

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

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

Von Professor Dr. Ferd. v. Hochstetter.

Zweite Abtheilung.

(Mit einer geologischen Karte der Central-Türkei in Farbendruck (XVI), einer Tafel (XVII) und vier Holzschnitten.)

Einleitung.

Das Erscheinen dieser zweiten Abtheilung ¹⁾ wurde wider Erwarten durch verschiedene Umstände verzögert. Namentlich war es der langwierige und mühevoll entworfene geologische Karte der Central-Türkei zu Grunde liegende topographische Originalkarte, welche bei den zahlreichen Obliegenheiten, die ich zu erfüllen habe, mehr Zeit in Anspruch nahm, als ich erwarten konnte.

Schon während der Reise selbst hatte ich den Plan gefasst, das reiche topographische Material, welches die Aufnahmen der Eisenbahn-Ingenieure in dem so mannigfaltig gegliederten auf allen bisherigen Karten aber so gänzlich unrichtig dargestellten Terrain der Central-Türkei ergaben, zu einer Originalkarte zu verarbeiten, welche mir als Grundlage für eine geologische Karte dienen sollte. Ich war deshalb bei meinen Reisen bemüht gewesen, die Lücken, welche die auf bestimmte Linien beschränkten Aufnahmen der Eisenbahn-Ingenieure und der ihnen beigegebenen Topographen liessen, nach Möglichkeit durch Terrainskizzen, die ich freilich nur à la vue mit Hilfe des Kompasses ausführte, zu ergänzen und auszufüllen.

Die Original-Aufnahmen der Eisenbahn-Ingenieure und Topographen, welche ich beim Entwurf der Karte benutzen konnte, waren Detail-Aufnahmen im Maaßstabe von 1 : 25,000 und beziehen sich auf folgende Linien: 1. Von Tatar-Bazardschik das Marica-Thal aufwärts über Banja nach Samakov, von Samakov nach Dubnica, von Dubnica

¹⁾ Die erste Abtheilung erschien 1870 im XX. Band, 3. Heft dieses Jahrbuches.

nach Köstendil; 2. von Tatar-Bazardschik längs der Poststrasse über Ichtiman und Jeni Han nach Sofia und von hier über Ak-Palanka nach Niš; 3. von Tatar-Bazardschik das Topolnica-Thal aufwärts, nebst Aufnahme der Seitenthäler des Čerovo und Mativer bis Petričevo, und von hier nach Ormanli im Becken von Sofia; 4. von Sofia über Pernik nach Radomir, von hier der Struma entlang nach Köstendil und von Köstendil längs des Svoljano-Baches nach Egri Palanka; 5. die Morava-Linie von Vranja über Leskovac nach Niš. Die Arbeit von meiner Seite bestand nur darin, diese Linien, nachdem ich sie zunächst auf den Maassstab von 1 : 100,000 reducirt hatte, an einander zu schliessen und die Lücken zwischen denselben nach meinen Terrainskizzen auszufüllen. Leider war mir dies nur für den südöstlichen Theil des von den bezeichneten Aufnahmlinien umschlossenen Gebiets, für das Vitoš-Gebiet im engeren Sinne, welches ich nach den verschiedenen Richtungen durchkreuzt habe, möglich. Da jedoch meine Terrainskizzen, die zur Ausfüllung des Aufnahmsnetzes dienten, in keiner Weise auf dieselbe Genauigkeit und Zuverlässigkeit Anspruch machen können, wie die Detail-Aufnahmen der Ingenieure und Topographen, so glaube ich auch diejenigen Gebiete näher bezeichnen zu müssen, für deren Darstellung auf der Karte ich allein die Verantwortung zu tragen habe. Das ist der Rilo-Dagh, der ganze Vitoš-Stock, wie er vom Palagaria und Isker umschlossen ist, das Brdo-, Lülün-, Visker Gebirge und das ganze Terrain zwischen der Struma und dem Djermen mit dem Golo Brdo, der Vrbina, Koniavo und Verila Planina, endlich die Gegend von Sofia über Trn bis zur Morava mit Einschluss des Vlasina-Gebirges.

Den ersten Entwurf der Karte führte ich im Maassstab von 1 : 100,000 aus. Bei dem Versuch, die einzelnen Aufnahmlinien, wie sie von den Topographen der verschiedenen Ingenieurbrigaden vorlagen, an einander zu schliessen, ergaben sich grosse Schwierigkeiten, zumal für die Linie Vranja—Niš. Nach der Originalaufnahme kam Vranja in eine gänzlich unmögliche Lage, viel zu weit östlich. Irgend ein grosser Fehler in einer Winkelablesung musste gemacht worden sein, allein ich hatte keinerlei Anhaltspunkte um zu entdecken, wo der Fehler lag. Um Vranja in eine richtigere und wahrscheinlichere Lage zu bringen, erlaubte ich mir daher beim Anschlusspunkt der Nišava- und der Morava-Linie bei Kurvingrad eine kleine Biegung und ebenso im Morava-Thal unterhalb Vranja. Erst nach der Vollendung der Karte im Stich erfuhr ich, dass bei einer Revision der Linie durch den Ingenieur Herrn Büchelen im Jahre 1871 der Fehler entdeckt wurde. Er bestand darin, dass in der ursprünglichen Aufnahme die Linie vom Vladika-Han (von dem Eintritt der Morava in das Defilé unterhalb Vranja) bis Vranja in südöstlicher anstatt in südwestlicher Richtung, gelegt war. Die Art, wie ich den mir unbekanntem Fehler zu eliminiren suchte, hat deshalb zu einigen Unrichtigkeiten geführt, die ich jetzt näher bezeichnen kann. Auf meiner Karte liegt der Lauf der Morava von Kurvingrad an bis zum Vladika-Han mehr und mehr zu weit westlich, der Vladika-Han sollte östlicher liegen und von da an das Thal ohne die grosse östliche Ausbiegung fast gerade südlich verlaufen. Da im vorigen Jahre auf dieser Strecke durch österreichische Officiere genaue Ortsbestimmungen ausgeführt wurden, so lässt sich die Linie jetzt leicht nach folgenden Positionen verbessern:

Niš	Länge	19° 32.3	östl. v. Paris	Breite	43° 18' 56"
Leskovac	"	19° 35.6	" "	" "	42° 59' 39"
Brücke über die Morava bei Grdelica	"	19° 42.4	" "	" "	42° 53' 44"
Brücke über die Morava beim Djevo Han	"	19° 43.8	" "	" "	42° 45' 38"
Vranja	"	19° 32.7	" "	" "	42° 32' 46"

Auch die Lage Ak-Palanka und Pirot auf der Strecke Sofia-Niš ist nach den neuerlich gewonnenen Positionen zu corrigiren:

Ak-Palanka	Länge	19° 57.8	östl. v. Paris,	Breite	43° 13' 12"
Pirot	"	20° 14.6	" "	" "	43° 9' 36"

Wiewohl ich mir daher zahlreicher Fehler und Mängel der Karte wohl bewusst bin, so habe ich mich doch nicht gescheut, die überaus mühsame Arbeit der Oeffentlichkeit zu übergeben ¹⁾. Ich habe es absichtlich vermieden, in die Karte irgend welche Daten aufzunehmen, welche anderen Karten entnommen sind; die Karte ist, wie sie vorliegt, durchaus Originalkarte, in ihren Fehlern sowohl wie in ihren Vorzügen.

Da die Karte ein orographisch überaus eigenthümlich und mannigfaltig gegliedertes Terrain darstellt, dessen Configuration durch die geologische Zusammensetzung bedingt ist, so habe ich das grösste Gewicht auf eine möglichst charakteristische Darstellung des Terrains gelegt. Wenn in dieser Beziehung ein befriedigendes Resultat erzielt wurde, so verdanke ich dies einerseits der ausserordentlichen Mühe und Sorgfalt, mit welcher Herr Hauptmann Hönig im Auftrage des Herrn Feldmarschall-Lieutenants Aug. Ritter v. Fligely, früheren Directors des k. k. Militär-Geographischen Institutes, dem ich hierfür zum verbindlichsten Danke verpflichtet bin, nach meinem Entwurfe und nach meinen Angaben das Original für den Stich im Maassstabe von 1 : 250,000 ausführte, andererseits der Pünktlichkeit, mit welcher Herr Dr. Petermann das Original abermals in verkleinertem Maassstabe von 1 : 420,000 ausführen liess. Bei den Namen bediente ich mich durchaus der slavischen Orthographie:

- s = scharfes s,
- š = sch,
- c = z,
- č = tj,
- č̣ = tsch,
- z = weiches s,
- ž = dem französischen je,
- v = w,

und ich bin den Herren Boué und Kanitz für vielfache Correcturen in den Namen sehr verbunden. Aber auch in dieser Beziehung muss ich ausdrücklich erwähnen, dass ich nur solche Namen in die Karte aufnahm, die ich selbst gehört habe.

¹⁾ Die topographische Karte ist mit erläuterndem Text „Das Vitoš-Gebiet in der Central-Türkei“ in Petermann's geographischen Mittheilungen 1872, Heft I, erschienen. Damit, dass ich mich veranlasst sah, mich auf der Karte der slavischen Orthographie zu bedienen, möge man es auch entschuldigen, dass ich in dieser zweiten Abtheilung mich auch im Text der slavischen Orthographie bediente.

V. Die Central-Türkei oder das Vitoš-Gebiet.

Fig. 1.



Ansicht des Vitoš von Sofia aus.

Die Schriftsteller des Alterthums erwähnen als die Hauptgebirge Rume-liens den Bertiskus, Skardus, Orbelus, Skomius oder Skombrus, die Rhodope und den Haemus. Wir finden bei ihnen ¹⁾ gleichzeitig die Idee ausgesprochen, dass diese Gebirge die illyrische Halbinsel in gerader Linie vom adriatischen bis zum schwarzen Meere durchschneiden, und diese Ansicht wurde von den Neuern fälschlich in die Hypothese einer zusammenhängenden alpinen Centalkette, einer Fortsetzung der Alpen bis zum Pontus umgewandelt und unter dieser Gestalt in Blichern und Karten niedergelegt, bis die Entdeckungen Boué's, Viquesnel's, Grisebach's, Lejean's, v. Hahn's und anderer dieses Phantasiegebilde nach und nach zerstörten. Allein trotzdem, dass man durch die Verdienste der erwähnten Forscher heutzutage die rumelischen Gebirge wenigstens ihren grossen Hauptzügen nach kennt, bleibt es immer noch eine der schwierigsten Aufgaben, deren Lösung überhaupt nur an der Hand der Geologie gelingen kann, das Gebirgschaos der illyrischen Halbinsel übersichtlich zu gliedern.

Schon Grisebach hat überzeugend nachgewiesen, dass der Bertiskus Strabo's den albanischen Alpen entspreche, der Scordus oder Skardus aber dem heutigen Schardagh. Der Hämus ist bekanntlich der Balkan, die Rhodope führt heute noch denselben Namen, und es bleiben somit nur noch Orbelus und Skomius übrig, wovon der erstere gewöhnlich mit den höchsten westlichen Erhebungen der Rhodope, mit dem Perim- und Rilo-Dagh, der letztere mit dem Vitoš identificirt wird.

Der Vitoš erhebt sich in der Mitte zwischen dem Balkan- und Rilo-Gebirge,

¹⁾ Strabo ed. Siebenkäs 7 exc. 3.: ἡ Μακεδονία ἐκ βορρᾶ τῆ νοτιομένη εὐθείᾳ γραμμῇ τῇ διὰ Βερτίσκου ὄρους καὶ Σκάρδου καὶ Ὀρβήλου καὶ Ῥοδόπης καὶ Αἴμου. τὰ γὰρ ὄρη ταῦτα, ἀρχόμενα ἀπὸ τοῦ Ἀδρίου, διήκει κατὰ εὐθείαν γραμμὴν ἕως τῆς τοῦ Εὐξείνου.

recht eigentlich im Herzen der Türkei. Die gewaltige Syenitmasse, aus der er aufgebaut ist, steigt auf fast kreisrunder Basis, einem Vulkankegel ähnlich, aus der Ebene von Sofia bis zu einer Meereshöhe von 2300 Meter empor. An diesem den imponirendsten Eindruck machenden Gebirgsstock mit seinen Ausläufern haben die vier Hauptstromgebiete der europäischen Türkei, die Marica, die Struma, der Isker und die Morava (wenigstens durch einen ihrer Hauptnebenflüsse, die Nišava) ihren Knotenpunkt. Ebenso stossen hier im Herzen von Rumelien vier Gebirgssysteme: der Balkan, das rumelische Mittelgebirge, die Rhodope und die obermösische Gebirge zusammen und bedingen die mannigfaltigste Bodengestaltung und geologische Zusammensetzung. Altkrystallinisches Schiefergebirge mit Syenit- und Granitstöcken bildet die Unterlage einer in ihren ältesten Gliedern wahrscheinlich triassischen Schichtenreihe, die in mächtig entwickelten, z. Th. vielleicht jurassischen Kalkmassen von alpinem Charakter gipfelt, und unterbrochen ist von Augitporphyren, von Ablagerungen aus der Kreideperiode, und von jungtertiären Kohlenbecken, während die diesem Gebiete angehörigen Ebenen und Thalbecken von Sofia, Dubnica und Radomir noch in posttertiärer Zeit von Süßwasserseen erfüllt waren.

1. Der Syenitstock des Vitoš.

Schon am rechten oder östlichen Ufer des Isker, unterhalb Samakov, besteht das Slakučan-Gebirge (vgl. Erste Abtheilung S. [73] 437), über welches die Strasse von Banja nach Samakov führt, theilweise aus Syenit. Westlich vom Isker, zwischen Rahova und Kalkova, erhebt sich der Syenit abermals in einem vom Palagaria und Isker umflossenen breiten Gebirgsrücken, der in nordwestlicher Richtung höher und höher ansteigt, und endlich nördlich von Kovačevci sich mit raschem Steilanstieg zu der gewaltigen Masse des Vitoš erhebt.

Der Berg ist an seiner S.- und SO.-Seite fast ganz kahl, die Gehänge steil aber nicht sehr felsig und daher die Besteigung von dieser Seite am leichtesten ¹⁾. Die östlichen, nördlichen und noch mehr die nordwestlichen Gehänge sind theilweise bewaldet; tiefe Schluchten und schroffe Felsabstürze, geben diesen Theilen des Gebirgsstockes einen äusserst wilden Charakter. Das vielgipflige Plateau des Berges stuft sich in mehreren theils mit Alpenweiden, theils mit Moorboden und einem Chaos von lose übereinander liegenden Felstrümmern bedeckten Flächen mehrfach ab, und eine gewaltige Felspyramide mit einer grasbedeckten Plattform, die von hoch aufragenden koulissenartigen Felszacken umschlossen ist, bildet auf diesem ausgedehnten, waldlosen Plateau den höchsten Punkt. Die Quellen, welche auf der Höhe entspringen, zeigten eine Temperatur von 5—6° R.

