit durch den Regen und das fliessende Wasser ausgewaschen.

Am Jel Tepe (2700 Meter), einer der höchsten Kuppen im Perim Dagh scheinen grobkörnige Amphibolite, Diorite und porphyrische Gesteine vorherrschend zu sein. (Viquesnel S. 368.)

Sehr interessante Contactverhältnisse lassen sich nach Viquesnel an den kleineren Granit- und Syenitstöcken beobachten, die im südwestlichen Theile der Rhodope auftreten. Syenit im Kara-Dagh zwischen Kirschowa und Karakiöi (II. 378) im Contact mit krystallinischem Kalk; ebenso bei Göredschik, nördlich von Drama, ein schwarzglimmeriger Hornblendegranit mit Magneteisen (S. 384), und bei Borowa an der Mesta Syenit. Bei Xanti (Skjedsche) bildet Syenit die Abhänge des Berges, der das Kloster trägt, und steht in Contact mit Granit und Urkalk. (II. S. 389). Bei Götschebunar und Paschawik umschliesst ein grobkörniger Granit ganze Schollen von Gneiss und Amphibolschiefer und bildet wahre Eruptivbreccien.

Ueber die Zusammensetzung des aus krystallinischen Schiefern bestehenden Terrains stelle ich aus Viquesnel das Wichtigste auszugsweise in Folgendem zusammen.

Das Gneissterrain. Die östlichen Gebiete. In der Gegend Pischmankiöi weissglimmeriger Gneiss und Glimmerschiefer wechselagernd mit Amphibolgneiss, der grünen Amphibol enthält, und durchsetzt ist von Pegmatit und Quarzgängen. Die Schichten streichen von SW. nach NO. und fallen theils gegen SO., theils gegen NW. Auch massige Amphibolite, Quarzporphyre und Serpentin treten in dieser Gegend auf. (II. S. 336.)

Bei Bujuk Derbend gneiss- und granatführender Glimmerschiefer mit nahezu horizontal gelagerten Schichten. (S. 338.)

Der Kodscha Jaila, eine der grössten Erhebungen in den östlichen Gebieten (1326 Meter hoch) besteht aus Gneiss, Glimmerschiefer, und grünlichem Amphibolschiefer mit krystallinischem Kalk, Serpentin

und Pegmatitgängen. Bei Tek e Gneiss, Granat-Glimmerschiefer mit nordstüdlichem Streichen und östlichem Verfläichen, auch zahlreiche Gänge von Pegmatit und einzelne Urkalklager. (S. 338.)

Bei Sirtkara Kilisse Granit. Bei Mandra bildet Gneiss mit Gängen von grobkörnigem Granit den Grund des Thales. Zwischen Mandra und Saltikiöi Gneiss und Amphibolschiefer mit Quarzgängen und Lagern von krystallinischem Kalk (Cipollin). Unmittelbar vor Saltikiöi granatführender Gneiss, Glimmerschiefer und Amphibolschiefer; zwischen Saltikiöi und Karabeili wieder krystallinischer Kalk (Vergl. über dieses Gebiet auch das bereits früher im ersten Abschnitt Erwähnte).

Bei Ortakiöi und Lidscha nordwestlich von Demotika grosse Steinbrüche in krystallinischem Kalk (Cipollin); die Schichten liegen beinahe horizontal, nur mit 10 bis 20 Grad gegen ONO. geneigt.

Bei Bektaschli im Arda-Thale granatführender Amphibol- und Glimmergneiss mit untergeordneten Kalklagern und Pegmatitgängen. Zwischen Bektaschli und Adatschali im Arda-Thale Amphibolschiefer mit Pegmatitgängen und krystallinischem Kalk vorherrschend.

Das Gneissgebirge bei Merkoz, Ewren und Chodschar zeichnet sich durch besonderen Reichthum an Serpentin und krystallinischem Kalk aus. Es scheint, als ob diese Serpentin- und Kalkzüge unter den Trachyten des Arda-Gebietes in nordwestlicher Richtung fortsetzen würden, um bei Stenimaka am nördlichen Abhang des Gebirges wieder zu Tage treten; denn genau auf der Verbindungslinie beider Kalk- und Serpentinegebiete ist mitten im Trachyterrain in einer Schlucht bei Sarlar nördlich von Mastanly Serpentin entblösst.

Die nördlichen Gehänge der Rhodope südlich von Philippopel, welche ich theilweise aus eigener Anschauung kenne, sind höchst ausgezeichnet durch eine breite Zone, in welcher dünnplattiger Gneiss, Granat-Glimmerschiefer und Amphibolschiefer wechselt mit mächtigen Massen von krystallinischem Kalk und Serpentin, deren Contactzonen durch Breccien von Kalk, Serpentin und Amphibolit bezeichnet sind. So bei Stenimaka (Viq. 360), wo die krystallinischen Kalke zur Bildung von Kalktuffen Veranlassung gegeben haben, und ebenso bei Wodena, Kuklina und Dermendere südlich von Philippopel.

Auf dem Wege von dem am Fusse des Gebirges liegenden Dorfe Kuklina zum Kloster gleichen Namens, das eine Stunde weiter im Gebirge liegt, durchschneidet man Glimmer-, Hornblende-Gneiss und krystallinischen Kalk in dünn geschichteten flach gegen Nord fallenden Bänken zu wiederholten Malen. Bei dem Kloster selbst und oberhalb desselben bildet der krystallinische Kalk, der hier eine blauliche Färbung und ein sehr feines Korn annimmt, ausserordentlich mächtige Bänke, deren schroff abstürzende Felsmassen ganz an die Formen sedimentärer Kalkgebirge erinnern.

Die Vorberge der Rhodope zu beiden Seiten des Thales von Dermendere (Mühlthal) bis gegen Sotiri bestehen ganz aus Serpentin und Serpentin-Breccien. Höher thalaufwärts tritt sehr ebenflächig geschichteter, dünnplattiger, schwarz- und weissglimmeriger Gneiss auf, der in den schönsten Platten bricht, und weithin in die Umgegend als Pflastermaterial und Deckmaterial transportirt wird. Zwischen dem Gneiss lagern Amphibolschiefer und dünnplattiger Kalkglimmerschiefer (Cipollin).

Das Maritza-Thal von Sarambej aufwärts habe ich schon früher (S. 435 [71]) besprochen und auf die tertiären Ablagerungen, welche an den nördlichen Abhängen der Rhodope vorkommen, werde ich später zu sprechen kommen.

Das westliche und südliche Gebiet. Das linke Struma-Ufer von Dschuma bis Semitli besteht aus Gneiss und Amphibolschiefer, deren Schichten theils horizontal liegen, theils mannigfaltig gewunden und gebogen sind. Der Syenitstock des Perim-Dagh ist nördlich und südlich von Gneiss, Glimmerschiefer und krystallinischem Kalk begrenzt (Viq. S. 377.)

Der Rücken zwischen Singel und Demir Hissar besteht aus Glimmerschiefer, Amphibolschiefer und krystallinischem Kalk. Die Schichten streichen nach NW. und fallen gegen SO. (S. 378.) Im Stragatsch-Dagh Gneiss, Glimmerschiefer und Amphibolschiefer mit Quarz- und Pegmatitgängen.