Mit vollem Rechte darf man den Vitoš als einen Syenitstock bezeichnen; denn Syenit steht am Fusse des Berges an, und Syenit in

¹⁾ Ich habe in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft 1871, pag. 324 eine ausführliche Beschreibung meiner Besteigung dieses von Boué mit Recht als der Rigi der centralen Türkei bezeichneten Berges gegeben, auf die ich hier verweise.

riesigen Felsmassen und in riesigen Felsblöcken bildet auch die höchsten Theile des Gebirges. Nichtsdestoweniger besteht keineswegs die ganze Bergmasse aus Syenit. Schon Viquesnel (II. S. 374) erwähnt ausdrücklich, dass sich der magnetisenführende Syenit an der Seite gegen Samakov nur bis auf $\frac{1}{3}$ der Bergeshöhe ziehe, dass man dann eine schwärzliche feldspathhaltige Gebirgsart von sehr compacter Structur (diorite massive) treffe, die einen Theil des Berges bilde. Man finde ferner Felsspitzen von Glimmerschiefer, von Quarzit in Begleitung eines schwärzlichen thonigen Kalkes, ohne dass man jedoch das gegenseitige Verhältniss dieser Felsarten beobachten könne. In der Schlucht, die vom Vitoš nach Jarlova herabführe, sehe man geschichtete Bänke von Diorit, Quarz, Pegmatit u. s. w. durchsetzt. Ich kann diese Angaben Viquesnel's nur bestätigen. An der Südseite des Vitoš nördlich von Kovačevci, steht überall grusig verwitterter Syenit an, aus dem Magnetisen gewaschen wird, vielfach durchsetzt von Schörl führenden Pegmatitgängen. Der Syenit geht hier bis auf eine Höhe von ungefähr 1800 Meter. Hier traf ich zu meiner nicht geringen Ueberraschung am Fusse einer schroffen Felspyramide, die nackt aus den grünen Alpenweiden hervorragt, ein ganzes Trümmerfeld von schneeweissem, reinem krystallinischem Quarzit, und als ich in nördlicher Richtung höher stieg, kam ich auf grosse Felsmassen eines feinkörnigen graublauen melaphyrartigen Gesteins, das, wie ich mich später überzeugte, den ganzen nordöstlichen Abhang, also den gegen das Becken von Sofia abfallenden Theil des Gebirgsstockes zusammensetzt. Das Gestein bricht dickplattenförmig und wird bei der Verwitterung löcherig.

Offenbar haben wir es hier mit jüngeren Eruptivmassen zu thun, die in östlicher Richtung mit den Angitporphyren am nördlichen Abhang des Brdo-Gebirges (vgl. I. Abtheilung pag. 439 [75]), westlich mit dem ausgedehnten Eruptivgebiet des Lüllin- und Visker-Gebirges in Zusammenhang stehen. Erst die höchsten Theile des Gebirgsstockes und seine ganze westliche Seite bestehen wieder ausschliesslich aus Syenit, dessen kolossales Blockwerk zu mannigfaltig geformten Felsmassen aufgethürmt erscheint.

Der Syenit des Vitoš ist ein normaler mittelkörniger bis grobkörniger Syenit, der neben röthlich gefärbtem Orthoklas einen weissen triklinischen Feldspath enthält, und dessen Hornblende theils schwarz, theils grünlichschwarz auftritt. Ausserdem enthält er Quarz, Magnetisen häufig schwarzen Glimmer, an vielen Punkten sehr reichlich Titanit, und mikroskopisch feine Nadeln von Apatit; besonders schön ist die titanitreiche Varietät mit röthlichem Orthoklas und grünlicher Hornblende, welche bei Vladaja am nordwestlichen Fusse des Gebirges in riesigen Blöcken vorkommt, die zu Werksteinen verarbeitet werden. In diesen Blöcken trifft man das Gestein auch ganz frisch, während die anstehenden Massen mehr oder weniger zersetzt und an den unteren Berghängen tief hinein grusig verwittert sind. Aber eben diese grusige Verwitterung des Syenits in Verbindung mit seinem Gehalt an Magnetisen ist in anderer Beziehung von Wichtigkeit. Denn diese Eigenschaften des Syenits des Vitošgebietes haben die vielbesprochene, und in der Türkei so hochgehaltene Eisenindustrie von Samakov veranlasst, die ich in diesem Abschnitt kurz beschreiben will.

Bei der Verwitterung des Syenits nämlich, die mit einer Auflockerung aller Bestandtheile und einem Zerfallen des Gesteins in einen groben sandigen Grus verbunden ist, wird auch das in demselben enthaltene Magneteisen frei und sammelt sich durch einen natürlichen Schlemmprocess vermöge seines höheren specifischen Gewichtes in der Form eines feinen schwarzen Sandes in allen Wasserrissen und Bachrinnen an den Abhängen des Gebirges an. Dieser Magneteisensand ist es, der seit undenklichen Zeiten von den Bewohnern der Gegend ausgebeutet wird. Dem natürlichen Verwitterungs- und Auswaschungsprocess kommt man durch künstliche Wasserleitungen, durch Anlage von Schwellteichen und Sammelbassins zu Hilfe, und so kann man von förmlichen Magneteisenwäschereien sprechen, die im Gebiet zahlreicher Ortschaften von deren Bewohnern seit den ältesten Zeiten betrieben werden.

Im Slakuča-Gebirge finden sich solche Magneteisenwäschereien bei Sipotsch, Draguschin, Slakučina, Jenikiöi (Novo Selo), Tschamurli und Pasarel, im Vitoš-Gebiet bei Pusto Pasarel, Kalkova, Okolbalja, Okol-sür (oder Schirokidol), Rahova (Rajovo), Relova, (Reljovo), Halina, Beltschin, Popovian, Kovačevci, Jarlova. Früher wurde auch bei Dren, Drugan, Krapetz, Sirp Samakov, Tschupetel, Šelesnica und Bistrica Erzsand gewaschen.

Die Abhänge der Berge, an welchen die Wäschereien betrieben werden, sind von zahllosen Wasserrissen durchfurcht, in denen das nackte halbverwitterte Gestein blos liegt. Sie bekommen dadurch ein höchst eigenthümliches, auffallendes Aussehen, wie z. B. die Gehänge bei Rahova, Relova, Halina, Popovian oder der südöstliche Fuss des Vitoš oberhalb Kovačevci, wo die kahlen, jeder Humusdecke beraubten, völlig vegetationsleeren Flächen, die von tausend tiefen Rinnen durchschnitten sind, weithin ins Auge fallen und von der Ferne wie ungeheure Schlammströme aussehen.

In den Wäschereien am Vitoš kommt mit dem Magneteisen auch Gold in der Form von feinem Sand bis zu Körnern von Linsengrösse vor, das die Dörfler, wenn sie einige Drachmen beisammen haben, an die Goldarbeiter in Sofia und Samakov verkaufen. Jedoch ist diese Goldgewinnung unbedeutend und von keinem weiteren Belange. Auch Quarzkrystalle, Amethyste, Jaspis u. dgl. werden am Vitoš gefunden, und theilweise als Schmucksteine, die jedoch weit über ihren eigentlichen Werth geschätzt werden, verarbeitet.

2. Die Eisenindustrie von Samakov.

Herrn Dr. Unterberg in Samakov, einem geborenen Oesterreicher, der sich grosse Verdienste um die Hebung der Industrie in Samakov erworben hat, verdanke ich einige nähere Daten über die Eisenindustrie, die ich mir hier mitzuthellen erlaube.

Das Geschäft des Erzsammelns beginnt im Frühjahr, wenn die vom schmelzenden Schnee angeschwollenen Gebirgswässer das aufgelockerte Erdreich mit ins Thal reissen. Um den Erzsand aufzufangen, legen die Dörfler an passenden Stellen der Gebirgsabhänge, wo das Schneewasser seinen Abfluss hat, Dämme oder Sammelkästen, Wirr genannt, an.

In diesen Behältern sammelt sich das Schneewasser mit dem erzführenden Erdreich an. Mittels Krücken wird nun die in der Wirre enthaltene Masse mehrmals umgerührt; dabei sinkt der schwerere Magnet-eisensand zu Boden und die leichteren erdigen Bestandtheile werden durch das immer zuströmende Wasser vom Eisensand abgeschlemmt. Der aus den oberen Wirren noch mit fortgerissene Eisensand wird in den tiefer abwärts angelegten Wirren aufgefangen und so fort bis ins Thal hinab. Ueber das Slakuča-Gebirge zwischen Banja und Samakov führt eine gegen drei Meilen lange Wasserleitung aus dem Rilo-Gebirge her, die an verschiedenen Stellen Auslässe hat, um geeignete Bergabhänge mit dem hergeleiteten Wasser abzuschwemmen. Ebenso habe ich bei Kovačevci in Terrassen über einander angelegte Teiche gesehen, die zu demselben Zwecke dienen.

In der Regel verbinden sich mehrere Familien zu gemeinschaftlicher Arbeit und theilen dann den Gewinn.

Die Fuhr oder eine Wagenladung Erzsand wiegt 360 Okka ($7\frac{1}{2}$ Ctr.) und wird je nach der Qualität und Reinheit mit 18 bis 24 Piaster (9 Piaster = 1 fl. Oc. W.) mit 2 bis $2\frac{1}{2}$ fl. Oc. W. bezahlt. Indess variirt der Preis nach den Jahren, indem der Erzsand nach schneereichen Wintern, weil sich dann mehr sammeln lässt, etwas wolfeiler ist, als nach schneearmen.

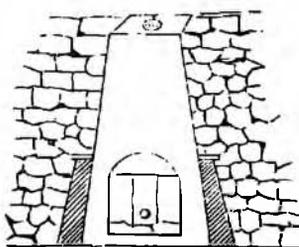
Der so gewonnene Erzsand führt den Namen Ruda. Nach einer im Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes von Herrn H. Ritter v. Drasche ausgeführten Analyse hat dieser Magneteisensand folgende Zusammensetzung:

Fe O	14.37		4.65 TiO ₂ FeO, Titaneisen
Fe ₂ O ₃	84.34	und besteht also aus	39.31 Fe ₂ O ₃ , Magneteisen
Ti O ₂	2.48		57.23 Fe ₂ O ₃ , Eisenoxyd
	<u>101.19</u>		<u>101.19</u>

Ebenso wie die ganze Erzgewinnung von den ältesten Zeiten her datirt, so ist auch die Construction der Schmelzöfen nach einem uralten Muster.

Von Hohöfen kann man nicht sprechen; die in der Umgegend von Samakov gebräuchlichen Schmelzöfen sind sogenannte catalonische Ofen ¹⁾.

Fig. a.



Der Schmelzofen (Fig. a) ist 6 Fuss hoch und unten $2\frac{1}{2}$ Fuss, oben an der Gichtöffnung 1 Fuss weit; am untern Theil des Thondcekelvorsatzes ist eine Oeffnung angebracht für ein conisches Rohr, welches vorn die Düsen von zwei ungeheuerlichen Blasbälgen aufnimmt, die durch Wasserkraft mittels einer Welle, in die Zapfen einglassen sind, gehoben werden. Das Rohr reicht bis zur Hinterwand des Ofens. Die rohe Steinmauer zu beiden Seiten, welche den Ofen stützt, heisst Gramada. Die Dimensionen

¹⁾ Viquesnel Atlas Bl. 21, Fig. 2 „hauts fourneaux et forges près de Samakov“ gibt eine Ansicht eines Eisenwerkes von Samakov.

sind nicht immer dieselben, da die Arbeiter keine künstlichen Massstäbe haben, sondern ihre eigenen Glieder, den Fuss, den Vorderarm, den Daumen u. s. w. als Massstab benutzen.

Ein solcher Ofen kann binnen drei Tagen vom Fundament aufgebaut und dann gleich angefeuert werden. Zum Bau sind zwei Arbeiter nöthig, der Schmelzer (Vatasch) und ein Gehilfe (Pomagatsch). Ist der Platz für den Ofen ausgesucht, so wird derselbe zuerst planirt und in der Mitte ein Canal 1 Fuss tief und ebenso weit und hoch ausgegraben, welcher ausserhalb der Schmelzhütte mündet. Der Canal wird mit Steinen und Erde bedeckt. Dann werden drei Steine (Fig. b) wie eine Art Dreifuss festgestellt, und darüber eine 4 Zoll dicke und 4 Fuss im Quadrat habende Sandsteinplatte horizontal gelegt. Auf diese werden drei gleich grosse Sandsteinplatten so gestellt, dass eine die Hinterwand, die beiden anderen die Seitenwände des Ofens bilden. Zwischen der Gramada und diesen drei Steinplatten bleibt ein $1\frac{1}{2}$ Fuss breiter Raum frei, der mit Eisenplatten oder Steinplatten gedeckt wird, und nun wird die Gramada bis zur Gichtöffnung aufgebaut. Ist der Ofen soweit fertig, so wird das ganze Innere von der Bodenplatte bis zur Gichtöffnung mit feuerfestem Thon ausgestampft und darin dann der innere Ofenraum ausgehöhlt. Ueber der Bodenplatte bleibt $\frac{1}{2}$ Fuss Thon (Fig. c), darin wird eine kleine Eisenplatte eingelegt und dieselbe mit $1\frac{1}{2}$ Fuss festgestampftem Kohlenklein bedeckt. Nun wird die Ofenbrustmauer aus Letten gemacht, vor den unteren Formraum ein Klumpen Schmiedeisen gelegt, der als Steg für die Eisenstange dient, mittels welcher der Roheisenklumpen aus der Form des Ofens gehoben wird. Der Vorsatzdeckel, mit dem der Vatasch die Ofenbrust schliesst, besteht aus fünf Lettenklumpen, die zusammengesetzt und mit Thon verschmiert werden.

Fig. b.

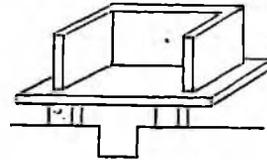
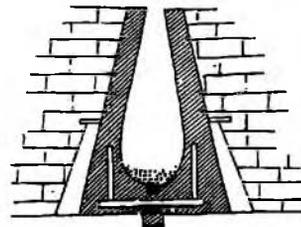


Fig. c.



Der Schmelzprocess ist nun folgender: Der von den Dörlern in die Schmelzhütte gelieferte Erzsand wird in der Hütte nochmals geschlemmt. Nachdem im Ofen Feuer angelegt und die Ofenbrust geschlossen ist, werden die Blasbalgdüsen eingelegt. Dann wird der Ofen mit Holzkohle und Haselnussholz bis zur Gicht gefüllt und man lässt die Blasbälge wirken. Ist das Brennmaterial etwas gefallen, so wird mit Wasser angefeuchteter Erzsand aufgegeben. Zuschläge zum Schmelzprocess kennt man in Samakov nicht. Ist die Füllung 1 Fuss tief unter die Gichtöffnung gefallen, so wird neuerdings harte Holzkohle, Haselnussholz und Erzsand aufgeschichtet und so fortgefahren, bis in einem Zeitraum von 8 Stunden 7 Körbe zu 30 Okka Holzkohlen verbrannt und eine Fuhr d. h. 360 Okka Erzsand aufgegeben sind. Hierauf wird das Gebläse eingestellt und gewartet, bis die Gicht zur Hälfte heruntergebrannt ist. Dann wird die Ofenbrust aufgebrochen und der Roheisenklumpen, nachdem die brennenden Kohlen vorher ausgeschürt und mit Wasser gelöscht sind, mittels

eiserner Hebelstangen aus der Form gehoben und aus dem Ofen gezogen, und der Schmelzprocess beginnt, nachdem die Brust wieder mit Letten geschlossen ist, alsbald von neuem. Ein solcher Roheisenklumpen wiegt 100 bis 110 Okka und heisst Usgeria; da derselbe oft mehr als die Hälfte noch Schlacken enthält, so muss der Fabriksherr zufrieden sein, wenn ein Klumpen unter dem Hammer einen türkischen Centner (1 Kantar) oder 60 Okka Schmiedeeisen liefert.

Wie höchst unvollkommen dieser Schmelzprocess ist, mag auch daraus ersehen werden, dass mehr als die Hälfte des Erzsandes vom Feuer gänzlich unberührt aus der Gicht fliegt und auf dem Dach der Schmelzhütte niederfällt. Die Arbeiter nennen diesen Erzstaub auf dem Dach *Pepelina*. Ausserdem ist die Temperatur im Ofen eine so niedrige, dass die Erzmasse gar nicht eigentlich in Fluss geräth. Ein grosser Theil geht mit der Schlacke ab, und nur ein kleiner Theil des aufgegebenen Erzes sickert am Boden des Ofens zu einem Klumpen zusammen. Es ist daher selbstverständlich, dass bei anderer Construction der Ofen und anderem Betrieb aus denselben Materialien sich viel günstigere Productionsverhältnisse erzielen liessen.

Der Schmelzofen braucht 5 Mann zur Bedienung: 2 *Winjar*, 2 *Pomagatsch* und einen *Vatach* oder Schmelzmeister, der auch den Bau des Ofens und die Reparaturen zu leiten hat. Da bei Tag und Nacht gearbeitet wird, so arbeitet jeder Ofen mit 10 Mann. Alle 8 Stunden wird abgestochen, also täglich dreimal, so dass ein Ofen täglich 300 bis 330 Okka Roheisen erzeugt.

Ich übergehe die nähere Beschreibung des Frischfeuerherdes und bemerke blos, dass derselbe ein Formloch von 2 Fuss im Quadrat besitzt, *Girne* genannt, das mit feuerfestem Thon belegt ist. Ebenso primitiv wie Schmelzofen und Frischfeuerherd sind auch die Hammerwerke eingerichtet. Eiserne Zangen, um das glühende Eisen zu handhaben, scheinen in denselben noch nicht erfunden zu sein.

Ein Hammer (*vine*) braucht 6 Mann zur Bedienung: 2 *Kowatsch* (Schmiede), 2 *Pomagatsch* (Gehilfen) und 2 *Suba* (*Diener*), und kann bei ununterbrochener Arbeit 10 bis 12 türkische Centner Schmiedeeisen täglich erzeugen. Da nun ein Schmelzofen nur 3 Klumpen Roheisen innerhalb 24 Stunden liefert, so benöthigt ein Hammer zum ununterbrochenen Betriebe wenigstens 4 Schmelzhütten.

Gegenwärtig sind in der Umgebung von *Samakov* 18 Hämmer und mehr als 80 Schmelzhütten im Gange, die jährlich 36,000 türk. Centner zu 60 Okka oder 53,000 östet. Centner Schmiedeeisen liefern. Sämmtliche Schmelz- und Hammerwerke werden mit Wasserkraft betrieben und liegen weit zerstreut von einander, namentlich am *Isker* aufwärts und abwärts von *Samakov*, an der oberen *Marica* bei *Kizkiöi*, *Banja*, *Machla Radoil*, *Kostendsche* und *Sestrina*, am oberen *Palagaria* bei *Jarlova*, an den Quellen der *Struma* bei *Studena*, *Krapec* u. s. w.

Fast die ganze Production wird in *Tatar Bazardschik* an Händler verkauft, welche das Eisen dann weiter nach *Philippopel*, *Eski Sara*, *Adrianopel* und *Rodosto* verkaufen.

Die Erzeugungskosten für Roh- und Schmiedeeisen sind nach den Daten, welche mir Herr Dr. *Unterberg* in *Samakov* gab, folgende:

360 Okka oder eine Fuhr Erz	52 Piaster
7 Körbe (à 30 Okka) Kohlen zu einem Gange des Schmelzofens	25 "
1 Fuhr Haselnussholz	5 "
Arbeitslohn	5·30 "
Aufsichtspersonal, Reparatur, Verköstigung	5 "
Kosten eines Klumpens Roheisen	92·30 Piaster
2 Körbe weiche Kohlen im Hammerwerk	15 "
Arbeitslohn im Hammerwerk	4·30 "
Reparaturen, Verköstigung, Aufsicht, Steuerabgabe	10
Erzeugungskosten von 1 türk. Centner Schmiede- eisen	122·20 Piaster
Verkaufspreis von 1 türk. Ctr. Schmiedeeisen	160 Piaster.

Der Gesamtwert der Production von Schmiedeeisen der Gegend von Samakov beträgt also 5,760.000 Piaster oder circa 550.000 fl. Oe. W.

Aus den dargestellten Verhältnissen dürfte sich ergeben, dass die Eisenindustrie von Samakov, so vorzüglich auch die Qualität des Erzes und des daraus gewonnenen Schmiedeeisens sein mag und so unendlich auch noch der Spielraum für Einführung von Verbesserungen aller Art im Betrieb der Werke ist, dennoch keine Zukunft hat. Das Erzvorkommen ist derart, dass an eine regelmässige wolfeile Gewinnung in grösserem Maassstab nicht zu denken ist. Und wie das Erz, so fehlt auch das Holz; schon jetzt müssen die Kohlen auf den schlechtesten Gebirgswegen zum Theil aus grossen Entfernungen mühsam herbeigeführt werden.

Bedenkt man nun, dass ein einziger moderner Hochofen mehr Roheisen producirt als alle Samakover Schmelzöfen zusammengenommen, und dass das beste Stabeisen hier zu Lande höchstens 7 fl. Oest. W. per Centner kostet, so lässt sich leicht entnehmen, welches Schicksal der vielgerühmten Eisenindustrie von Samakov nach Vollendung der türkischen Bahnen bevorsteht.

3. Das krystallinische Mittelgebirge zwischen dem Vitoš und dem Rilo-Dagh.

Die Hochebene von Samakov (960 M.) ist von dem beträchtlich tiefer gelegenen Thalbecken von Dubnica (540 M.) und Radomir (618 M.) durch Mittelgebirgszüge geschieden, die vorherrschend aus altkrystallinischen Gesteinen zusammengesetzt sind, welche das Rilo-Gebirge mit dem Vitoš verbinden.

Auf der Strasse von Samakov nach Dubnica erreicht man den Fuss dieses Mittelgebirges bei dem Han von Belčín in einer Meereshöhe von circa 980 Meter; bis dahin zieht sich die Strasse am nördlichen Fusse der Riloabhänge das Palagariathal aufwärts über flache, aus diluvialen Geröll-, Sand- und Lehmlagerungen bestehende Terrainwellen. Bei Belčín verlässt sie das Palagariathal und zieht sich westlich in einem Seitenthal des Palagaria zwischen Gneissbergen langsam aufwärts bis zur Wasserscheide bei dem Dorfe Klisura, und erreicht hier eine Meereshöhe von 1090 Meter. Von der Wasserscheide bei Klisura steigt sie dann in einem engen Felsthal steil abwärts in den Thalkessel von Dubnica, den sie beim

Dschibren Han in einer Meereshöhe 771 Meter erreicht. Das herrschende Gestein auf der ganzen Strecke des Gebirgsüberganges ist ein grobflaseriger grauer Gneiss, der durch grosse Feldspathkrystalle und Feldspathknoten häufig eine porphyrtartige Structur annimmt und dessen steil aufgerichtete Schichten ausserordentlich gebogen und gewunden erscheinen. Dieser Gneiss ist häufig von Granitadern durchzogen und wechselt stellenweise mit einem schwarzglimmerigen Hornblendegestein und mit körnigem Amphibolite; beim Dschibren Han öffnet sich die Schlucht zu dem 2 Stunden langen und 1 Stunde breiten Thalkessel von Dubnica, der südlich von dem steil ansteigenden hohen Bilo-Gebirge, nördlich von flachen und niederen Höhenzügen umschlossen ist. Die Strasse durchschneidet den fast ebenen Thalboden seiner ganzen Länge nach bis Dubnica, welches am westlichen Ende des Beckens in einem Felsdefilé von Amphibolit liegt, durch welches sich die zahlreichen Gebirgsbäche, die sich in dem Becken sammeln, vereinigt als Djerman (oder Djermen) durchgebrochen haben. Bevor dieser Durchbruch vorhanden war, muss das Becken von Dubnica ein See gewesen sein. Bemerkenswerth sind noch die mächtigen Diluvialmassen, die an der Riloseite als inselförmige, oben plateauförmig abgeplattete Hügel liegen und im Zusammenhang stehen mit den ausgedehnten diluvialen Hügelreihen und Terrassen, welche das Djermen-Thal zu beiden Seiten unterhalb Dubnica begleiten. Sie bestehen aus thonigem und kalkhaltigem Sand und Geröllen und sind mitunter ausserordentlich eisenschüssig und daher roth oder gelb gefärbt. Von tertiären Ablagerungen habe ich in diesem rings von krystallinischen Gesteinen eingeschlossenen Becken keine Spur getroffen (vergl. auch I. Abtheil. pag. 456—457 [92—93]).

4. Die mesozoischen Schichtgebilde im Westen und Südwesten des Vitoš.

Westlich und südwestlich von Vitoš beginnt ein System von Schichtgebilden, das dem krystallinischen Grundgebirge aufgelagert sich aus der Gegend von Dubnica und Radomir in nördlicher und nordwestlicher Richtung weit verbreitet und durch das Thal der Nišava von ihrem Ursprung bis Niš von den gleichaltrigen Gebilden des Balkans getrennt ist. Man hat es in diesem Grenzgebiet zwischen der Central-Türkei und den obermösischen Gebirgszügen jederzeit mit drei verschiedenen, petrographisch leicht zu trennenden Schichtsystemen zu thun.

Ueberall nämlich, wo das krystallinische Grundgebirge zu Tage tritt, liegt unmittelbar darauf als unteres Glied: a) ein mehr oder weniger mächtiges System von rothem und weissem Quarzitsandstein, und in nächster Verbindung damit bunte, meist rothe, zum Theil auch granliche und grünliche, leicht zerbröckelnde schiefrige Mergel, stellenweise mit weissen und braunen Sandsteinbänken und mit untergeordneten Lagen von Kalk und Dolomit. Auf dieser Unterlage von vorherrschend sandigen und thonigen Schichten, baut sich dann mit concordanter Lagerung ein oft eine ausserordentliche Mächtigkeit erreichendes Schichtensystem von grauen und weissen, seltener röthlichen dichten Kalken und Dolomiten auf, die ein von tiefen felsigen Schluchten durchrissenes, plateauförmig sich ausbreitendes Kalkgebirge zusammensetzen, auf dessen luftigen Höhen,

und in dessen finsternen, von rauschenden Bergwässern durchströmten Thälern sich der Geologe vollständig in die Regionen unserer Kalkalpen versetzt fühlt.

Aus dieser Kalkformation besteht das Golo Brdo-Gebirge zwischen Pernik und Radomir südwestlich vom Vitoš, weiterhin die 1200—1500 Meter Meereshöhe erreichenden Kalkplateau's der Izvoska der Koniavo und Vrbinna Planina, zwischen Radomir und Köstendil. Die Struma, auf ihrem Laufe aus dem Becken von Radomir in das Becken von Köstendil, hat dieses Kalkgebirge durchbrochen und in demselben eine enge, schwer zugängliche und stellenweise überaus wilde Felschlucht gebildet, die sich bei Razdavica gegen das Becken von Köstendil öffnet.

Jenseits der Strumaschlucht setzt sich das Kalkgebirge in nördlicher Richtung in die Gegend von Trn fort. Auf dieser Strecke nehmen die schroffen Kalkfelsberge, namentlich von Süden und Osten gesehen, häufig die Form von spitzen Kegelbergen an, die weithin in die Augen fallen, wie der Lubas und Dragovei bei Trn. In der Gegend von Trn breitet sich das Kalkgebirge mehr und mehr aus und ist von den tiefen Schluchten der Zuflüsse der Sukova durchfurcht. Von da erstrecken sich hohe Kalkplateau's von völlig alpinem Charakter weiter in nördlicher Richtung bis zur Suva Planina bei Niš, deren charakteristischer schroffer Felsabsturz in der reizenden Landschaft von Niš vor allem andern in die Augen fällt.

Bei der Betrachtung der in einer endlosen Reihe von Schichten im allgemeinen horizontal über einander lagernden und nur local gestörten Kalkmassen gewinnt man bald die Ueberzeugung, dass man es hier nicht mit einer einzigen Formation zu thun hat, sondern mit kalkigen Schichtensystemen von verschiedenem Alter. Allein alle meine Mühe, da oder dort an den Wegen und an den Strassen, auf welchen ich diese Kalkformationen durchschnitten habe, bezeichnende Petrefacten zu finden, war vergeblich. Soll deswegen dieses mächtige Kalkgebirge petrefactenleer oder auch nur petrefactenarm sein? Gewiss nicht. Es wird auch hier ungefähr dasselbe Verhältniss sein, wie in unseren Kalkalpen. Wenn heute der erfahrenste Geologe unsere Kalkalpen auf den Hauptreiserouten nur flüchtig durchzieht, er wird nicht auf einen jener reichen Petrefactenfundorte stossen, welche die Sammlungen unserer Museen mit den seltensten Schätzen bereichern, ja er wird ohne eine genaue geologische Karte kaum eine Ahnung bekommen von den verschiedenartigen Formationen, die sich zu der Gesamtmasse der Kalkalpen aufthürmen. Das aber war meine Lage in den gewaltigen Kalkgebirgen westlich von Vitoš, die deshalb auch auf der geologischen Karte noch unter dem gleichmässigen blauen Farbenton des sogenannten „Alpenkalkes“ früherer Zeiten erscheinen. Es werden wohl noch manche Jahrzehnte vergehen, bis es gelingt, in jenen wilden, schwer zugänglichen Gebirgen die schönen Resultate der modernen Alpengeologie zur Anwendung zu bringen, oder weiter zu führen. Einem Geologen, welcher sich hier die Sporen verdienen will, rathe ich die reizend gelegene Stadt Niš oder das in einem tiefen Bergkessel verborgen gelegene Städtchen Trn im Quellgebiet der Sukova sich zum Hauptquartier zu wählen und von hier aus die Schluchten der Nišava und Sukova zu durchforschen. Er wird hier gewiss leicht Resultate erzielen, auf die ich verzichten musste.