Ganz ausserordentlich reich an mächtigen krystallinischen Kalklagern, fast noch mehr als die nördlichen Abhänge, sind die südwestlichen Theile des Gebirges. Urkalk bildet die Hauptmasse der Gebirge, welche das Becken von Drama umschliessen; namentlich der Boz-Dagh, unter dem die Lissa unterirdisch in das Becken von Drama fliesst, scheint fast ein reines Kalkgebirge mit den mannigfaltigst gewundenen und gebogenen Schichten zu sein, mit Höhlen und unterirdischen Wasserläufen (Viq. S. 383 bis 384). Die Kalke sind häufig Pyritführend, und haben Veranlassung gegeben zu mächtigen Travertinbildungen am Fusse des Gebirges, die mit tertiären Conglomeraten in Verbindung stehen.

Im Mesta-Thala an den östlichen Abhängen des Perim Dagh, bei Kremen, Glimmer- und Amphibolgneiss mit massigem Amphibolit (diorite massive), der mitunter sehr grobkörnig wird, mit grobkörnigem Granit, Pegmatit und Quarz in Gängen. In den Thälern westlich von Raslug krystallinische Schiefer mit krystallinischem Kalk, durchbrochen von Adern von dioritischen Felsarten, von weissem Granit, Pegmatit und Quarz (Viq. S. 368.)

Oestlich von der Mesta zwischen Sahatofce und Newrekop Gneiss, Glimmerschiefer, Amphibolschiefer mit Serpentin, Urkalke und zahlreichen Quarzgängen. Der Quarz hier häufig amethystartig. (Viq. S. 365.)

Das Mesta-Defilé unterhalb Newrekop durchschneidet ein vorherrschend aus Gneiss, Amphibolschiefer und krystallinischem Kalk bestehendes Gebirge.

Die niedere Küstenkette bei Kawala besteht aus Glimmer- und Amphibolgneiss mit Syenit, Granit- und Quarzgängen (S. 378). Diese Küstenkette setzt sich westlich in dem Pirnani-Gebirge (Pangeus der Alten, Pillav-Tepe der Türken) fort, das als mächtiges Küstengebirge den Busen von Orfano umlagert. Bei Karagöslü zwischen der Mesta und Jenidsche erheben sich Kuppen von krystallinischem Kalk aus der Ebene (S. 387.)

Bei Xanti krystallinischer Kalk, granatführender Amphibolschiefer und Gneiss im Contact mit Syenit (S. 388).

Der Phyllitzone scheinen nur die südöstlichsten Ausläufer und Vorgebirge der Rhodope anzugehören.

Die Gebirgskette zwischen Balukkiöi und Sarikaja nordwestlich von Feredschik besteht aus Thonschiefer, aus feldspathhaltigen Gebirgsarten, Quarziten und Grauwacke (?) (Viq. II. S. 334). Auch der aus dem Eocänen inselförmig hervorragende Rücken des Ismaro Bair nördlich von Makri, an den sich der Frenkbunar und Icklik Tepessi anschliessen, ist als Phyllit zu bezeichnen (Viq. II. S. 399). Die schon früher beschriebenen Phyllitrücken des Tekir-Dagh bilden die östliche Fortsetzung dieser Phyllitzone, während derselben Zone westlich die Insel Thasos ¹⁾ (Tassos), die Bergtrücken östlich von Salonik und die Halbinsel Chalkidice angehören.

Erzführung. Höchst auffallend ist die Erzarmuth in den ausgedehnten krystallinischen Gebieten der Rhodope. Die Bezeichnung Maaden ²⁾ Dagħ im Centrum des Gebirges südlich von der oberen Arda scheint zwar darauf hinzudeuten, dass hier vielleicht in früherer Zeit Erzvorkommnisse ausgebeutet wurden; allein heutzutage besteht nirgends ein Bergbau. Viquesnel (II. S. 330) erwähnt, dass die Alluvionen in den Schluchten bei Balukkiöi westlich von Feredschik goldführend seien, und dass man nach heftigem Regen kleine Mengen Gold waschen könne. Die Alten erwähnen auch Goldminen nördlich von Drama; ebenso sollen in der Gegend von Newreko Silberminen existirt haben (Boué, T. I. S. 378). Heutzutage scheint von allen Erzvorkommnissen nichts mehr ausgebeutet zu werden als Magneteisensand, der im Perim-Gebirge aus verwittertem Syenit ausgewaschen wird.

2. Die Eocänformation im Gebiete der Rhodope.

Ich habe die eocänen Ablagerungen am östlichen Fusse der Rhodope theilweise schon im crsten Abschnitte erwähnt. Dieselben scheinen sich überhaupt auf die östliche Hälfte des Gebirges zu beschränken und erfüllen hier die Buchten des krystallinischen Grundgebirges. Sie stehen in unmittelbarem Zusammenhange mit der eocänen Umrahmung des unteren Maritza-Beckens und zerfallen in drei Hauptgebiete:

1. Das Eocänterrain von Feredschik (südöstlich).
2. Das Eocänterrain von Demotika (östlich).
3. Das Eocänterrain von Chaskiöi (nördlich).

Das erste Gebiet ist von dem zweiten getrennt durch das krystallinische Gebirge, welches zwischen Mandra und Demotika bis an die Maritza vorspringt, und hier das Plateau von Sirtkara-Kilisse bildet. Ebenso trennen die trachytischen Eruptivmassen bei Tschirmen und der Gneiss von Harmanli das zweite Gebiet von dem dritten.

¹⁾ Grisebach (Reise durch Rumelien I. S. 211) sagt von dieser Insel: Glimmerschiefer und Marmor sind die herrschenden Gebirgsarten, deren Goldadern von den Alten schon erschöpft erscheinen. Schon aus dem Alterthum war der Marmor von Tassos berühmt. Auch die Athos-Halbinsel besteht aus Glimmerschiefer und Thonschiefer mit bedeutenden Einlagerungen des schönsten rein weissen krystallinischen Kalkes. Die Felsspitze des Athos ist eine schneeweisse zuckerkörnige Marmorasse. (Vergl. über Tassos, Chalkidice und den Athos auch Viquesnel M. S. G. 2 Ser. I. S. 257 bis 258.)

²⁾ Maaden oder Maden heisst so viel wie Bergwerk.

In allen drei Gebieten stehen die eocänen Ablagerungen in so innigem Zusammenhange mit trachytischen Sedimenten, dass sich an dem eocänen Alter wenigstens eines grossen Theiles der Trachyteruptionen im Gebiete der Rhodope nicht zweifeln lässt.

Als der östlichste Punkt, an welchem eocäne Schichten im Gebiet der Rhodope vorkommen, ist die Gegend von Jenidsche am linken Ufer der Mesta zu bezeichnen, wo bei Musaly Nummulitenkalk und Nummulitensandstein am Gebirgsrand auf Urkalk lagert. (Viq. S. 389).

Ich beschränke mich hier darauf, aus den Itinerarien Viquesnel's einige der wichtigsten Punkte, die einen Aufschluss über die Zusammensetzung der eocänen Schichtenreihe geben, hervorzuheben.

Bei Balukkiöi westlich von Fere dschik besteht nach Viquesnel (II. S. 331) der eocäne Schichtencomplex zu unterst aus röthlichen und grünlichen Thonmergeln, die in röthliche und grünliche glimmerige Sandsteine übergehen und mit denselben wechsellagern. Auf der Karte (Pl. 3) sind diese Schichten theilweise als Macigno bezeichnet, darüber lagern grobe Sandsteine und Conglomerate, thonig sandige Kalke mit kleinen schwärzlichen Schalen von *Viquesnelia lenticularis* Desh., einer kleinen den Limaciden nahe stehenden Schnecke, mit Paludinen und Unionen, darüber weiche feinkörnige Sandsteine, Thonmergel und grobkörniger Sandstein, der endlich zu oberst in Nummuliten- und Korallenkalk übergeht.

An Versteinerungen aus dieser Gegend werden ausser den oben angeführten im paläontologischen Abschnitt (II. S. 443 u. s. w.) erwähnt und beschrieben:

Cerithium variabile var.? Desh.

Turritella.

Natica baloukeniensis d'Arch.

„ *albasiensis* Leym.

Cytherea saincenyensis Desh.

Pecten.

Corbula gallica Lam.

Nummulites Ramondi.

Unbestimmbare Korallen.

Die eocänen Schichten lagern discordant und aufgerichtet auf einem Uebergangsgebirge (terrain de transition), das aus Sandstein, schiefriger Grauwacke und schwärzlichem thonigem Kalkstein bestehen soll, und werden überlagert in horizontalen Schichten von röthlichen, gelblichen und grauen Thonmergeln mit einzelnen kalkigen und sandigen Bänken.

Einen ganz ähnlichen Durchschnitt beschreibt Viquesnel (a. a. O. S. 343 bis 344) aus der Gegend bei Demotika. Das Schloss von Demotika steht auf einem isolirten Felsen von Nummulitenkalk, dessen Fuss vom Kizildeli bespült wird. Das Gestein hat nach Viquesnel's Beschreibung denselben Charakter wie das Gestein von Indschies bei Tschataldsche. Der Fels enthält natürliche Höhlen und künstliche Excavationen, wie an jener Localität. Westlich von Demotika bei Kiretsch Arnautkiöi kann man folgende Schichtenreihe beobachten: zu unterst thonigen, glimmerigen Sandstein, darüber rothe und grünliche Thonmergel mit sandigen Schichten wechsellagernd, dann groben Sandstein und Conglomerat, kalkhaltiger Sandstein mit Muscheln und zu oberst mächtige Bänke von Nummuliten- und Korallen-Kalk. Die eocänen Schichten lagern hier auf Gneiss und Amphibolschiefer (diorites schistoides).

Bei Ortakiöi nordwestlich von Demotika an der Grenze des eocänen und des krystallinischen Terrains wird ein weicher erdiger eocäner Kalkstein von rein weisser Farbe in ausgedehnten Steinbrüchen als Baustein gewonnen. Er enthält *Delphinula Beaumonti d'Arch.*, *Fissurella* (a. a. O. S. 455 und 456.) und Nummuliten (eine Art, die nahe verwandt ist mit *Numm. planulata*). Hier sowohl, wie bei dem nahegelegenen Lidscha spielen auch grobe Conglomerate mit kalkigem Bindemittel an der Grenze gegen das Krystallinische eine grosse Rolle.

Weiter nördlich bei Bektaschli im Arda-Thale lagert grobkörniger Nummuliten führender Sandstein discordant auf krystallinischen Schiefen; über dem Sandstein concordant eocäner Korallenkalk, die eocänen Schichten sind gegen SO. geneigt, und sind bedeckt von horizontal geschichteten Alluvial-Bildungen (Viq. II. S. 351).

Aus den oben beschriebenen Durchschnitten, deren Verhältnisse an zahlreichen anderen Localitäten, welche das Viquesnel'sche Werk anführt, sich wiederholen, ergibt sich, dass der eocäne Schichtencomplex am südöstlichen und östlichen Rand der Rhodope aus zwei Abtheilungen besteht. Die untere Abtheilung enthält an ihrer Basis mächtige Conglomerat-Bänke, darüber thonige und sandige Ablagerungen von subpelagischem und, wie das Vorkommen von *Viquesnelia*, Paludinen und Unionen bei Balukkiöi beweist, zum Theil von lacustrem Habitus. Die obere Abtheilung ist rein marinen Ursprungs und besteht aus mehr oder weniger festen reinen Kalkbänken ¹⁾. Von dem Vorkommen von Kohlen in der unteren Abtheilung macht Viquesnel keine Erwähnung; aber nach vielfachen Anzeichen bergen die südöstlichen und östlichen Gehänge der Rhodope wahrscheinlich reiche weitverbreitete Braunkohlen-Ablagerungen, für die ich nach Allem, was mir darüber bekannt wurde, kaum eine andere Stellung annehmen kann, als dass sie der unteren lacustren Abtheilung der Eocänformation angehören. Wir hätten dann in diesen eocänen Kohlenbildungen ein Analogon der kohlenführenden Cosina-Schichten in Istrien, und eine ganz ähnliche Gliederung der Eocänformation, wie in Ungarn in der Gegend zwischen Gran und Ofen ²⁾.

Es sind bis jetzt vier Localitäten bekannt, wo Kohlen vorkommen, nördlich von Makri im Thale des Bodama Tschai, westlich von Demotika

¹⁾ Vergl. auch Viq. II. S. 405, wo Viquesnel über die Zusammensetzung der eocänen Formation folgendes Resumé gibt:

1. Die Basis des eocänen Terrains bilden abwechselnde Schichten von Sandstein und Conglomerat, deren Elemente um so gröber sind, je näher die Ablagerungen sich am Ufer des ehemaligen Tertiärmeeres finden. Trachytische Gesteinsfragmente nehmen Antheil an der Zusammensetzung der Conglomerate und des Sandsteins.

2. Die mittlere Abtheilung besteht aus weichem Sandstein, Thonmergel und schieferigem Sandstein. Der schieferige Sandstein ist häufig kalkhaltig und enthält Nummuliten. Nach oben werden die sandigen Schichten mehr und mehr kalkhaltig und gehen über in reine Nummuliten-Kalkbänke.

3. Die oberste Abtheilung besteht aus trachytischen Conglomeraten und Tuffen mit mehr oder weniger zahlreichen thonigen Schichten, die aus feiner trachytischer Asche bestehen.

²⁾ Hantken, die Tertiärgebilde der Gegend westlich von Ofen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866, 16. Bd.

im Thale des Kizildeli, westlich von Adrianopel im Arda-Thale bei Sary-Khydir, und in der Gegend von Chaskiöi.

Braunkohlen im Thale des Bodama Tschai, in einer nördlichen Seitenschlucht zwischen Kodschakiöi und Karakaia, 4 Stunden nördlich von Makri am Ägäischen Meere, nordwestlich von Enos ¹⁾. Nach Mittheilungen des Herrn Ingenieur's Tafel, welcher diesen Punkt selbst besucht hat, treten hier in einer einsamen, wilden, schwer zugänglichen Felschlucht an einem 400 bis 500 Meter hohen Bergabhange in einem weichen theils weisslichen, theils gelblichen Sandsteine drei Kohlenflötze in horizontaler Lagerung zu Tage. Die Zwischenmittel sind 5 bis 20 Meter mächtig und das mittlere Flötz soll 1½ Meter dick sein. Die von Herrn Tafel mir übergebenen Proben dieser Kohle gehören einer stark glänzenden schwarzen Braunkohle mit schieferiger Structur an, die am meisten Aehnlichkeit hat mit der eocänen Braunkohle von Häring in Tirol und von sehr guter Qualität ist.

Der Grundstock des Gebirges ist nach Tafel krystallinisch. Nach der Viquesnel'schen Karte besteht die Gegend aus Trachyt, Trachyttuff, Nummuliten-Kalk und Nummuliten-Sandstein. Darnach wird es wahrscheinlich, dass die Kohle eine eocäne Braunkohle ist. Eine Ausbeute hat bis jetzt nicht Statt gefunden und dürfte bei der schweren Zugänglichkeit der Gegend vorerst mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein. Jedenfalls ist aber diese Localität eine höchst bemerkenswerthe, da die Kohlen von guter Qualität sind und in abbauwürdiger Mächtigkeit vorkommen ²⁾.