In Bezug auf die Altersbestimmung der beiden bezeichneten Schichtensysteme müssen wir uns deshalb leider ebenso wie bei den entsprechenden Bildungen im Karadscha-Dagh (Erste Abth., pag. 428 [64]) und im Brdo-Gebirge (a. a. O., pag. 438 [74]) mit der allgemeinsten Deutung begnügen. Nach alpinen Verhältnissen und Analogien, würde das untere sandige Schichtensystem der unteren Trias (den Werfener Schiefer), theilweise vielleicht der Dyas (dem Rothliegenden) angehören, das obere der Hauptsache nach der mittleren und oberen Trias. Indessen es ist sehr die Frage, ob man nicht mit mehr Recht das mesozoische Schichtensystem der Central-Türkei den analogen Schichtensystemen der Karpathen parallelisirt. An der Nordseite der Tatra liegen nach Dr. Stache (Verh. d. geolog. Reichsanst. 1870, pag. 322) auf dem Granit rothe und weisse Quarzite mit bunten Mergeln, die als Keupermergel gedeutet werden, während die Reihe der kalkigen Bildungen darüber mit Kössener Schichten (Contorta-Zone) beginnt und bis in den oberen Jura und in die Kreide aufsteigt. Für die Central-Türkei scheint mir diese Deutung fast die wahrscheinlichere. Es würden sich in diesem Falle in der Central-Türkei am Nordwestrande des Urgebirges des Rhodope-Systems genau die Verhältnisse wiederholen, wie sie Martin ¹⁾ vom Nordoststrande des krystallinischen Centralplateaus von Frankreich (im Dép. der Côte d'Or) beschreibt. Hier liegen auf dem Granit oder Gneiss bunte Keupermergel, sowie sandige oder mergelige Conglomerate, mehr oder weniger feldspathhaltig, mehr oder weniger grobkörnig und durch Kieselmasse verschiedener Beschaffenheit verbunden. Im oberen Niveau dieser sandigen und mergeligen Ablagerungen findet man eine ganz charakteristische Reihe von Formen der Contorta-Zone: Gervillia, Lima, Mytilus, Pecten u. s. w., und darüber beginnen die Kalkbänke des Lias. Für diese Deutung scheint mir namentlich eine Localität an der Strasse von Radomir nach Pernik zu sprechen, die ich später erwähnen werde und an welcher ich, allerdings specifisch nicht bestimmbare, Petrefacten gefunden habe, die sich aber recht wohl als Fossilien der Contorta-Zone deuten lassen. Ebenso scheinen die Petrefactenfunde von Viquesnel an der Koniavo-Planina, deren Kalkschroffen das Auge des Geologen, der in Köstendil sein Quartier genommen, stets anziehen, auf Jura zu deuten. Viquesnel bespricht die Resultate seiner Beobachtungen im II. Bande, pag. 375—76. Er führt an, dass in den obersten weissen Kalkbänken kleine Austern oder Gryphäen vorkommen, desgleichen Nerineen, Korallen u. s. w., und dass er in tiefer liegenden Schichten eines schwarzen Kalkes, die auf Sandstein- und Quarzschichten auflagern, Fossilien gefunden hat, darunter einen Ammoniten, der im paläontologischen Theil (pag. 450), allerdings mit einigem Zweifel, als *Am. Guettardi Rasp.* oder als eine Form, die sich auf *A. taticus Pusch* beziehen lasse, angeführt ist. Dies würde für Jura sprechen, wenn man nicht der Möglichkeit Raum geben müsste, dass der genannte Ammonit einer triassischen *Phylloceras*-Art angehört.

Wir haben noch ein drittes Schichtensystem zu erwähnen, über dessen Alter weniger Zweifel obwalten.

¹⁾ Martin, Paléont. stratigr. de l'Infralias du Dép. de la Côte d'or. Mém. de la soc. géol. de France, 2. ser. tom. 7. 1859.

In den Aufbrüchen des Kalkgebirges und in grosser Ausdehnung und Verbreitung an den nordöstlichen und östlichen Gehängen der Koniavo-der Verbina-Planina und der nördlich vom Struma-Durchbruch die Fortsetzung dieser Kalkplateaus bildenden Kalkgebirge lagert discordant zu den Kalken ein dritter mächtiger Schichtencomplex, der aus graubraunen, schiefrigen Sandsteinen und mit diesen wechsellagernden Thonmergeln besteht. Stellenweise, aber ganz untergeordnet, nimmt dieser Schichtencomplex auch Kalkbänke auf. Die gerundeten Formen der aus diesem Schichtencomplex zusammengesetzten Hügel und Berg Rücken, die namentlich das Becken von Radomir umsäumen, sind charakteristisch verschieden von den schroffen Formen des Kalkgebirges. Tektonisch wie petrographisch erinnert diese Formation an die Gosauformation der Alpen, oder an die Karpathensandsteinformation, und es unterliegt wohl auch kaum einem Zweifel, dass wir es mit einem Glied der Kreideformation zu thun haben, und zwar mit Gault, der, wie wir gesehen haben (Erste Abth., pag. 407 [43]) im Balkansystem eine grosse Rolle spielt und den ich auch am Brdo-Gebirge zwischen Samakov und Sofia (pag. 438—439 [74—75]) erkannt zu haben glaube. Nur an zwei Punkten habe ich in diesen Schichten Spuren von Petrefacten gefunden, im Bunovo-Thale am Fusse der Koniavo-Planina in den Schieferthonen eine *Avicula*, und bei Trn im schiefrigen Sandstein den deutlichen Abdruck eines Ammoniten, der sich mit *Ammonites mammillatus Schloth.*, einer charakteristischen Gaultspecies, identificiren lässt oder wenigstens einer dieser Species sehr nahe stehenden Form angehört.

Ich gehe nun zur näheren Beschreibung meiner Reiserouten.

(1) Von Dubnica nach Köstendil.

Um aus dem Djermanthale, welches unterhalb der Schlucht von Dubnica sich zu einer breiten Thalfurche erweitert, in das ausgedehnte Thalbecken der Struma zu gelangen, an dessen südwestlichem Ende die Stadt Köstendil liegt, hat man zwei Möglichkeiten. Man kann in südlicher Richtung dem Djerman abwärts folgen bis zu seinem Einfluss in die Struma bei dem Dorfe Bobočevo (Bobože) und dann unter einem spitzen Winkel umbiegend in nordwestlicher Richtung die Struma aufwärts gehen. Man gelangt dann dem Fluss entlang in eine wilde, tief eingeschnittene und mannigfaltig gewundene Felsschlucht, welche die Struma zwischen Četirce und Bobočevo durchströmt. Die Felsmassen, welche in diesem Defilé die steil ansteigenden Thalwände bilden, sind wechselnder Natur. Sie bestehen nach den Handstücken, welche Herr Ingenieur Nagy gesammelt hat, am unteren Ende der Schlucht aus Gneiss, über welchem rother Sandstein lagert, in der Mitte der Schlucht bei den Ortschaften Bukova und Scrino, und ebenso am oberen Ende aus Phylliten (Talkphyllit, grünliche, chloritische Phyllite mit Epidotadern, Gneiss-Phyllit Amphibol-Phyllit u. s. w.) und feinkörnigen, krystallinischen Kalken, welchen Schiefer vom Charakter der „Werfener Schiefer“ der Alpen und rothe, schiefrige Sandsteine aufgelagert sind.

Die Fahrstrasse von Dubnica nach Köstendil vermeidet jedoch diesen Umweg und schlägt eine directere Richtung ein. Sie geht unmittelbar unterhalb Dubnica vom Djermanthal ab in westlicher Richtung überschreitet zwei ziemlich ansehnliche Hügelketten und führt dann jenseits in mehreren Serpentinaen steil herab ins Strumathal.

Der erste Hügelrücken zwischen dem Djermanthal in dem Thal von Balanova, über welchen die Strasse von Dubnica aus führt, besteht ganz aus diluvialen Schotter-, Sand- und Thonschichten, welche die verschiedensten bunten Färbungen zeigen. Bei dem Han von Verbovnik (oder Verbovice) steht in einer kleinen Bachschlucht links von der Strasse graublauer dolomitischer Kalk an, der in groben Gruss zerfällt. Diese dolomitischen Kalke setzen in südlicher Richtung, gegen die Strama-schlucht zu, in einem höheren Berg Rücken fort, während die Strasse rechts abbiegt und eine zweite Anhöhe ersteigt, auf der dünn geschichteter, gegen SW. mit 25° einfallender plattiger, glimmeriger Sandstein mit undeutlichen Pflanzenresten, und Thonmergel in gegenseitiger Wechsellagerung ansteht. Erst beim steilen Abstieg der Strasse in das Stramathal sieht man wieder schroffe Felsen von weissgeädertem Kalk und zuckerkörnigem Dolomit unter der Sandstein- und Mergelbedeckung zu Tage treten. Viquesnel (II., pag. 375) hat die Sandstein- und Mergelformation, die ich aus den oben angeführten Gründen als ein Glied der Kreide (Gault) auffasse, für tertiär genommen, ebenso Boué, der (pag. 91) erwähnt, dass diese Formation am östlichen Fusse der Koniavo-Planina bei Mlamolovo weit verbreitet sei und dass hier über den molasseartigen Schichten granitische Sande mit drei dicken Schichten von bituminösem Holz vorkommen.

Die Strasse erreicht die Thalsole des Strama-Flusses dem Dorfe Četirce gegenüber, gerade am oberen Anfang der früher beschriebenen Schlucht. Eine halbe Stunde flussaufwärts führt eine steinerne Brücke, Kadinmost genannt, über den Fluss aufs rechte Ufer. Hier beginnt nun eine breite flachwellige Diluvialfläche, aus der sich südlich die steilen Gehänge des aus Gneiss bestehenden Osogobalkans oder der Dovanica Planina, wie das Gebirge auf der Scheda'schen Karte bezeichnet ist, erheben, während nördlich die Koniavo-Planina das Becken von Köstendil begrenzt. Die Strasse bleibt von Kadinmost bis Köstendil auf der südlichen Seite des Flusses und führt über die flachen Wellen des Diluvial-Terrains.

Köstendil selbst liegt an einem südlichen Seitenfluss der Strama, eine Stunde vom Hauptfluss entfernt, unmittelbar am Fusse eines hohen Gneissrückens der Dovanica-Planina und ist ausgezeichnet durch zahlreiche heisse Quellen mit einer Temperatur von 50 bis 54° R., die aus dem Schotterterrain am Fusse des Gebirges entspringen und als Bäder benützt werden. Acht verschiedene solche Bäder wurden mir bezeichnet.

(2) Von Köstendil nach Radomir.

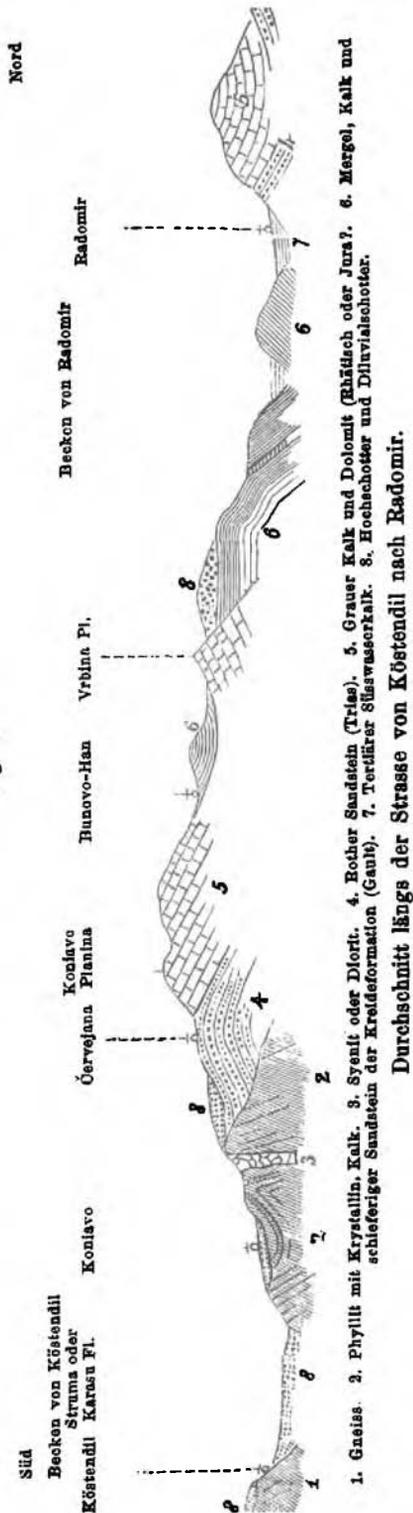
Die Tour von Köstendil nach Radomir auf der Strasse, welche über den Sattel zwischen der Koniavo- und Vrbina-Planina aus dem Becken von Köstendil, in das um ungefähr 120 Meter höher gelegene Becken von Radomir führt, gibt Gelegenheit, einen der interessantesten geologischen Durchschnitte zu studiren, den wir nunmehr näher kennen lernen wollen.

Sobald man die schöne Strumabrücke bei Koniavo, die auf acht steinernen Pfeilen ruht, passirt hat, zieht sich die Strasse bergan. Das Dorf Koniavo bleibt, wenn man der alten Strasse folgt, rechts liegen. Auf der untersten Stufe lagert Sand und Schotter. Erst nachdem man eine

etwas höhere Stufe erreicht hat, tritt anstehendes Gestein zu Tage und zwar seidenglänzender Urthonschiefer, und theils gelbliche theils röhliche sericitschieferähnliche Gesteine, denen mächtige Bänke von krystallinischem Kalk eingelagert sind. Der Kalk ist hier äusserst feinkörnig, gelblich gefärbt und reich an Kalkspathdrusen. Die Bänke liegen anfangs horizontal, richten sich dann aber steil auf bis zu völlig senkrechter Stellung bei einem Streichen nach St. 1. In dieser steil aufgerichteten Partie von phyllitischen Schiefern tritt als mächtige Gangmasse ein ganz zersetztes und verwittertes dioritartiges Massengestein auf, in dessen Hangendem die phyllitischen Schiefer nach St. 3 streichen und mit 45 Grad gegen SO. einfallen. Man kommt noch einmal auf gelbliche krystallinische Kalke, die in dünnen Bänken nach St. 12 streichen und gegen Ost mit 20 bis 30 Grad verflachen, und erreicht dann eine zweite Stufe, auf der eine circa 25 bis 30 Fuss mächtige Ablagerung von feinem weissem Sand die Grenze des krystallinischen Grundgebirges und der darüber liegenden klastischen Sedimente leider verdeckt.

Wo die Strasse von neuem steiler ansteigt, kommt man in einen mächtigen Schichtencomplex von weissen und roth oder braun gefärbten Sandsteinen, die mit schneeweissen krystallinischen Quarziten von demselben Charakter, wie wir sie am Vitoš beobachtet haben, wechsellagern. Besonders mächtig sind die rothen Sandsteinbänke entwickelt, mit denen auch intensiv rothe, gelbfleckige, und grüne Mergel von dem Charakter der Werfener Schiefer der Alpen wechsellagern. Die Schichten streichen St. 9 und fallen gegen SW. anfangs steiler, später immer flacher, bis sie auf der Höhe einer dritten Stufe, die man erreicht, sich ganz horizontal lagern.

Fig. 3.



1. Gneiss. 2. Phyllit mit Krystallin. Kalk. 3. Syenit oder Diorit. 4. Rother Sandstein (Trias). 5. Grauer Kalk und Dolomit (Rhätisch oder Jura?). 6. Mergel, Kalk und schieferiger Sandstein der Kreideformation (Gault). 7. Tertärer Süßwasserkalk. 8. Hohehotter und Diluvialhotter.

Durchschnitt längs der Strasse von Köstendil nach Radomir.

Von dieser dritten Stufe angefangen kommt man in die Kalkregion. Die Kalkformation beginnt mit dünnen welligen Bänken von grauem Kalk, der in petrographischer Beziehung vollständig an den deutschen Wellenkalk der Muschelkalkformation erinnert, nach oben aber massiger wird, eine graublaue Farbe annimmt und mit seinen zahlreichen weissem Kalkspathadern dem „Guttensteiner-Kalk“ der Alpen gleicht und wie dieser ohne jede Spur von Petrefacten ist. Aus diesen Kalken, die nach oben mehr rein weiss werden, bauen sich nun in mächtigen vielfach verworfenen und zum Theil sehr steil abstürzenden Bänken die höchsten plateauförmigen Massen des Gebirges, wie die Červejana, Koniavo, Izvorska, und Vrbina-Planina ¹⁾ auf. Vielfach beobachtet man, wie an den Abhängen (z. B. bei dem Dorf Červejana) mächtige Kalkplatten auf der Unterlage der thonigen, sich leicht auflösenden Mergel abgerutscht sind und daher jetzt in einem viel tieferen Niveau liegen, als ihnen ursprünglich angehört. Die Gesamtmächtigkeit der Kalkformation beträgt ungefähr 200 Meter, die der darunter liegenden Sandsteinformation 120 Meter.

Von der Höhe des Kalkrückens, welchen die Strasse überschreitet, gelangt man steil abwärts in das kurze Längsthal von Bunovo, in welchem ein Han und Karaul liegt. Aus diesem Hochthal führt ein kurzer Aufstieg auf die Höhe des Sattels zwischen der Koniavo und Vrbina Planina, welcher die Wasserscheide bildet. Auf diesem Sattel lagern dieselben schieferigen Sandsteine und Thonmergel, wie wir sie auf den Höhen zwischen Dubnica und Kóstendil getroffen, mannigfaltig verworfen, in vielfach wechselnder Schichtenstellung. Die Strasse führt dann auf das sumpfige, aber mit geringer Mühe zu entwässernde Wiesenplateau von Čuklova. Bei Čuklova berührt man die zur linken ansteigenden Kalkmassen der Vrbina Planina und hat dann eine kurze, aber steile Anhöhe zu ersteigen, auf der bis zu 120 Meter mächtige Massen von grobem Gebirgsschutt und Conglomerat mit grossen abgerollten Geschieben von Sandstein, Quarzit und Kalk abgelagert sind. Von der Höhe dieser Conglomerat- und Schuttmassen beginnt der steile Abstieg in das Becken von Radomir. Allein erst in der zweiten Hälfte des Abstieges treten unter den Conglomeraten wieder die Kreidesandsteine und Kreidemergel in steil gegen Nordost fallenden Bänken, und hier wechsellagernd mit einzelnen Kalkbänken zu Tage.

Bei dem Han von Tšebelük öffnet sich gegen Osten die Aussicht auf ausgedehnte Sümpfe, durch welche die Blato Roka in unzähligen Schlangenwindungen der Struma zufliesst. Im Hintergrund zur Rechten erheben sich die steilen Kalkwände der Izvorska Planina, auf einer Unterlage von intensiv roth gefärbten Schichten.

Einen charakteristischen Gegensatz zu den schroffen Formen des höheren Kalkgebirges bilden die gerundeten Formen der niederen Hügel, welche sich im Becken von Radomir erheben oder daselbe umschliessen und aus den weichen Sandsteinen und Mergeln der mittleren Kreide zusammengesetzt sind.

¹⁾ Alle diese Namen sind nach kleinen Dörfern am Fusse des Kalkgebirges gegeben.

(3) Von Radomir nach Sofia.

Die Stadt Radomir liegt etwas entfernt von der Struma an deren linkem Ufer und am südlichen Fusse einer Kalkkette, die den Namen Golo Brdo führt, die man aber nach dem Orte Pernik, bei welchem die Struma dieses Kalkgebirge in einer kurzen, äusserst malerischen Felschlucht durchbricht, auch das Perniker Gebirge nennen könnte. Dieser Kalkzug trennt das Becken von Radomir von dem nördlich gelegenen Braunkohlenbecken von Čirkva.

Zwischen dem Fuss des Kalkgebirges und der Struma bei Radomir liegt eine aus Kalktuff und tertiären dünn geschichteten Thonen, nebst schneeweissen Kalkmergeln von wahrscheinlich tertiärem Alter bestehende schiefe Ebene, auf welcher die Strasse nach Sofia in nordwestlicher Richtung langsam ansteigt. Sobald man den Fuss des Gebirges erreicht, beginnt wieder die Sandsteinformation, die sich hier durch eine besonders intensiv rothe Färbung ihrer Schichten bemerkbar macht. Ueber dieser Sandsteinformation lagern dann die Kalke des Perniker Gebirges, welche derselben Formation angehören wie die Kalke des Koniavo-Gebirges. Die Strasse bleibt jedoch im Niveau des rothen Sandsteins und beschreibt parallel mit der Struma an deren linkem Ufer einen grossen Bogen um das Kalksteingebirge.

Interessant sind bei der Hauptbiegung der Strasse die Grenzschichten zwischen der rothen Sandsteinformation und der Kalkformation. Rechts an der Strasse liegt ein Brunnenpavillon, bei dem eine kleine Schlucht sich nach der Strasse herabzieht. Hier ist der ganze Abhang bis zum Fluss hinab und ebenso das jenseitige Gehänge eine ziemliche Strecke thalaufwärts intensiv roth gefärbt. Ueber den rothen Sandstein- und Mergelbänken lagern dann weisse Sandsteine zuerst in mächtigen Bänken, nach oben aber in dünne, weissglimmerige, plattige Sandsteine übergehend, die nach Stunde 3—4 streichen und gegen Südost einfallen, und darüber folgen grünlichgraue Mergelschiefer, wechselnd mit dünn geschichteten blaugrauen Knollen- und Wellenkalken, die steil aufgerichtet mit 80 Grad gegen Südost einfallen und ganz ausserordentlich an die Wellenkalke der Muschelkalkformation erinnern. Ich habe hier lange mit grosser Aufmerksamkeit nach Petrefacten gesucht und auch schliesslich eine Mergelschiefer-Schichte gefunden, die ganz voll ist von kleinen Bivalven- und Gastropodenresten, aber leider in einem derartigen Erhaltungszustand, dass weder eine sichere generelle, noch weniger eine spezifische Bestimmung möglich ist. Sicher sind nur Gervillien und kleine Pectenarten. Man kann diese sehr unvollkommen erhaltenen Reste ebensowohl als Wellenkalkfossilien deuten, wie als Fossilien der Contorta-Schichten. Namentlich würde es nicht schwer werden, die Formen von *Mytilus*, *Cypricardia*, *Pullastra*, *Schizodus*, *Anatina*, *Cytherina* u. s. w., wie sie von Hébert aus den sandigen Contorta-Schichten von Helsingborg in Schweden ¹⁾ beschrieben worden sind, herauszudeuten, wenn man irgendwelche andere Anhaltspunkte hätte, dass man es hier mit den Grenzschichten zwischen Keuper und Lias, und nicht mit denen zwischen Buntsandstein und Muschelkalk zu thun habe.

¹⁾ Hébert, Recherches sur l'âge des grès combustibles d'Helsingborg et d'Höganäs. Paris 1869.

Bei Belavoda durchschneidet die Strasse zum zweitenmale tertiäre, dünn geschichtete und in Platten brechende Kalkmergel von weisser Farbe, die mit weissen Thonmergeln in horizontalen Bänken wechsel-lagern, ganz wie bei Radomir. Gleich darauf kommen aber wieder die rothen Sandsteine.

Kurz vor Pernik setzt die Strasse über auf das rechte Struma-Ufer, überschreitet einen niederen Rücken aus rothem Sandstein und kehrt in Pernik selbst wieder aufs linke Ufer zurück. Zwischen den beiden Brücken fliesst die Struma rechts von der Strasse in einer kurzen, von senkrechten gegen 100 Meter hohen Felswänden begränzten Schlucht durch das Kalkgebirge und schneidet so die westliche Ecke des Kalkgebirges ab.

Bei Pernik ist der Boden noch überall roth, aber bald darauf beginnen die Ablagerungen des nördlich von den Ausläufern des Vitoš und des Lülün umschlossenen Braunkohlenbeckens von Čirkva, auf welches ich später zurückkommen werde.

Nördlich von Čirkva berühren sich der gewaltige Syenitstock des Vitoš-Gipfels und der langgestreckte Melaphyrrücken des Lülüngebirges mit ihrem Fusse so nahe, dass nur ein ganz schmaler Sattel, der zugleich die Wasserscheide zwischen einem Struma- und einem Iskerzufluss bildet, die Verbindung zwischen dem Becken von Čirkva und dem Becken von Sofia ermöglicht.

Der höchste Punkt der Strasse zwischen Čirkva und Bali Effendi, der zugleich diese Wasserscheide bezeichnet, liegt nach meiner Messung mittelst Aneroid 906 Meter hoch, also 180 Meter höher als der Čirkva-Han am südlichen Fusse des Ueberganges und 254 Meter höher als Bali Effendi am nördlichen Fusse.

Besonders hervorzuheben ist, dass dieser Sattel weder aus den Gesteinen des Vitoš noch aus denen des Lülün besteht, sondern dass es die weichen, theils sandigen, theils thonigen Ablagerungen des Beckens von Čirkva sind, welche bis auf die Höhe der Wasserscheide und sogar noch über dieselbe hinaus bis Vladaja reichen. Hier beginnt dann die Schlucht zwischen Vitoš und Lülün, die von einem Zufluss des Isker durchströmt ist und sich bei Bali Effendi gegen das Becken von Sofia öffnet. Die obere Hälfte der Schlucht erfüllen mächtige Conglomeratmassen mit Riesensteinen von Vitošgesteinen, während die untere Hälfte in die Melaphyre und Melaphyrmandelsteine des Lülün eingeschnitten ist.

In Bali Effendi am Fuss des Gebirges und in dem benachbarten Jukari Banja entspringen heisse Quellen. Der Fuss des Gebirges selbst ist in mächtige Schuttmassen gehüllt, die sich allmählig in die Ebene von Sofia verflachen.

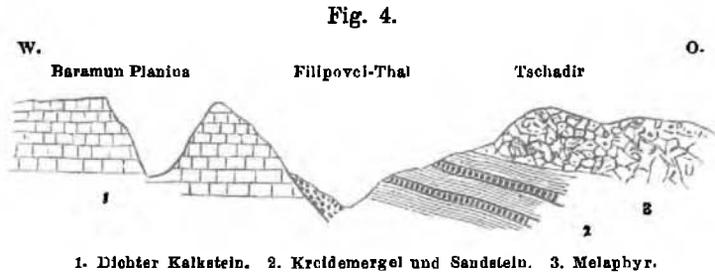
(4) Von Sofia nach Trn.

Die directe Route von Sofia nach Trn führt über das Lülüngebirge auf Wegen, die nicht befahren werden können, nach Bresnik und von da auf einer guten Fahrstrasse über Filipovei nach Trn. Da ich die Verhältnisse des Lülüngebirges in einem besonderen Abschnitt behandle, so beschränke ich mich hier auf die Strecke von Bresnik nach Trn, auf welcher dieselben mesozoischen Formationen durchschnitten werden, wie zwischen Köstendil, Radomir und Pernik.

Zwischen Bresnik und Trn liegt eine Wasserscheide, welche einige Quellzuflüsse der Struma von einem Zuflusse der Sukova, die sich

oberhalb Pirot in die Nišava ergiesst, trennt. Den Uebergangspunkt bildet ein verhältnissmässig niederer Sattel zwischen dem Melaphyr-Gebirgszug von Grlo rechts und dem schroff aufsteigenden Kalkgebirge der Baramun Planina links. Auf der Wasserscheide selbst tritt an die Stelle der bis dahin herrschenden dunklen Melaphyrwacken und Melaphyrtuffe ein Schichtencomplex von dünnplattigem, schiefrigem Sandstein der sehr oft mit lichten Thonmergeln und weissen Kalkmergeln wechselt.

Die Schichten fallen auf der Höhe der Wasserscheide mit 45 Grad gegen Süd. Das Thal des Filipovci-Baches, welches jenseits der Wasserscheide beginnt und eine nordnordwestliche Richtung verfolgt, ist bis Filipovci in diese dünngeschichteten Gesteine eingeschnitten, die gegen Osten überragt sind von höheren Melaphyrkuppen, gegen Westen von den schroff abfallenden Kalkfelswänden des Lubas und der Baramun Planina. An einigen Punkten sieht man die Sandstein- und Mergelbänke in regelmässigen Schichten mit Eruptivtuffen wechsellagern, wobei die nach Stunde 10 bis 11 streichenden Schichten theils völlig senkrecht stehen theils steil gegen Nord einfallen. An einer Stelle kommt auch ein eigenthümlicher grüner mergeliger Sandstein mit undeutlichen Pflanzenresten vor. Sehr deutlich ist die Ueberlagerung der weissen Kalk- und Thonmergel durch grobe Melaphyr-Conglomerate beim Babska Han, wie folgender Durchschnitt zeigt.



Durchschnitt des Filipovci-Thales beim Babska Han.

Wegen der petrographischen Aehnlichkeit dieser Kalkmergel mit den weissen dünnplattigen Mergeln bei Radomir und Belavoda die ich als tertiär auffasste, war ich eine Zeitlang im Zweifel, ob den Mergeln des Filipovci-Thales ein höheres Alter zukomme; allein obgleich ich auch hier keine Spur von Versteinerungen auffinden konnte, nehme ich doch keinen Anstand, diese Ablagerung, die man in einzelnen abgerissenen Partien auch auf den Sätteln zwischen dem hohen Kalkgebirge antrifft, ebenso wie die Sandstein- und Mergelformation in der Umgebung des Beckens von Radomir, zur mittleren Kreideformation zu rechnen.

Unterhalb Filipovci tritt das höhere Kalkgebirge auch auf das rechte Ufer des Baches über, auf dem sich als äusserster südlicher Ausläufer des Kalkgebirges der Dragofci erhebt, der gegen Süden das Ansehen eines steilen spitzen Kegels hat. Hier tritt also der Bach in das Kalkgebirge selbst ein und es beginnt eine vollkommen unzugängliche wilde Kalkfelschlucht, an der die Kalkwände beiderseits fast 300 Meter hoch aufsteigen. Die Strasse nach Trn übersetzt kurz vor der Schlucht den Bach, zieht sich an der linken Thalwand fast ganz in Kalk-

fels eingehauen steil aufwärts und gewinnt eine ungefähr 300 Meter über der Thalsole gelegene Passhöhe, von der sie in westlicher Richtung in einer mit schiefrigem Sandstein und Thonmergel erfüllten Einsattelung steil herab geht nach dem in einem engen Thalkessel tief zwischen den Bergen versteckt gelegenen Städtchen-Trn (620 M.).

Die Kalke an der Strasse sind dichte massige, marmorartige Kalke zum grössten Theile weiss wie Jurakalk, zum Theil auch röthlich gefärbt.

Man bemerkt zahlreiche Spuren von Petrefacten; allein ausser lithodeudronartigen Durchschnitten und kleinen Nerineen habe ich nichts bestimmbares auffinden können.

In dem schiefrigen Sandstein an der Abdachung gegen Trn hinab fiel mir beim ersten Schlag an den mit 80 Grad gegen West geneigten Bänken das oben erwähnte Bruchstück eines *Ammonites mamillatus* in die Hände. Nach stundenlangem Suchen habe ich aber nichts weiter gefunden.

In dem Thalkessel von Trn fliesst die Sukova; sie tritt hier in eine enge Felschlucht ein, die sich etwa 1 Meile unterhalb mit der Schlucht des Filipovci-Baches vereinigt. Ueberall treten hier an den unteren Berggehängen intensiv rothe Sandsteine und dünn geschichtete Kalkbänke in mannigfaltiger Abwechslung und mit den bedeutendsten Schichtenstörungen auf. Von Trn führt das Thal in westlicher Richtung etwa noch eine Stunde weit durch das Kalkgebirge und öffnet sich dann zu einem weiten, von höheren Gebirgszügen umschlossenen Becken.

Hier aber sind wir bereits am Westraude des mir als Ruj-Gebirge bezeichneten Kalkgebirges, wo bei Sapel, Zelenigrad u. s. w. auch überall höchst charakteristisch die rothen Sandsteine, welche die Unterlage des Kalkgebirges ausmachen, zu Tage treten, während die höheren Gebirgszüge, welche das Thalbecken umschliessen, aus krystallinischen Schiefeln, hauptsächlich Phylliten, zusammengesetzt sind.

(5) Von Sofia nach Niš.