Braunkohlen im Arda-Thale bei Sary-Khydir, 5 Stunden südwestlich von Adrianopel. Nach Mittheilungen des Herrn Bonapatsche, österreichischen Consulatskanzlers in Adrianopel, findet sich am rechten Ufer des Flusses in der Ebene Sary-yar (gelber Sand) 6 Fuss unter der Oberfläche ein Braunkohlenlager mit bituminösem Schieferthon, von dessen Mächtigkeit man sich durch Graben bis auf 30 Fuss Tiefe überzeugt hat. Die Kohlen sollen stellenweise am Ufer der Arda zu Tage treten. Die Ausdehnung des Reviers wird auf 1.8 Quadrat Kilometer berechnet. Bis jetzt hat auch hier eine Gewinnung der Kohle nicht stattgefunden.

Ich habe die Localität nicht besuchen können, wohl aber Musterstücke der Kohle von Herrn Bonapatsche erhalten. Darnach ist die

¹⁾ Siehe Viquesnel's Atlas Pl. 14, Fig. 2. In der geologischen Beschreibung dieser Gegend. Vol. II. p. 403 bis 406 erwähnt Viquesnel nichts von dem Vorkommen dieser Kohlen, wohl aber Sandsteinschichten mit kohligem Pflanzenresten. (S. 404.) Ueber das zweite Kohlenvorkommen im Thale von Demotika, von dem ich durch Ingenieure der ottomanischen Bahnen hörte, kann ich keine näheren Mittheilungen machen.

²⁾ Vielleicht ist auch die „höchst auffallende Einlagerung von schwarzer Farbe, welche gleichsam in mächtigen Gängen den Kalkstein am Cap Marogna (Maronia) durchsetzt und an den Klippen in breiten Massen zu Tage tritt“ (Grisebach I. S. 194), ein Kohlenflötz. An demselben Cap durchbricht röthlicher Trachyt die Eocänformation. Es mag wenig Orte in Europa geben, sagt Grisebach, wo die Beziehung zwischen den vulcanischen und geschichteten Formationen so klar aufgeschlossen, in so übersichtlichen und doch nicht minder grossartigen Verhältnissen betrachtet werden könnte, als hier. Die Nummuliten-Kalke an diesem Cap sind ausserordentlich reich an Nummuliten.

Kohle eine Braunkohle von schwarzer Farbe und schieferiger Structur, auf dem Hauptbruch matt, auf dem Querbruch muschlig und stark glänzend, und von derselben Qualität, wie die Braunkohle vom Bodama Tschai.

Ueber ein Vorkommen von Kohlen in der Gegend von Chaskiöi hörte ich von dem Pascha von Philippopel, jedoch ohne nähere Details.

3. Die Trachytgebiete der Rhodope.

Zu den hervorragendsten geologischen Erscheinungen im Gebiete der Rhodope gehören die massenhaften Producte trachytischer Eruptionen, die an der Zusammensetzung des Gebirges Theil nehmen. Die Trachyte der Rhodope bilden übrigens nur einen kleinen Theil in jener langen Reihe trachytischer Eruptionen, die sich durch Thracien, Macedonien, Ober-Mösien und von da bis nach Serbien und Bosnien (Novi Bazar) verfolgen lassen.

Sie gehören mit diesen einer grossen südlichen Trachytzone an, zu der auch die Trachyte von Enos, von Samothrace, Imros (Imbro), Lemnos, Tenedos u. s. w. zu rechnen sind, und die sich, wie aus Tchihatcheff's geologischer Karte von Kleinasien hervorgeht, weiter östlich durch ganz Kleinasien erstreckt. Dieser südlichen Trachytzone steht gegenüber die nördliche Trachytzone mit den siebenbürgischen und ungarischen Trachytgebirgen. Beide Zonen scheinen als selbstständige Eruptivzonen weniger durch die petrographische Beschaffenheit der Gesteine, als vielmehr durch das verschiedene Alter der Eruptionen charakterisirt zu sein, indem später zu erwähnende That-sachen beweisen, dass wenigstens ein sehr grosser Theil der Trachyte der Rhodope der Eocänperiode angehören, also von höherem Alter sind, als die miocänen ungarischen und siebenbürgischen Trachyte.

Neben vielen kleineren Trachytstöcken lassen sich vier grössere Trachytgebirge im Gebiete der Rhodope unterscheiden:

Das Trachytgebirge von Feredschik.

Das Trachytgebirge der Arda.

Das Trachytgebirge der Wasserscheide zwischen Arda und Mesta.

Das Trachytgebirge des Dospad Jailasy.

Das Trachytgebirge von Feredschik bildet die südöstlichsten Ausläufer der Rhodope am rechten Maritzaufer.

Boué (Esqu. S. 141) und Viquesnel (II. 327—329) schildern uns dieses vielkuppige Trachytgebirge, dessen höchster Punkt (500 bis 550 Meter hoch) der Tschataalkaja südwestlich von Tschampkiöi ist, als zusammengesetzt aus kleineren Stöcken von quarzführenden weissen, grauen und rothen Trachyten, die umhüllt sind von mächtigen weissen, trassähnlichen Tuffen (Bimssteintuffen) und von trachytischen Conglomeraten mit Obsidian und Perliteinschlüssen, und mit verkiesselten Pflanzenresten. Wir haben also hier nach der neueren Terminologie ein ausgezeichnetes Rhyolith-Gebiet, und die Sammlungen des Herrn Ingenieur's Tafel aus der Gegend von Feredschik enthielten auch vollkommen typische felsitische Rhyolithe und Rhyolithtuffe. Bei Tschampkiöi bestehen Steinbrüche in weissem Rhyolithtuff, aus welchem man Quadern bricht.

Bei Feredschik lagern nach Viquesnel am Trachyt die eocänen Sandsteine mit geneigten Schichten, während die miocänen Kalksteine darüber vollkommen horizontal erscheinen.

Nach den von Herrn Ingenieur Tafel gesammelten Gesteinsproben treten aber, wie ich schon früher (S. 385 [21]) erwähnt habe, neben rhyolithischen Gesteinen auch echte Trachyte und andesitische Gesteine auf, welche letztere namentlich in der Hügelkette östlich der Strasse von Marhamli nach Tomlechtschi, um welche die Maritza einen grossen Bogen beschreibt, vorherrschen.

Westliche Vorposten des Trachytstockes von Feredschik sind die kleineren Trachytstöcke nördlich von Duraly (Viq. S. 402), bei Tschapsi und am Cap Maronia. Bei Tschapsi ein Alunitsteinbruch (Viq. Pl. 14, Fig. 2).

Das Trachytgebirge der Arda. So nenne ich das ausgedehnteste Trachytgebiet der Rhodope, welches den nordöstlichsten Theil des Gebirges zusammensetzt, vom Thale von Arnautkiöi bis zur Burg ruine von Kurtkiöi-Kalessi reicht, und von der Arda in einem tief eingerissenen, felsigen Thale durchbrochen wird. Oberhalb Adatschali fliesst der Fluss nach Viquesnel (II. S. 354) in einem von trachytischen Felsmassen gebildeten Defilé, das an das Vallée d'Enfer in der Auvergne erinnert. Das Trachytterrain ist charakterisirt durch zahlreiche felsige Kuppen und durch viele konisch oder spitz zulaufende Bergspitzen.