Die wichtigsten Anschlüsse über die mesozoischen Formationen der Gebirgszüge, welche das Balkansystem mit den Gebirgssystemen der Central-Türkei verbinden, muss die Linie Sofia-Niš bieten, die ich aber leider nicht bereisen konnte. Es liegen mir für diese Linie nur eine Reihe von Handstücken vor, welche der Herr Ingenieur Nagy gesammelt hat, die aber doch einige Anhaltspunkte geben und die ich, um das gesammelte Material nicht ganz unbenützt zu lassen, hier kurz bezeichnen will.

Wasserscheidegebiet zwischen dem Becken von Sofia und dem Nišavathale.

Grauer, dichter Kalkstein zwischen Slivnica (Alcali) und Jarlovce.

Lichter dichter Kalk, marmorartig.

Tuffartiger Sandstein und grobkörniger Sandstein.

Glimmeriger, schiefriger Sandstein, ein rothbraunes porphyritähnliches Gestein.

Lichtgelber, dichter Kalkstein.

Grauer, weiss geadarter, dichter Kalk.

Gelber, dichter Kalkstein.

Sandiger, grauer Kalkstein.

Rother Thonmergel.

Nišavathal von Dragoman bis Scharkiö (Pirof).

Dichter, grauer Kalkstein, zum Theil mit Kalkspathadern von sehr zahlreichen Punkten.

Ein kalkhaltiger, weisglimmeriger Sandstein von graugrüner Farbe mit undeutlichen Petrefacten, darunter Pecten und Ostrea, an vielen Punkten.

Grauschwarzer, dichter Kalk mit zahlreichen Crinoidenresten, an vielen Punkten.

Knolliger Crinoidenkalk mit einem Bruchstücke eines Pecten, der an *Pecten Valoniensis* erinnert.

Grauer, sandiger Kalk mit Pentacriniten.

Graugelber Kalkoolith.

Dünngeschichtete, glimmerige Sandsteine.

Nišavathal von Scharkiö bis Niš.

Dichter, lichter Kalkstein, wie Dachsteinkalk mit undeutlichen Petrefacten, an vielen Punkten.

Grauer, dichter Kalk mit weissen Kalkspathadern.

Gelber, sandiger Kalkstein.

Schwarzer; bituminöser Kalkstein, wie Liaskalk.

Rother Sandstein, zum Theil mit viel weissem Glimmer.

Schieferiger Sandstein, intensiv roth mit grünen Flecken.

Rother Thonmergel.

Die rothen Sandsteine und Mergel fallen namentlich beim Austritt der Nišava aus ihrem letzten Defilé oberhalb Niš südöstlich und östlich von Banja, wo sie unter den Kalken zu Tage treten, sehr in die Augen. Es ist derselbe rothe Sandstein, der nach Boué (pag. 16) auch in Serbien bei Topolnica nördöstlich von Gornjak, sowie bei Slatova zwischen Lukova und dem Kloster Sweta-Petka an der Mutnitschka Rieka auftritt.

5. Das subbalkanische Eruptionsgebiet des Lülün- und Vitoš-Gebirges.

Das Eruptionsgebiet des Lülün- und des Vitoš-Gebirges ist das Gegenstück zu dem im ersten Abschnitt (pag. 393 [29]) beschriebenen Eruptionsgebiet zwischen Burgas und Jamboli. Auch hier sind es durchaus basische Gesteine von dem Charakter von Melaphyren, Augitporphyren und augithaltigen Oligoklas- oder Labradorporphyren, die zum Durchbruch gelangt und von weit verbreiteten, geschichteten Tuffen, Conglomeraten und Mandelsteinen begleitet sind. Schon die Augitporphyre und Tuffe des Brdo-Gebirges (Erster Abschnitt pag. 438—439 [74—75]) gehören als östlichste Ausläufer diesem Zuge an, ebenso die melaphyrartigen Gesteine an den östlichen und nördlichen Gehängen des Vitoš; eine selbständige Gebirgsmasse bilden aber die Eruptivgesteine erst nördlich vom Vitoš, von dem Sattel zwischen dem Becken von Sofia und dem von Čirkva angefangen. Hier beginnt der Lülün genannte Höhenzug, ein in mächtige und weit ausgebreitete Tuffe und Wacken eingehüllter Melaphyr- oder Augitporphyrstock mit Höhen bis zu 900 und 1000 Meter, der jenseits des Passes zwischen Klisura und Bresnik in einer langen Reihe dicht an einander gereihter langgezogener Rücken oder kegelförmiger Kuppen, die alle baumlos sind (ein schöner,

regelmässiger Doppelkegel ist z. B. der Rasnikberg bei Rasnik), sich fortsetzt. Ich nenne diesen Theil, der sich westlich über Grlo bis zum Filipovcithal fortsetzt, das Visker-Gebirge und das Grlo-Gebirge.

Boué bespricht dieses Gebiet in seinem Esq. géol. (pag. 146—150.) Die ziemlich steilen Gehänge des Lülün- und des Visker Gebirges gegen das Becken von Sofia sind von tiefen Wasserrissen durchfurcht, deren Einschnitte einen guten Einblick in die Zusammensetzung des Bodens gewähren. Schon in der Schlucht zwischen Bali Effendi und Vladaja hat man einen interessanten Aufschluss, indem hier ein sehr schönes, durch weissen triklinen Feldspath, der einen halbglasigen Charakter hat, und schwarze Augite ausgezeichnetes Porphyrgestein in Verbindung mit groben Tuffen voll grüner Knollen und mit Mandelsteinen auftritt. Im Dünnschliff zeigen viele Augite jenes Augitporphyres eine höchst ausgezeichnete lamellare Zusammensetzung aus Zwillinglamellen, ausserdem lässt sich der plagioklastische Feldspath ebenfalls mit Zwillinglamellen, Magnetisen, und eine felsitähnliche Grundmasse erkennen; dagegen fehlen Orthoklas, Quarz und Olivin ganz.

In den tiefen Wasserrissen zwischen Banska und Klisura sieht man mit groben Melaphyrbreccien und deutlich geschichteten Tuffen wiederholt Kalkmergelbänke in steilen, bald gegen Nord bald gegen Süd einfallenden, mitunter auch vollkommen senkrecht stehenden Schichtenstellungen wechsellagern. Diese Kalkmergel sind zum Theil intensiv roth gefärbt, wie die Kreidemergel von Jamboli oder wie die des Brdo-Gebirges (Erster Abschnitt, pag. 439), denen sie äquivalent sind, zum Theil gelb und braun, zum Theil aber auch ganz weiss. Auch Boué (pag. 146) erwähnt dieses Vorkommen von Kreidemergeln aus der Gegend von Klisura.

Die in einer geraden Linie nach Stunde 9—10 hinter einander liegenden Kuppen des Visker Gebirges machen den Eindruck, als ob sie über einer Eruptionsspalte liegen würden, die dem Südabhang des Balkans, längs der Nordostseite des Beckens von Sofia parallel ist. Bei Bresnik herrschen Tuffsandsteine vor, deren Schichten gegen Nordost einfallen. Daraus besteht auch der als eine spitze Pyramide sich präsentirende Greben nördlich von Bresnik, während die plumben Felsmassen am rothen Berg (Brdo) unterhalb des Ortes an der linken Seite des Baches aus groben Melaphyrbreccien bestehen. Alle Sorten von Gesteinen, die das Gebirge zwischen Bresnik, Grlo und dem Filipovci-Thal birgt, findet man unter den Geröllmassen des Babskabaches beim Babska-Han. Ich habe hier neben grauen, braunen und rothen Augit- und Oligoklasporphyren, auch schwarze basaltartige Gesteine mit Olivin angetroffen.

Nach Boué (pag. 148) erstrecken sich die Augitporphyr-Eruptionen von Grlo in nördlicher Richtung noch bis in die Gegend von Scharkiö.

Ueber das Alter dieser Eruptionen habe ich mich schon früher ausgesprochen. Ich komme auch hier zu keinem anderen Resultat, als dass sie in die Zeit der unteren und mittleren Kreideablagerungen fallen.

Endlich unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die warmen Quellen von Sofia, von Bali Effendi, von Inkari Banja und von Banska am östlichen Abhang des Lülün in einer genetischen Beziehung zu diesen Eruptivgebilden stehen. Bei Banska hat die Badequelle, deren Wasser vollständig geruchlos und geschmacklos ist, eine Temperatur von 30° R.,

neben dem Badehaus fliessen direct aus der ganz von Kalkspath durchsetzten Melaphyrwacke eine zweite Quelle mit 20° R.

6. Das Braunkohlenbecken von Čirkva am westlichen Fusse des Vitoš.

Jenseits des Sattels zwischen dem Lillungebirge und dem Vitoš, welcher eine Meile südwestlich von Sofia die Wasserscheide zwischen dem Isker- und Struma-Gebiet bildet, breitet sich am westlichen Fusse des Vitoš ein kleines Tertiärbecken aus, in welchem ein Braunkohlenflötz abgelagert ist, welches an mehreren Punkten durch natürliche Aufschlüsse zu Tage tritt. Die südliche Grenze bildet der den rothen Mergeln und Sandsteinen aufgelagerte höhere Kalkzug des Golo-Brdo, der bei Pernik beginnt, die westliche Grenze bilden die Melaphyrücken bei Bresnik und die weiter südwestlich sich anschliessenden aus Mergeln und Sandsteinen der Kreideformation bestehenden Höhenzüge. Die Gesamtfläche des Tertiärbeckens beträgt nur 1½ bis 2 deutsche Quadratmeilen. Dasselbe ist der Mitte nach in der Richtung von Ost nach West von dem Quellfluss der Struma und der längs des Flusses am linken Ufer laufenden chausvirten Poststrasse von Sofia nach Radomir durchschnitten. In diesem äusserst fruchtbaren, reich bewässerten Becken liegen sehr zahlreiche Ortschaften mit vorherrschend bulgarischer Bevölkerung.

Die Ausfüllung des Beckens besteht aus grobem Conglomerat, das namentlich am Nord- und Ostrande auftritt und aus verschiedenfarbigen Sanden und Thonen. In der Mitte des Beckens aber lagert ein nur von der Humusdecke und einer eisenschüssigen Schotterdecke bedecktes Braunkohlenflötz, das zwischen Čirkva und Kalkac, 10 Minuten seitwärts (südlich) von der Poststrasse am südlichen Abhang einer flachen, plateauartigen Terrainwelle am deutlichsten aufgeschlossen ist. Hier tritt das Braunkohlenflötz in horizontaler Lagerung unter der Schotterdecke zu Tage mit einer Mächtigkeit von 2 bis 3 Meter. Das Flötz ist sehr verwittert und von Bändern bituminösen Schiefers durchzogen. Die ganze Mächtigkeit der Kohlenablagerung ist jedoch nicht aufgeschlossen, ich halte sie für viel mächtiger und bin der Ansicht, dass man nur einige Fuss tief zu graben braucht, um auf die schönste compacte Braunkohle von der Qualität der besten böhmischen Braunkohle zu kommen.

Die Verhältnisse sind hier wegen der unmittelbaren Nähe einer gut fahrbaren Strasse, wegen der Terrainverhältnisse und wegen der oberflächlichen Lagerung des Flötzes überaus günstig für eine Ausbeutung. Es wird sich hier ohne grossartige bergmännische Vorarbeiten, ohne kostspielige Abdeckungen ein Tagbau einleiten lassen, in welchem man die Kohle förmlich steinbruchmässig gewinnen kann. Die Gegend ringsum ist dem Feldbau und der Wiesencultur unterworfen. In der unmittelbaren Nähe des beschriebenen natürlichen Aufschlusses findet man gelben und blauen Porzellanjaspis, die Producte eines sogenannten Erdbrandes, welche heweisen, dass ein Theil des Flötzes einmal gebrannt hat.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieselben Kohlen auch auf der nördlichen Seite des Strumathales im Gebiet der Ortschaften Bučina,

Mošena und Ternel vorkommen, die sämmtlich am südlichen Fusse des Lülün liegen.

Zum zweitenmale treten Braunkohlengebilde in der Gegend von Niš auf, und zwar 2 Stunden östlich von der Stadt in einem südlichen Seitenthal der Nišava bei Banja. Jedoch hatte ich keine Gelegenheit, diese Localität näher kennen zu lernen.

VI. Die obermösischen Gebirge und das obere Moravagebiet.

Zwischen Vranja südlich und Leskowac nördlich durchbricht die Morava hohe krystallinische Gebirgsketten (mit Gipfeln bis zu 2000 Metern), die südöstlich im Zusammenhang stehen mit dem Gebirgsmassiv der Rhodope, südlich mit den krystallinischen Ketten des Skardus (Schar-Dagh) und des Pindus-Systems. Diese obermösischen Gebirge bestehen aus Gneiss, Glimmerschiefer und Urthonschiefer.

Zahlreiche Rhyolith- und Trachytdurchbrüche, die zu grossen Stöcken anschwellen, in Verbindung mit mächtig entwickelten Tuffen bilden eine weitere Eigenthümlichkeit dieses Gebietes. Die Gebirge sind verhältnissmässig wenig bewaldet, dagegen stark bevölkert und der Sitz einer ausgedehnten und vorzüglichen Hanfcultur. Da die wenigen Reisenden, welche diese Gegenden besucht haben, fast stets nur dem Thale folgten, so sind die Gebirge selbst noch eine terra incognita.

Grisebach rechnet den Schar-Dagh oder Scardus der Alten vom Ljubatrin nördlich, der bei Katschanik am Lepinac gegen das Amselfeld zu den nördlichsten Vorposten bildet, bis zum Xerovani am Querthal des Devól südlich. Beide Gebirge (Scardus und Pindus) bilden mit dem obermösischen Gebirgsmassiv ein einziges zusammenhängendes System, in welchem eine nordsüdliche Richtung deutlich hervortritt, und das in Obermösien gegenüber den Kalkketten der Central-Türkei und des Balkan-Systems einerseits und den bosnischen Kalkgebirgen, die als Ausläufer alpiner Systeme betrachtet werden können, andererseits den Charakter einer wirklichen Centralkette annimmt. Den östlichen Rand dieser krystallinischen Centralkette, der durch die Linie Köstendil, Trn, Niš gegeben ist, habe ich schon früher besprochen. Noch schärfer fast ist die westliche Grenze. Wenn man von Bosnien ausgeht, so reichen die alpinen Kalkketten bis zur Linie Novi-Bazar-Ipek-Prisren und fallen dann plötzlich ab gegen das Ibarthal und die Hochebene des Amselfeldes zwischen Ipek und Prisren.

Ein höchst eigenthümlicher Charakterzug jener krystallinischen Massivs sind die Ringbecken, welche demselben angehören und die Grisebach (II pag. 125) vortrefflich geschildert hat.

An dem östlichen Fusse der Centralkette des Scardus und Pindus liegen grosse Ebenen oder „Ringbecken“. Sie sind keine Längsthäler, denn ihr Grundriss nähert sich der Kreisgestalt oder der Ellipse, auch sind sie kaum von Gebirg umgürtete Plateaus zu nennen, denn ihr Niveau ist verhältnissmässig tief gelegen: Ihre Eigenthümlichkeit besteht darin, dass die sie ringförmig umkreisenden, einfachen Gebirgsketten nach allen Seiten eine alpine Höhe erreichen und grösstentheils aus krystallinischen Felsarten, aus Schiefeln oder körnigem Kalk bestehen. Die

Gebirgsmauer pflegt nach Innen unmittelbar ohne Vorberge oder jüngere Formationen an die wagrechte Ebene zu stossen, aus welcher sie sich grossartig erhebt und die, in der Regel jeder Hügelbildung und selbst des festen Gesteins entbehrend, ein weites fruchtbares Alluvialgebiet darstellt. Jedes dieser Becken stellt zugleich das Quellbecken eines Flusses dar, der zuletzt einen einzigen Ausgangspunkt aus der Ebene in eine enge Querspalte der äusseren Umgürtung findet. Solche Ringbecken sind das Becken von Kalkandel mit den Vardarquellen, das Becken von Üsküb, das Becken von Bitolia (oder Monastir) von der Czerna bewässert. Ohne Zweifel waren diese Becken früher alle von Seen erfüllt, wie noch heutzutage der See von Ochrida, der Presba-See, der See von Kastoria und Ostrovo bestehen. Vielleicht darf man die Entstehung dieser Becken in einen ursächlichen Zusammenhang mit den Trachyterruptionen, die im Gebiete der Massivs stattfanden, bringen. Sie wären in diesem Falle als Senkungsfelder zu betrachten.