Aus den Itinerarien Viquesnel's ergibt sich, dass theils echte Trachyte von grauer violetter, häufig auch von röthlicher Farbe, wie am Kurtkiöi-Kalessi, theils dunkle andesitische Trachyte in Verbindung mit mächtigen Tuff- und Conglomeratbildungen dieses Trachytgebirge zusammensetzen. Quarzführende Trachyte (Rhyolithe) werden nicht erwähnt. Bei Alembder, südlich von Nebilkiöi, treten porphyritartige schwarze Trachyte mit säulenförmiger Absonderung, graue und violette Trachyte, von trachytischen Breccien und Conglomeraten, sowie von grünlichen und weissen (Bimssteintuffe) Tuffen begleitet auf. Chalcedone, Opale, Hornsteine und andere kieselige Mineralien sind in dieser Gegend eine sehr häufige Erscheinung. Bei Sukbunar im Ardathale zeigt ein schwarzer basaltähnlicher Trachytfels (II. S. 358) (Andesit) ausgezeichnete prismatische Absonderung mit rosettenförmiger Stellung der Säulen.

Einen nördlichen Vorposten dieses Trachytgebietes bildet am südlichen Ufer der Maritza zwischen Amali und Karasarli (Karadscha Halil) der Hissar Dagh, eine aus einem rothbraunen, porphyritähnlichen Trachyt bestehende felsige Kuppe, die sich ganz isolirt aus den Diluvialablagerungen des oberen Maritzabeckens erhebt.

Aus den Beschreibungen Viquesnel's geht ferner hervor, dass die trachytischen Tuffe und Conglomerate in innigstem Zusammenhange mit den eocänen Ablagerungen stehen und mit Schichten derselben sogar wechsellagern, so dass sich an dem eocänen Alter dieser Trachyteruptionen kaum zweifeln lässt.

Besonders instructive Durchschnitte bietet die Umgegend von Nebilkiöi, welche Viquesnel S. 355—356 beschreibt. In einer Schlucht unweit dieses Dorfes lässt sich die Wechsellagerung eocäner Korallen- und Nummulitenkalke, sowie eocäner Sandsteine mit trachyti-

schen Tuffen und Conglomeraten in regelmässig concordant übereinander gelagerten Schichten aufs deutlichste erkennen. Sogar in den Kalkbänken, die stellenweise Conglomeratstructur annehmen, findet man einzelne Trachytgerölle eingeschlossen.

In derselben Schlucht tiefer unten kommen grüne sandige und thonige Schichten vor, die aus nichts anderem als aus feinen trachytischen Aschen zu bestehen scheinen und einzelne grössere Trachyteinschlüsse enthalten.

Auch weisse Trachyttuffe mit den Schalen von *Pecten Augusti d'Arch.*, *Pecten Cordieri d'Arch.* (von Sulbukun östlich von Nebilkiöi) finden sich. Alles dies spricht für submarine Eruptionen während der Eocänperiode.

Ebcuso wie bei Nebilkiöi treten auch weiter westlich zwischen Krdschali und Kuschavlar Nummuliten führende Sandsteine und Kalke in einem langen ununterbrochenen Zuge mitten im Trachytgebiete auf (Viquessel II. S. 349), und in engster Verbindung mit trachytischen Sedimenten. Bei Kuschavlar ruhen Nummuliten- und Korallenkalke mit steiler Schichtenstellung unmittelbar auf Trachyt. Die festen Kalkbänke umschliessen Trachytstücke und wechsellagern mit Bänken von trachytischen Tuffen und Conglomeraten. An einer anderen Stelle bei Kuschavlar durchbricht schwarzer basaltartiger Trachyt (Andesit) den Nummuliten-Sandstein und Nummulitenkalk. Vielleicht darf man daraus schliessen, dass die andesitischen Trachyte ein etwas jüngeres Alter haben, als die echten mit Bimssteintuffen in Verbindung stehenden Trachyte. Südlich von Mastanly schliessen sich an das Trachytterrain ebenfalls eocäne Schichten an.

Der Trachytstock von Leschnica (1080 Meter) südwestlich von Philippopel besteht nach Viquessel (II. S. 362) aus röthlichem Trachyt, aus grünlichschwarzem, perlitartigem Trachyt und aus quarzführendem Trachyt (Rhyolith) in Verbindung mit sedimentären Tuffen und Conglomeraten.

Sehr interessant ist die Beschreibung, welche Viquessel (II. S. 362) von dem Trachytstock des Persenk und Tschepeltü gibt. Das Gestein gleicht mehr einem granitischen Porphyry, enthält Quarz und Glimmer, es hat Bruchstücke von krystallinischen Felsarten eingeschlossen, wird stellenweise zellig und ist von Hohlräumen durchsetzt, die mit einer gelblichweissen Substanz überzogen und theilweise erfüllt sind. Auch schwarze pechsteinartige Felsen (roche noire résinoide) und Gesteine mit lamellarer Structur (structure stratiforme) kommen vor. Aus dieser Beschreibung lässt sich leicht erkennen, dass in diesem Trachytgebiete fast alle von Richthofen beschriebenen Rhyolithvarietäten vorkommen, namentlich aber die eigenthümlichen lithoidischen Rhyolithe mit Lythophysen, wie wir sie aus Ungarn kennen. Viquessel erwähnt ferner, dass diese Trachyte das aus Gneiss und Urkalk bestehende Grundgebirge in enorm dicken Gangmassen durchbrechen und wohl von einer groben, durch eine trachytische Grundmasse cementirten Breccie, aber von keinen geschichteten Tuffen und Conglomeraten begleitet seien. Das Fehlen von trachytischen Sedimenten in diesem Trachytgebiete scheint mit der hohen Lage im Gebirge zusammenzuhängen, indem der Persenk eine Meereshöhe von 2162 Meter, der Tschepeltü von

2200 Meter erreicht. Die Trachyteruption hat hier offenbar auf dem Festlande über dem Niveau des eocänen Meeres stattgefunden. Zackige, nadelförmige Felsspitzen sind in diesem Gebiet eine häufige Erscheinung.

In südlicher und weiter südöstlicher Richtung setzt Trachyt den Kruschowa-Dagh (7000 Fuss), Kuschar-Dagh und den Kula-Dagh zusammen, so dass also der ganze lange, von spitzen Felsgipfeln gekrönte Rücken, welcher die Wasserscheide zwischen dem Quellgebiete der Arda einerseits, und der Kritschma und der unteren Mesta andererseits bildet, trachytisch ist. Auf der Karte (Pl. 12) bezeichnet Viquesnel das Gestein als Quarztrachyt, in den Itinerarien (II. S. 391), theils als Porphyrit mit säulenförmiger Absonderung, theils als trachytischen Porphyrit in Verbindung mit Breccien.

Das Thal des Kritschma, in welchem krystallinische Schiefer zu Tage treten, trennt den Trachytstock des Persenk und Tschepelt von dem westlicher gelegenen und ähnlich zusammengesetzten Trachytstock des Karlyk-Dagh, der seinerseits wieder zusammenhängt mit dem ausgedehnten Trachytgebirge des Dospad-Jailasy, welches die gegen 1400—1500 Meter hohe Wasserscheide zwischen dem Thale des Kritschma und der Mesta (Karasu) bildet. Einzelne Gipfel in diesem Gebirge erheben sich bis zu 2000 Meter Meereshöhe; das Thal des Dospad-Deressi bildet eine tiefe Spalte in demselben. Nach der Viquesnel'schen Karte (Pl. 6) und der zugehörigen Beschreibung (II. S. 364—365) besteht dieses Trachytgebirge aus echtem Trachyt und Quarztrachyt (Rhyolith) in Verbindung mit massigen Conglomeraten, enthält aber keine geschichteten Tuffe.

Rings um dieses grosse Trachytgebirge liegen zerstreut einzelne kleinere Trachytstöcke. Bei Jacikowa nordöstlich vom Karlyk-Dagh durchbricht röthlicher Trachyt mächtige Bänke von feinkörnigem krystallinischem Kalk, von welchem man Blöcke jeder Grösse in den trachytischen Massen eingebackten sieht (Viquesnel II. S. 364). Zwischen Jacikowa und Batak tritt Trachyt in zahlreichen isolirten kleineren Partien im Gebiet der krystallinischen Schiefer auf, ebenso nördlich von Newrekop an den westlichen Gehängen des Mestathales bei Banica, am Tschupka-Kajassi, am Schlossberg von Kiz-Kulessi und von da bis zum Han von Luschin (Viq. II. S. 367). An den letztgenannten Punkten zeigt der Trachyt eine weisslichgraue oder röthliche, dichte Grundmasse, in der kleine Feldspathkrystalle eingeschlossen sind, die nicht glasig sind und daher dem Gestein mehr Porphyritcharakter geben. Diese Trachytvarietät bildet schroffe, mauer- und thurm förmige Felsen, ist tafelförmig abgesondert und von senkrechten Klüften durchzogen. Hier sind die Trachyte wieder begleitet von regelmässig geschichteten Conglomeratbänken, die aus Geröllen der benachbarten Felsarten (Trachyt, Gneiss, krystallinischer Kalk) bestehen und in ähnlicher Beziehung zu den Trachyten stehen sollen (?), wie die eocänen Schichten des Arda-Thales.

4. Miocäne Ablagerungen.

Im Gebiete der Rhodope sind ferner weit verbreitet jüngere, wahrscheinlich miocäne Ablagerungen, die aus Conglomeraten und Geröllen, aus weichen Sandsteinen und Sanden, sowie aus thonigen und mergeligen

Schichten mit untergeordneten kalkigen Bänken, namentlich mit Kalktuffbildungen, bestehen. Diese Ablagerungen erinnern in ihrer Zusammensetzung an die oberste Beckenausfüllung des Erkene-Beckens (die thracische Stufe der Miocän-Bildungen der östlichen Türkei). Sie erfüllen alle Hauptthäler und Thalbecken im Gebiet der Rhodope und in der Umgrenzung des Gebirges, und stehen hier ebenso wie die analogen Bildungen des thracischen Beckens, in so engem Zusammenhang mit dem Terrassendiluvium und den Hochschotterablagerungen, dass bei dem gänzlichen Mangel aller bezeichnenden Fossilreste bis jetzt eine Trennung der diluvialen und dieser jüngsten tertiären Bildungen nicht möglich ist.

Wesentlich verschieden von diesen, an die Hauptflussläufe gebundenen Ablagerungen, sind einzelne kleinere isolirte Süßwasserbecken im Gebirge, deren miocänes Alter jedoch wenigstens an einer Stelle durch charakteristische Pflanzenreste erweisbar erscheint.

Die Ablagerungen längs des Dscherman- und des Struma-Thales von Dubnizza bis Seres.

Die westliche Begrenzung der Rhodope ist gegeben durch den von Süd nach Nord verlaufenden Thaleinschnitt der Struma (auch Strymon oder Karasu) von Seres bis oberhalb Dschuma und durch die nordöstliche Fortsetzung dieser Thalfurche in dem Thale des Dscherman bis oberhalb Dubnizza. Kurze Defilés trennen die beckenförmigen Thalerweiterungen, die wir als das Becken von Dubnizza, das Becken von Dschuma, das von Melnik und endlich das von Seres unterscheiden können. Sämmtliche 4 Becken scheinen in der jüngsten Tertiärperiode noch Süßwasserbecken gewesen zu sein, auf deren Boden sich allmählig das durch die zuströmenden Bäche und Flüsse aus den umgrenzenden Gebirgen herabgeführte Gesteinsmaterial in Form von Geröllen, Sand und Thonschlamml abgelagerte, bis sie endlich durch immer tiefere Einsägung der Abzugscanäle in den durch krystallinische Felsmassen gebildeten Defilés trocken gelegt wurden. Ein grosser Theil der ursprünglichen Beckenausfüllung wurde nach der Trockenlegung durch die durchströmenden Bäche und Flüsse wieder ausgewaschen, fortgeführt und terrassirt, und so der gegenwärtige Zustand der Dinge angebahnt. Eine Trennung der tertiären und diluvialen Bildungen ist hier ebensowenig möglich, als in den obersten Schichten des thracischen Beckens. Auch sind die tertiären oder diluvialen Ablagerungen der einzelnen Becken im Gebiete der Defilés durch Hochschotterbildungen verbunden, die hoch über dem jetzigen Flusslauf auf den unteren Stufen des Gebirges liegen, in ähnlicher Weise wie dies auch zwischen dem Becken von Samakov und Sofia längs des Iskers oder zwischen dem Becken von Banja und Tatar Bazardschik längs der Maritza der Fall ist.

Das Becken von Dubnizza stellt einen zwei Stunden langen und eine Stunde breiten Thalkessel dar, der südlich von dem steil ansteigenden Rilo-Gebirge, nördlich von flachen und niederen Höhenzügen umschlossen ist. In diesem Becken hat die Fortführung der ursprünglichen Ablagerungen im grossartigsten Maassstabe stattgefunden. Der Thalboden ist eine fast ebene, den Inundationen der zahlreichen denselben durchströmenden wilden Gebirgswässer ausgesetzte Alluvial-

fläche, und nur an der Seite des Rilo-Gebirges liegen inselförmige, oben abgeplattete Hügel, die aus Gerölle und aus mehr oder weniger thonigem und kalkhaltigem Sand in geschichteten Bänken bestehen. Sehr in die Augen fallend ist die stellenweise intensiv rothe und gelbe Färbung der stark eisenschüssigen Schichten. Diese Hügel sind die einzigen Ueberbleibsel der tertiären Beckenausfüllung. Die Stadt Dubnitza liegt am westlichen Ende des Beckens in dem Defilé, welches sich der Dscherman durch massige Amphibolitfelsen durchgebrochen hat.

Eine sehr bedeutende Ausdehnung und Mächtigkeit gewinnen die tertiären Geröll-, Sand- und Thonmergel-Ablagerungen unterhalb Dubnitza in dem weit grösseren Becken von Dschuma. Sie bilden zu beiden Seiten des Flussthalcs Hügelreihen und von unzähligen Wasserrissen durchfurchte Plateaus, die sich 130 bis 150 Meter über die Thalsohle erheben. Besonders mächtig sind diese Ablagerungen am Fusse des Rilo-Gebirges und zu beiden Seiten der Rilska Reka (oder Kriwa Reka) bei Rilo Selo, wo jene das Hochgebirge verlässt¹⁾. Die eisenschüssigen, roth und gelb gefärbten Sandmassen stehen bei Rilo Selo in hohen steil abgestürzten Wänden wie Löss an, und die Fahrstrasse von Rilo Selo nach Dubnitza entblösst an mehreren Punkten deutlich geschichtete, abwechselnd aus Geschieben, aus Sand und Thon bestehende, gegen das Flussthal sich neigende Bänke; längs des Flusses die ausgesprochensten Diluvialterrassen in mehrfachen Stufen übereinander. Dieselben geschichteten Ablagerungen bilden auch am rechten Ufer des Dscherman die niedere Hügelkette zwischen dem Dscherman-Thale und dem Thale von Golemo Selo, welche die Strasse von Dubnitza nach Köstendil überschreitet.