Ein Blick auf die geologische Karte von Europa legt die Vergleichung der von trachytischen Gebilden durchbrochenen türkischen Urgebirgsmassive mit dem gleichfalls von jüngeren vulkanischen Gebilden durchbrochenen krystallinischen Centralplateau von Frankreich nahe ¹⁾.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen gehe ich an die speciellere Beschreibung einzelner Routen, die zur Erläuterung der geologischen Verhältnisse der obermösischen Gebirge dienen können.

(1) Von Trn über das Vlasina-Gebirge nach Vranja und von Vranja nach Niš.

Um die Gebirgsübergänge, die aus dem Isker-Gebiete bei Sofia nach dem Morava-Gebiete bei Vranja führen, kennen zu lernen, schlug ich gegen Ende September die Route von Trn nach Vranja ein und folgte von da dem Moravatbale abwärts über Leskowac nach Niš. Sobald man auf der Strasse von Trn nach Klisura die westliche Grenze des Kalkgebirges erreicht hat, öffnet sich das Thal zu einem von 1000 bis 1500 Meter hohen Gebirgszügen umschlossenen Becken, in welchem zahlreiche bulgarische Dörfer liegen. An der Grenze des Kalkgebirges und der darunter liegenden rothen Sandsteine tritt an der nördlichen Thalseite bei den Orten Miloslavei und Klavanovci (auf der Karte steht fälschlich

¹⁾ Grisebach (II. S. 183 u. s. w.) hat in sehr geistreicher Weisheit auf die auffallende Symmetrie hingewiesen, die sich zu beiden Seiten von Italien in der Richtung und Grösse der südeuropäischen Gebirgszüge nachweisen lasse. Der grosse Halbzirkel der Alpen findet einerseits in den Seealpen, andererseits in den bosnischen und albanesischen Alpen seinen Schlusspunkt. Das Rhonethal vergleicht er mit jener Vertiefung Kumeliens, in der die Morava nach Norden, der Vardar nach Süden fliesst. Der Rhone gegenüber erhebt sich die Auvergne, im Osten jenes Canals das Augitporphyrplateau zwischen Radomir, Bresnik und Sofia. Dem von NW. nach SO. gerichteten Orbelus entspricht der Zug der Cevennen, den Pyrenäen die Rhodope. Nördlich von der Rhodope können wir die Flussgebiete des Adour und der Garonne in dem der Marica wieder erkennen, und das Mittelgebirge des Balkan mit der südlichen Wasserscheide der Loire vergleichen. So wie der Jura bei Genf in nordöstlichen Zuge sich erhebt, so die bulgarisch-wallachischen Karpathen bei Sofia gegen NW. So umkreisen beide Gebirgsketten das südliche Deutschland und Ungarn, bis sie sich zuletzt berühren und dadurch das Stromgebiet der Donau im Norden abgrenzen. Endlich bleibt noch der Scardus und Pindus übrig und hier wäre die Symmetrie zu Ende, wenn wir sie nicht in der Medianlinie durch die Inseln Corsika und Sardinien erkennen möchten.

Ravanevci) ein in mächtige ungeschichtete Tuffe gehüllter Trachytstock hervor. Weiterhin bestehen die Berge aus seidenglänzenden phyllitischen Schiefeln, deren Schichten vielfach gewunden und gefältelt sind.

Erst bei Klisura (780 Meter) — ein in der Türkei ausserordentlich häufig sich wiederholender Ortsname, der so viel bedeutet wie „Klause“ oder Schlucht, Engpass — verengt sich das Thal wieder; hier beginnt der Steilanstieg über das Gebirge, welches uns noch vom Morava-Thal trennt. Das Gebirge führt nach dem auf dem Gebirgsplateau liegenden, aus vielen zerstreuten Häusergruppen bestehenden Dorfe Vlasina den Namen Vlasina-Gebirge.

Auf den bisherigen Karten der Türkei findet man in dieser Gegend die Namen Snegpolje und Kurbetzka Planina. Der letztere Name (richtiger Kurbeveca Pl.) scheint sich jedoch nur auf einen Bergrücken oberhalb des Dorfes Kurbeveca nordöstlich von Vranja zu beziehen, und als ich nach Snegpolje fragte, sagten mir die Leute, so heisse eine Gegend bei Trn.

Das Vlasina-Gebirge gehört einem hohen Urthonschiefer- und Glimmerschieferzug an, der sich vom Strumathal unterhalb Dubnica mit nordwestlicher Richtung bis in die Gegend von Niš erstreckt, und durch zahlreiche Längen- und Querthäler reich gegliedert ist. Einen auffallenden Gegensatz gegen die stellenweise zu den wildesten Wald- und Felschluchten sich verengenden Thälern bilden die flachen, baumlosen Rücken der Gebirgshöhen, die eine mittlere Höhe von 1500 Meter erreichen; nur einzelne kegelförmige Bergspitzen ragen bis 1600 und 1800 Meter auf. Jede Kuppe, jeder Gipfel hat seinen eigenen Namen, wie Ravna Šiba, Bukova Glava, Meschid, Vilo Golo, Strescher, Černa Drava u. s. w. Was mir aber völlig unerwartet war, das ist die zahlreiche Bevölkerung dieser Gebirgsgegenden. Man trifft allenthalben hier eine Alpenwirthschaft ganz wie in den bewohntesten Gegenden unserer Alpen. Ueberall die herrlichsten Alpenwiesen, auf denen Vieh, Pferde und Schafe weiden und die Heuernte eben in vollem Gange war; Hafer, Hirse und Gerste sieht man noch in Höhen von 1250 Meter gepflanzt, auf den tieferen Gebirgsstufen gedeiht Mais und Hanf, letzterer in einer Weise, wie ich es nirgends sonst gesehen; 8 bis 9 Fuss lang sind die Stengel, die man in zahllosen zeltförmig zusammengestellten Büscheln aufgestellt sieht. Und durchs ganze Gebirge zerstreut liegen einzelne Gehöfte und Hütten, die sich zu Gemeinden und Dorfschaften gruppieren. Wo ich nach früheren Reiseberichten unsichere Räuberwildnisse vermuthen musste, habe ich nichts als singen und jauchzen gehört von frühlichen Menschen, wie ich sie in der ganzen Türkei noch nicht getroffen. Die auch in den Reisebeschreibungen v. Hahn's so verrufene „Kurbetzka Planina“ hat auf mich, so weit ich sie gesehen, den freundlichsten Eindruck gemacht.

Bei Klisura vereinigen sich die Bena Reka und die Vaša Reka. Die Strasse ersteigt in steilem kurzem Zickzack den Gebirgsrücken zwischen den Thalrinnen dieser beiden Gebirgsbäche und hört auf der halben Höhe mit einem Male auf. Am oberen Ende der Vaša-Rekschlucht hat man noch einen steilen Rücken zu ersteigen und gelangt dann auf ein ausgedehntes Plateau, welches die Wasserscheide zwischen der Vaša Reka und der Blato Reka bildet; die letztere fiesst in nördlicher Richtung und durchschneidet im einem Längsthal das Gebirge fast

in der Mitte, bis sie sich westlich wendend in der Gegend von Leskovac in die Morava ergiesst. Der Ursprung der Blato Reka auf der Gebirgshöhe liegt in einer ausgedehnten sumpfigen Mulde. Jenseits dieser Mulde erhebt sich der breite Rücken des Čemernik mit dem Dorfe Vlasina an seinem östlichen Abhang. Der südliche Fuss des Čemernik verbindet sich mit den Ausläufern der südlich gelegenen Bergkuppen des Meschid und Vilo Golo zu einer zweiten Wasserscheide zwischen der Blato Reka und der gegen Westen in die Morava fliessenden Verla Reka. Das Thal dieses wilden Gebirgsstromes ist eine tiefeingeschnittene Felsschlucht, durch welche kein Weg führt. Um daher von Vlasina in das Morava-Thal zu gelangen, muss man den breiten Rücken des Čemernik bis zu einer Meereshöhe von 1500 Meter ersteigen und auf der anderen Seite nördlich von der Verla Reka-Schlucht auf steilen Gebirgspfaden Stufe um Stufe mühsam herab klettern, bis man endlich unterhalb Šurdulica die schöne Thalfäche des Masurica Beckens erreicht. Der Gesteinscharakter wechselt auf den Gebirgshöhen zwischen Glimmerschiefer, Urthonschiefer und Chloritschiefer. Am Čemernik treten granatführende Glimmerschiefer mit einzelnen Granitgängen auf. Die Schichten liegen oben beinahe horizontal. Das Masuricabecken ist eine reichbebaute Alluvialfläche von zwei Stunden Länge, und einer Stunde Breite; sie ist durch die bei Hochwasser furchtbar gewaltigen Kluthen der Masurica und der Verla Reka aus einer Hügelreihe ausgewaschen, die sich am rechten Moravaufer dem Hochgebirge vorlagert und ganz und gar aus diluvialem Sand und Gerölle mit aufgelagertem Löss besteht. Das Masuricabecken ist überdiess merkwürdig durch seine grösstentheils arnautische Bevölkerung. Es ist diess der einzige Punkt, wo Arnauten am östlichen Ufer der Morava ansässig sind.

Bei Precodolée durchbricht die Verla Reka die das Masuricabecken abschliessende Hügelkette und ergiesst sich in die Morava.

Ich muss noch erwähnen, dass ich im Vlasina-Gebirge vergebens nach Erzvorkommnissen oder alten Bergbauen geforscht habe. Es bestanden in früherer Zeit in diesem Gebirge an der Masurica und an der Verla Reka Magneteisenwäschereien, die aber wegen Mangel an Ergiebigkeit längst aufgelassen wurden.

Die Stadt Vranja liegt eine halbe Stunde von der Morava entfernt auf deren linkem Ufer auf einer aus tertiärem Sandstein und Thonmergel bestehenden Terrasse unmittelbar vor dem Ausgang einer wilden Felsschlucht, die das hinter der Stadt sich erhebende Gneissgebirge in zwei mächtige Bergmassen spaltet.

Das Moravathal ist von Vranja abwärts auf eine Erstreckung von $2\frac{1}{2}$ Meilen bis zum Gospodinsky oder Vladika Han, dem Einfluss der Verla Reka gegenüber, breit und offen; die neue Strasse führt am linken Ufer.

In geologischer Beziehung ist am bemerkenswerthesten das Auftreten eines grossen Trachytstockes, des Oblik, am linken Ufer unterhalb Vranja. Die Felsenvorsprünge bei Masarak und bei Příboj, welche das Moravabett stellenweise einengen, bestehen aus Trachyt. Das auffallend schneeweisse Gestein aber, welches weiter abwärts bei Stuboj und beim Trnova Han die linke Thalwand bildet, ist Bimssteintuff, der einen vortrefflichen, leicht zu bearbeitenden Baustein liefert. Erst bei Suamorava

treten wieder Gneiss, Glimmerschiefer und phyllitische Gesteine zu Tage, die den Grundstock der Gebirge zu beiden Seiten des Moravathales bilden.

Am rechten Moravaufer liegt eine Stunde unterhalb Vranja in einem östlichen, Söwa genannten Seitenthal Banja, wo aus den Gneissfelsen am linken Ufer eines wilden Gebirgsbaches warme Quellen entspringen, worunter die heisseste eine Temperatur von 69° R. hat.

Unterhalb des Vladika Han's tritt der Fluss in ein drei Meilen lauges Defilé ein, das sich erst unterhalb Grdelica wieder öffnet. Im ersten Drittel dieses Defilé's bis zum Dubljan oder Dievo Han beschreibt der Fluss ausserordentlich starke Curven, welche die alte Strasse dadurch vermied, dass sie am rechten Ufer über den Berg ging. Die neue Strasse ist aber in der Felschlucht unmittelbar am linken Flussufer angelegt und führt erst beim Dubljan Han über eine gut gebaute Brücke auf das rechte Ufer. Das Gebirge besteht an beiden Ufern aus diluvgeplattetem Glimmerschiefer, dessen Schichten im allgemeinen quer über das Flussthal von Südost nach Nordwest streichen, und bald nördlich, bald südlich verflüchen.

Vom Dubljan Han an nimmt die enge und tiefe Thalfurche des Flusses eine mehr gerade Richtung gegen Norden an, und die Strasse bleibt bis unterhalb Grdelica auf dem rechten Ufer.

Bei Grdelica breitet sich das Thal am linken Ufer zu dem kleinen Becken von Oraovica aus; bald darauf führt eine Brücke wieder auf das linke Ufer; das Thal verengt sich dann noch einmal auf eine kurze Strecke zwischen Glimmerschiefer, und die Morava beschreibt am Ende des Defilé's in ähnlicher Weise wie beim Anfang desselben einige grosse Bögen und fliesst dann in die weite Ebene von Leskovac.

Von hier bis Niš ist die Gegend zum grössten Theile eine ebene Alluvialfläche und erst unterhalb Čočina, wo eine grosse Brücke wieder auf das rechte Ufer der Morava führt, hat man nach der Enge von Kurvingrad noch den niederen, mit Diluvialablagerungen bedeckten Ausläufer eines Urthonschieferrückens zu übersetzen, welcher das Moravathal von dem Thale der Nišava bei Niš trennt.

(2) Von Köstendil über Egri-Palanka nach Üsküb.

Die Strasse von Köstendil nach Üsküb führt in gerader Richtung über Egri-Palanka und Kumanova. Da diese Linie für eine Eisenbahntrace wegen mehrfacher Gebirgsübergänge nicht passt, so war es die Aufgabe der unter Herrn Löw stehenden Ingenieurbrigade, die Thallinien längs des Masaraczbaches, des Egri Su, der Kriva Reka und der Ptschinja (Cynja) zu untersuchen. Die bei diesen Untersuchungen gesammelten Gesteinsproben geben über die geologische Zusammensetzung der Gegend zwischen Köstendil und Üsküb wichtige Aufschlüsse. Das Masaraczthal, welches bei Nikoličevci, 1 Stunde nordöstlich von Köstendil vom Strumathale in westlicher Richtung abzweigt, ist ungefähr 1 Meile aufwärts zu beiden Seiten von tertiären (oder diluvialen) Geröllplateaus begrenzt. Bei dem Dorf Masaracz (Mazeraczevo) wird das Thal enge, und stellt ein felsiges Defilé dar, welches tief eingeschnitten ist in krystalinische Schiefergesteine, die der Phyllitzone angehören. Feinkörnige Gneissphyllite wechseln mit Amphibolphylliten, mit weissglimmerigem

Gneiss und mit ächten seidenglänzenden Urthonschiefern. Bei der Mühle von Vodenica tritt Porphyр auf.