Durch das Syenit- und Granitdefilé zwischen dem Srbin Han und dem Kreschna Han am Fusse des Perim-Gebirges ist das Becken von Dschuma geschieden von dem dritten Becken, dem Bassin von Melnik und Singel. In diesem Bassin erreichen nach Viquesnel (II. S. 379) die Tertiärablagerungen eine immense Entwicklung. Es wechseln grobsandige, feinsandige, thonig-sandige und rein thonige Schichten mit Geröllen und Conglomeraten. In Wasserrissen bei Melnik hat Viquesnel auch Lignitbildungen beobachtet, die dieser Schichtenreihe angehören, und bei Singel am Gebirgsrand des Beckens spielen rothe eisenschüssige, durch Kalk cementirte Breccien, die aus Fragmenten von krystallinischem Kalk und krystallinischen Schieferen bestehen, eine grosse Rolle. (Vgl. über dieses Becken auch Boué Esq. 92.)

Das vierte und grösste Becken, von dem vorhergehenden geschieden durch das kurze Gneiss-Defilé von Skala zwischen Singel und Demir-Hissar, ist endlich das Becken von Seres und Drama, das den Tachyno-See und die ausgedehnten Sümpfe vor der Mündung der Struma umschliesst²⁾. Auch in diesem Becken finden sich dieselben sandigen

1) Die merkwürdige Urgebirgsbreccie von Rilo Selo, der ich ein viel höheres Alter zusprechen muss, habe ich schon früher (S. 444 [80]) beschrieben.

2) Demselben Becken gehört auch der von Herodot erwähnte und in der Geschichte der Pfahlbauten so berühmt gewordene See Prasias an, ein kleiner See, der nach Kiepert an einem westlichen Zufluss der Struma gegenüber Demir Hissar liegt, während nach Grisebach der Takino-See (Takinos), den der Strymon durchfliesst, der Prasias der Alten ist.

und thonigen Ablagerungen, wie im Becken von Melnik; sie bilden ansehnliche Hügelreihen und plateauförmig sich ausbreitende Flächen am Fusse der Gebirge. Mit dem ausserordentlichen Reichthum der benachbarten Gebirge an krystallinischem Kalk hängt es zusammen, dass die Ablagerungen dieses Beckens sich namentlich durch das häufige Vorkommen von Kalktuftbildungen (Travertin) auszeichnen. Der Travertin bildet nach Viquesnel (II. S. 381—382) nicht sowohl zusammenhängende, weithin fortsetzende Bänke, als vielmehr isolirte kleinere und grössere Massen, die bei Skrdjowa zwischen Seres und Drama zu ganzen Kalkbergen anschwellen. Ansehnliche Travertinfelsen von den mannigfaltigsten phantastischen Formen kommen nach Boué (Esq. S. 87) auch am Ausgange des Defilés von Skala nördlich von Demir-Hissar vor. An den Rändern dieses Beckens bei Kurschowa unweit Demir-Hissar, am Fusse des Boz-dagh und bei Drama treten, wie bei Singel, grobe durch Kalk gebundene Breccien auf, die aus eckigen Fragmenten von Urkalk, Gneiss und Hornblendegesteinen bestehen und von gelben und röthlichen und thonigen Sanden überlagert sind.

Der Kessel von Lissa, aus welchem die in demselben sich sammelnden Wässer unterirdisch unter den Urkalkmassen des Boz-Dagh in das Becken von Drama abfliessen, ist gleichfalls erfüllt von tertiären Conglomeraten, die sich auch weit hinauf in allen Schluchten des Gebirges finden.

Ganz ähnliche Verhältnisse, wie im Strumathale, wiederholen sich in dem Becken von Raslug und Newrokop oder in dem Thale der Mesta zwischen jenen beiden Städten. Das Thal ist zu beiden Seiten begleitet von niederen Hügelreihen, die aus Sandstein, eisenschüssigen Sanden, thonigen Sanden und Geröllen bestehen, zu welchen das umgebende Gebirge das Material geliefert hat, und die von jüngeren Alluvionen bedeckt sind (Viq. II. S. 366).

Raslug (Meonia) selbst liegt in einem von den mächtigen Gebirgswällen des Rilo und des Perim umschlossenen Kessel, in welchem geschichtete Gerölle, Conglomerate und Sande eine von vielen Wasser-rissen durchfurchte Hochebene von 1000 Meter Meereshöhe bilden. Die Quelle von Iswor entspringt aus einer Grotte, welche aus einem festen Kalkstein- und Gneiss-Conglomerat besteht, das sich auch in das Thal von Jokurut fortsetzt.

Viquesnel erwähnt ausdrücklich, dass die Ablagerungen in diesem Hochgebirgskessel in keiner Weise den Charakter von Gletscher-Moränen an sich tragen (II. S. 366).

Unterhalb Newrokop durchbricht die Mesta das krystallinische Gebirge in einem engen Felsdefilé und längs desselben beobachtet man in hoher Lage über dem Flussbett allenthalben Hochschotterbildungen.

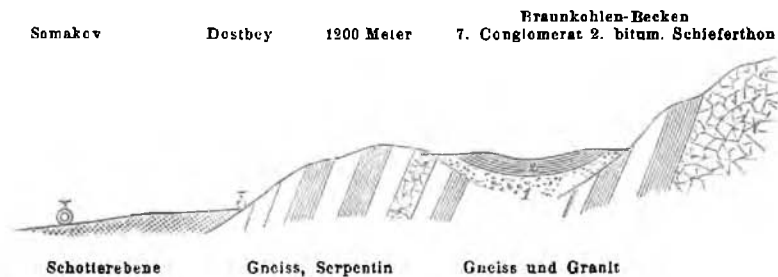
Auch im oberen Arda-Gebiet, an den östlichen Gehängen der hohen Trachytgebirge des Tschepellü und des Kruschowa-Dagh sind jungtertiäre Ablagerungen von demselben Charakter, wie im Struma- und Mesta-Thale weit verbreitet. Viquesnel bemerkt ausdrücklich (II. S. 394), dass diese Ablagerungen keine Fossilien enthalten und verschieden seien von den eocänen Bildungen der unteren Arda.

Ein weites Verbreitungsgebiet haben diese Ablagerungen endlich in dem Hügelland am südlichen Fusse der Rhodope bei Jenidsche und Gümüldschina.

Kleinere miocäne Süßwasser-Becken. Das Hauptbeispiel, welches ich für solche beschränkte, von den Thalbildungen unabhängige miocäne Bildungen im Gebiete der Rhodope geben kann, ist das Becken von Dostbey, das ich in Folge einer Mittheilung des Kaimakam's von Samakov, dass sich im Gebirge Kohlen finden, untersuchte. Dostbey liegt eine Stunde südwestlich von Samakov am Ausgange einer kleinen Schlucht, die sich in südwestlicher Richtung zwischen Gneiss, Serpentin und Hornblende-Schiefer-Felsen in die Vorberge des Rilo-Dagh hineinzieht.

Fig. 20.

Durchschnitt durch das Braunkohlen-Becken von Dostbey bei Samakov.



Eine halbe Stunde aufwärts von Dostbey gabelt sich das Thal; folgt man bei der Gabelung dem westlichen Seitenthale, so kommt man bald auf grobe Conglomerate, die aus grossen Geschieben krystallinischer Gebirgsarten bestehen, und eine Viertelstunde aufwärts auf dünnblättrige bituminöse Schieferthone, die an einer gegen Süd gerichteten Berglehne ungefähr 20 Fuss mächtig anstehen. Diese braunen Dysotilartigen Schieferthone enthalten zahlreiche Reste fossiler Pflanzen.

Ich war so glücklich, nach kurzem Suchen ein vollkommen deutliches Exemplar von *Taxodium dubium* Stbg. (der miocänen Sumpfcypresse) neben zahlreichen Blättern dikotyler Pflanzen zu finden, und mich dadurch von dem miocänen Alter der Ablagerung zu überzeugen.

In einem Hohlwege, der auf schöne saftige Waldwiesen hinausführt, und an dem kleinen Bache, der hier entspringt, sind die Schieferthone schwarz und so bituminös, dass sie brennen. In einem Wasserriss höher aufwärts treten grüne und rothe Mergel mit Sandstein zu Tage.

Ich habe an einer passenden Stelle einige Tage lang arbeiten lassen, in der Hoffnung nach Durchteufung der bituminösen Schieferthone auf Braunkohlen zu kommen. Die Arbeiten konnten jedoch nicht lange genug fortgesetzt werden, um zu einem Resultate zu führen. Ich halte es aber für sehr wahrscheinlich, dass sowohl hier, als auch auf dem entsprechenden Plateau östlich vom Iskerthale zwischen Banja und Samakov und zwar unmittelbar am Fusse des Steilanstieges des Rilo-Gebirges Braunkohlen abgelagert sind.

Zu diesen ausserhalb des Bereiches grösserer Flussläufe gelegenen Süßwasser-Becken gehört auch der Kessel von Belitiatza nördlich von Lissa, der nach Viquesnel (II. S. 383) erfüllt ist von weichen

thonigen, sandigen und kalkhaltigen Schichten und bedeckt von kleinem Gerölle, das über einen röthlichen thonig sandigen Boden ausgestreut erscheint.

Ebenso rechne ich hierher die Ablagerungen südlich von Philippopel. In einer Meereshöhe von 200 bis 300 Meter über der Ebene von Philippopel kommen hier Ablagerungen von Geröllen, von Conglomerat, Sand, Sandstein und Thonmergeln mit untergeordneten Süßwasser-Kalkbildungen vor, in welchen ziemlich häufig eingeschwemmte Stamm- und Aststücke sich finden, die in eine glänzende Braunkohle, sogenannte Gagatkohle, umgewandelt sind. Ich habe solche Nester von Gagatkohle in der Nähe des Klosters Kuklina, 3 Stunden südöstlich von Philippopel und ebenso oberhalb des Dorfes Sotiri im Dermen Dere, 3 Stunden südlich von Philippopel, gefunden. Auch bei Peruschitza sollen sie vorkommen. Ich konnte mich allerdings nur von einzelnen zerstreuten kleinen Kohlennestern überzeugen, die keinerlei praktische Bedeutung haben. Diese Ablagerungen erwähnt auch Viquesnel (II. S. 361).

Keine Spur von alten Gletschermoränen.

Wenn irgendwo im Gebiete der europäischen Türkei die Spuren früherer Gletscher zu suchen sind, so ist es in den Thälern des Rilo und des Perim-Dagh, namentlich im Quellgebiet der Maritza, des Isker, der Mesta und der Struma. In allen diesen Hochgebirgs-Thälern spielen kolossale Block-, Schutt- und Geröll-Ablagerungen eine grosse Rolle, wie die früheren Darstellungen gezeigt haben. Aber schon Viquesnel erwähnt ausdrücklich, dass weder im Iskerthale (II. S. 373), noch im Thale der Rielska Reka oberhalb Rilo-Selo (II. 374), noch im oberen Mesta-Thale (II. S. 366) diese Ablagerungen den Charakter von Moränen an sich tragen, und dass sich nirgends Eiswirkungen wahrnehmen lassen. Ich kann diese Auffassung von Viquesnel nur bestätigen. Ueberall ist der Transport und die Ablagerung durch Wasser in der Sichtung nach der Grösse des Materials und in der Schichtung desselben aufs deutlichste erkennbar. Allerdings gibt es Punkte, wo man sich leicht verleiten lassen könnte, Gletscherwirkungen anzunehmen. Ein solcher Punkt ist namentlich im Thale der Rielska Reka unterhalb des Riloklosters zwischen dem Rilo-Tschiftlik und dem kleinen Dorfe Pastra. Ein mächtiger 10 bis 15 Meter hoher Schuttwall von bedeutender Breite, der Granitblöcke (Hornblende-Granit) von allen Grössen umschliesst, verengt hier, von den rechtseitigen Gehängen herabsteigend, plötzlich das Thal, und schäumend stürzt der Fluss über ein Haufwerk von Granitblöcken auf die tiefere Stufe des Thales, auf der das Dorf Pastra liegt.

Der Schuttwall gleicht vollständig einer aus einer querlaufenden Seitenschlucht in das Hauptthal vorgeschobenen Endmoräne. Betrachtet man aber die Fortsetzung dieses Schuttwalles nach oben näher, so bemerkt man, wie er mehr und mehr in ein ganzes Felsmeer von Granitblöcken übergeht, das nach rückwärts umschlossen wird von einem Amphitheater fast senkrechter vollkommen nackter Felswände, die zu einem der höchsten Gipfel des Rilo-Gebirges aufsteigen; man gewinnt die Ueberzeugung, dass man einen riesigen Felssturz vor sich hat, dessen Trümmer bis in das Hauptthal herabrollten, und durch das reis-

sende Gebirgswasser, das aus dem Felskessel hervorbricht, noch jetzt thalabwärts getragen werden.

Das Rilo-Gebirge ist, obwohl seine höchsten Felszacken bis nahe an 3000 Meter aufragen, im Hochsommer vielleicht mit Ausnahme weniger versteckt liegender Punkte vollkommen schneefrei. Grössere Schneeflecken, wie sie in den Hochkarpathen so häufig sind, habe ich nirgends beobachten können; und ebenso fehlen dem Rilo - Dagh die alten Gletschermoränen, welche in der Tatra eine so grosse Rolle spielen. Der Rilo, das höchste Gebirge der östlichen Türkei, hat ebenso wenig eine Gletscherperiode gehabt, als der Balkan.

Warme Quellen finden sich in den verschiedensten Theilen der Rhodope, und zwar an folgenden Orten:

Lidschakiöi bei Feredschik, Lidscha bei Ortakiöi südwestlich von Adrianopel, Lidscha ¹⁾ an der oberen Arda, Saryjar südlich vom Maaden Dagh, Lidscha an der oberen Kritschma, Tschepina und Lidschana im Quellgebiete des Ellidere, Banja zwischen Tatar Bazardschik und Samakov, Banja im Becken von Dubnizza, Banja, Banska und Dobronitza im Becken von Raslug, bei Dschuma, Banitza bei Newrekop.

¹⁾ Lidscha heisst Bad, ebenso wie das slavische Banja.

Die Fortsetzung (zweite Abtheilung) wird in einem der nächsten Hefte dieses Jahrbuches folgen.