Das Thal steigt allmählig an zu einem Hochplateau, auf welchem das Dorf Betanica liegt. Hier treten kohlige dünngeschichtete Sandsteine auf, die auf der Wasserscheide zwischen dem Masaraczfluss und dem Egri-Su von mächtigen Trachytmassen überlagert werden. Ein hoher Trachytrücken bildet hier die Grenze zwischen dem Struma- und Vardargebiet, die von der Strasse zwischen Köstendil und Egri Palanka in einer Meereshöhe von 1180 Meter überschritten wird.

Das Thal des Egri Su jenseits der Wasserscheide ist bis Egri Palanka eng und ganz in echten seidenglänzenden Urthonschiefer eingerissen. Unterhalb Egri Palanka erweitert sich das Thal. Die erste Felsenge bei Psacza, an welcher die Reste einer alten Römerstrasse sichtbar sind, besteht aus Gneiss; beim zweiten Defilé unterhalb Kawakli beginnen trachytische Gesteine, röthliche Trachyttuffe mit massigem Trachyt, zwischen welchen da und dort noch Gneiss zu Tage tritt; das dritte Defilé unterhalb Tirnovac (Tirnovce), bei der grossen Biegung der Kriva Reka, führt ganz durch Trachyte, bei Kuklia kommen schöne Sanidintrachyte und Andesite, am linken Ufer der Kriva Reka auch Rubellan führende Trachyte vor. Trachytische Gesteine bilden von da abwärts bis zum Einfluss in die Ptschinja (Cynja) bei Kleczova (Kleczovci) eigenthümliche ruinenartige Felsformen an beiden Ufern. Das Trachytterrain, welches hier von der Kriva Reka durchschnitten wird, steht in Zusammenhang mit dem ausgedehnten Trachytgebiet von Karatova einem der merkwürdigsten Trachytgebirge der Türkei, das theils durch seine vorzüglichen Mühlsteine ¹⁾ theils durch seinen Erzreichthum (silberhaltiger Bleiglanz) berühmt ist.

Unterhalb Kleczovci durchschneidet die Ptschinja die ausgedehnte Hochebene von Owtsche Polje oder Mustafa, die ebenso wie das weiter nordwestlich zwischen Katschanik und Pristina gelegene historisch so berühmt gewordene Amselfeld (Kosowo Polje) von jungtertiären Ablagerungen (wahrscheinlich vom Charakter der thracischen Stufe) gebildet ist ²⁾. Der tiefe Thaleinschnitt der Ptschinja selbst entblösst

¹⁾ Die Mühlsteinbrüche liegen etwa eine Tagereise von Istib in nordöstl. Richtung; das Gestein ist ein cavernöser quarzreicher Trachyt.

²⁾ Die Hochebene Owtsche Polje oder die Hügelebene von Mustafa, die den ganzen Raum zwischen Kumanova, Kjöprülü, Negotin und Istib einnimmt, stellt nach Grisebach II, S. 224—225 eine wellenförmige Fläche dar, die völlig verschieden ist von den fruchtbaren Ringbecken des Skardus. Nirgends ist der Boden wagerecht, sondern überall auf das unregelmässigste zu Mulden und flachen Kuppen gesenkt und gehoben. In dieser Beziehung ist die Ansicht ganz der von manchen Gegenden der Lüneburger Haide ähnlich, nur dass die Hügel- und Thalbildung einem grösseren Massstabe folgt. Doch erheben sich die Höhenpunkte schwerlich irgendwo mehr als 400 Fuss über den Vardar, gegen den sie dann mit steilen Wänden abfallen. Die Hügel bestehen aus tertiären Conglomeraten, in den Thälern liegt Alluvium, aber an einigen Orten steht auch gneissartiges Gestein zu Tage. Diese grosse, wellig gebaute Fläche erscheint dem Reisenden als eine traurige unfruchtbare Einöde. Ausser den Dörfern des dicht bevölkerten Vardarthaales ist weit und breit keine Ortschaft sichtbar. Nur die tiefern, dem Strome benachbarten Mulden stehen in Cultur, der geneigte Boden wird nirgends bebaut, er ist kahl oder mit ärmlichem Gebüsch von niedrigen Eichen (*Querc. Esculus L.*) und *Paliurus (Paliurus aculeatus Lam.)* bewachsen.

aber die krystallinischen Schiefergesteine, welche die Unterlage der tertiären Ablagerungen bilden. Bei Köpri Kamen stehen am rechten Ufer des Flusses mächtige Serpentinmassen an; in der Adlerschlucht oberhalb Cynja bildet Amphibol-Gneiss und krystallinischer Kalk 100—200 Meter hohe Felsen. Bei Elidsche brechen warme eisenhaltige Quellen hervor und beim Kaplan Han, wo die Strasse von Istib nach Üsküb die Ptschinja übersetzt, steht die Hochebene von Owtsche Polje in Verbindung mit dem vom Vardar durchströmten, theilweise sumpfigen Thalbecken von Üsküb.

Dieses Thalbecken ist südlich begrenzt von hohen, aus Gneiss und krystallinischem Kalk bestehenden Gebirgen, die ihre Ausläufer bis nach Üsküb senden.

Das Thalbecken von Üsküb ist eigentlich nur eine horizontale Ausweitung des Vardarthal, die in einer Länge von 6 und einer Breite von 2—3 Stunden den nordöstlichen Fuss der Vorberge des Babuna bogenförmig umkreist, nördlich von der Bergreihe des Karadagh und östlich vom Hügellande Mustafa begrenzt wird.

Der Vardar schlängelt sich unter den Vorbergen des Babuna hin und bildet viele Sümpfe oder selbst kleine Seen, die in weiten mit Röhricht überwachsenen Flächen versteckt sind. Vom Fuss des Babuna reicht das Thal mit völlig ebenem Boden nach Norden bis an den Fuss des Karadagh. (Vergl. auch Grisebach II, S. 225—226). Der Karadagh oder das Scheidegebirge zwischen Vardar und Morava scheint nirgends eine Höhe von 600 Meter zu überschreiten; es steigt mit einfacher Wölbung bis zum Kamme sanft an und steht in einem auffallenden Gegensatze gegen die kühnen Alpen spitzen des Schardagh (Scardus) und der Babuna.

Üsküb ist auf einigen niedrigen Glimmerschieferhügeln, die aus dem Alluvium des Thales sich erheben, erbaut.

(3) Von Üsküb über Katschanik nach Pristina und von Pristina nach Vranja.

Ueber diese Strecke kann ich nach den Sammlungen und Mittheilungen des Herrn Inspectors Löw folgendes mittheilen.

Im Gebirge nördlich von Üsküb treten schöne krystallinische Kalke auf, die als Baustein verwendet werden. Die Thalebene von Üsküb reicht in westlicher Richtung bis zum Jenik Han. Hier beginnt das enge Thal des Lepinac. Die Thalwände bestehen zuerst aus Amphibolgneiss, in der Mitte zwischen dem Jenik Han und Eleshan treten Graphitschiefer auf, gleich daneben Serpentin (am linken Ufer) und dann krystallinischer Kalk. Beim Eleshan werden die Schiefer stellenweise phyllitisch. Weiter aufwärts ist das Thal sehr eng, alles

In einer Anmerkung führt Grisebach dann noch folgende handschriftliche Angaben des Herrn von Friedrichsthal an:

1. Auf dem Wege von Kumanova nach Strazin ist der Boden bis Nago-ritsch tertiär, dann folgen Dolomit und trachytische Conglomerate. 2. Die Berge bei Karatowa, gegen 1600 Fuss hoch, bestehen aus Syenit, Porphyry und Trachyten, worauf am Wege nach Istib zuerst Alluvium und trachytische Conglomerate folgen, dann aber tertiäre Molasse mit Kalklagern. 3. Die Umgegend von Istib, dessen Höhe zu 590 Fuss bestimmt werde, besteht aus derselben Molasse mit granitischen Hügeln. 4. Diese Molasse reicht von da nach Caffadan und wird am Vardarufer sehr kalkreich.

Gneiss und krystallinischer Kalke. Katschanik gegentüber, bei Golovce, treten mächtige Massen von krystallinischem Kalk auf.

Sehr grossartig springt hier das nördlichste Vorgebirge des Schardagh, die Ljubatrin, aus dem hohen Kamm des Gebirges hervor.

Oberhalb Katschanik erweitert sich das Lepinac-Thal und es beginnt bei Sopanica (einem arnautischen Dorf) das Amselfeld Kosowo Polje. Eine Terrasse von ungefähr 80 Meter Höhe führt bei Sopanica aus dem Thal des Lepinac auf die 590 bis 600 Meter hoch gelegene Hochfläche des Amselfeldes, an dessen östlichem Rande Pristina liegt.

Bei Gradschanica unweit Pristina beginnt wieder krystallinisches Gebirge; am Anfang des ziemlich engen Gradschanica-Thales steht Serpentin an, weiter aufwärts folgt krystallinischer Kalk. Im Gebiet der Wasserscheide zwischen Pristina und Gilan oder zwischen dem Gradschanica- und dem Bresalcabach lagern grauwackenartige Sandsteine und dichte Kalke. Jenseits der Wasserscheide bei Baratovce wird das Bresalca-Thal eng und felsig, mächtige Serpentinfelsen stehen an, weiterhin bei dem Dorfe Bresalca Amphibolit. Zwischen Bresalca und Gorielovce ein enges Felsdefilé, das sich aber bei Dolne Livoc beim Zusammenfluss mit der Morava erweitert.

Nach dem Einfluss des Gilanbaches in die Morava beginnt von neuem ein Defilé. Hier liegt am rechten Morava-Ufer zwischen Uglare und Bogradie auf einem Bergkegel eine geheimnissvolle alte Burg, von der die Türken sagen, dass aus derselben Nachts 12 Uhr Blut rinne, an gewissen Tagen aber Milch. Das Morava-Defilé zwischen Veleki Kormya und Luczan führt durch Gneiss. Von Luczan bis Vranja aber ist das Thal wieder offen.

A N H A N G.

Zum Schlusse füge ich noch einige Bemerkungen bei über das in der südwestlichsten Ecke unserer geologischen Uebersichtskarte dargestellte Gebiet zwischen Üsküb und Salonik in Macedonien.

Von Üsküb nach Salonik.

Ueber diese Strecke geben die Sammlungen und Mittheilungen des Herrn Ingenieurs Nagy folgende Aufschlüsse.

Von Üsküb bis Seleniko eben. Bei Seleniko verengt sich das Vardarthal, zuerst steht weissglimmeriger, grusig verwitterter Gneiss an; bei Smesnica treten Sandsteine auf, und zwischen Smesnica und Sopp bilden Serpentinmassen (der Serpentin hier mit viel Bronzit) ein enges Felsdefilé. Unterhalb Kjöprülü eine kurzes enges Defilé in Kalkstein (ob krystallinisch oder dicht?), von da bleibt das Thal bis unterhalb Negotin durchschnittlich eine halbe Meile breit und ist von tertiären Ablagerungen oder von Diluvialterrassen begrenzt. Bei Kukuričani oberhalb des Einflusses der Czerna sollen mehrere Diluvialterrassen übereinander liegen, auch tritt hier unter den diluvialen Geröll- und Löss-

ablagerungen ein feinkörniger tertiärer Foraminiferenkalk, der in horizontalen Schichten mit Mergeln wechsellagert, auf.

Bei Demirkapu (Eisernes Thor) unterhalb Negotin beginnt das dritte Vardar-Defilé. Die gewaltigen Massen dieses Felsthores bestehen aus einem grauen dichten Kalkstein von mesozoischem Alter, während am Ende dieses Defilés bei Gradec feinkörnige Amphibolite auftreten.

Bei Gradec beginnt eine bedeutende Thalerweiterung, welche bis unterhalb Gevgjeli anhält.

Anderthalb Stunden unterhalb dieser Ortschaft, bei Üslep, tritt der Vardar in die letzte Felsenge ein, in welcher sich der Fluss in scharfen Krümmungen zwischen Amphibolit-, Granit-, und Felsitzporphyrfelsmassen durchwindet, um bei Boimica in die weite Ebene hinauszutreten, die von hier bis ans Meer reicht.

Die Hügel östlich von Salonik bestehen aus quarzreichem Urthonschiefer und krystallinischem Kalkstein.

Von Vodena über Prilip nach Kjöprülü (nach Grisebach).

Im Thale aufwärts von Vodena gegen Ostrovo mächtige Kalktuff-Ablagerungen (Gr. II, S. 145). Der östliche Gebirgsabhang der berrnischen Kette bis etwa 3 Stunden von Vodena besteht aus dichtem Kalkstein in steilen Schichten. Die kleinen senkrechten Felsabstürze, die immer nur einen geringen Theil des ganzen, sanft geneigten Abhangs ausmachen, vergleicht Grisebach mit ähnlichen Bildungen der Juraformation der rauhen Alb (II. S. 146). Die Hauptkette des Gebirges bis zur Ebene von Ostrovo besteht aus Talk- und Glimmerschiefer (S. 151). Der See von Ostrovo liegt in einem ausgedehnten, etwa 6 Stunden langen und durchschnittlich 2 Stunden breiten Becken, in einer Meereshöhe von 1245 P. Fuss. Der See ist umgrenzt von einer fruchtbaren Alluvialniederung. Sobald man die Niederung des Sees verlässt und bergan zu steigen beginnt, berührt man auch wieder den Glimmerschiefer des berrnischen Passes. Dieses Gestein reicht jedoch nur etwa 6—700 Fuss von der Ebene aufwärts, wo ihm ein ungeschichteter körniger Kalk folgt, der in seinen Charakteren genau mit dem Marmor des Athos übereinstimmt und einen grossen Theil des Nidsche-Gebirges zusammensetzt. Auf der Grenze beider Formationen findet sich ein Marmorconglomerat, das auf eine schmale Zone beschränkt ist. Dasselbe enthält grössere und kleinere Marmorstücke, die durch eine lockere, sandige oder sandsteinartige Quarz- und Thon-Masse eingehüllt und verbunden werden. Grisebach erklärt (S. 161) die Bildung dieses Conglomerates aus einem in einer früheren Periode um 5—700 Fuss höheren Stand des Sees von Ostrovo, so dass derselbe einstens den Pass von Vodena überströmte und den Ueberfluss seines Vorraths in das Meer von Salonik sendete.

Auf der westlichen Abdachung des Nidsche gegen das Ringbecken von Bitolia kehrt der Glimmerschiefer ungefähr in demselben Niveau wieder wie am östlichen Abhange, und erstreckt sich bis an die Alluvialebene, so dass die Kalkformation von Vodena der westlichen Seite fehlt. Das zwischen den Glimmerschieferzonen aufgerichtete Hauptgebirge des

5544 Fuss hohen Nidsche besteht grösstentheils aus krystallinischem Kalk (S. 162), der nördliche Gipfel besteht aus Glimmerschiefer, der südliche aus Marmor.

Von dem 1820 Fuss über dem Meere gelegenen Becken von Bitolia oder Monastir, von welchem auf der Karte noch ein kleiner östlicher Theil erscheint, sagt Grisebach S. 175:

„Zwischen Nidsche und Scardus eingeschlossen, von einem grossen Bogen der Czerna durchströmt und überdies von zahlreichen Zuflüssen dieses Stromes bewässert, schätze ich diese Fläche, so weit sie mit meeresgleicher Oberfläche jeder Erhebung des Bodens fremd bleibt, auf 10—11 Stunden Länge und 5—6 Stunden Breite, die bevölkertste und am besten bebauete Gegend, die ich bisher in Rumelien gesehen hatte.“ An das Alluvium der Czernaebene stösst westlich unmittelbar der Glimmerschiefer des Dragorthales und des unteren Abhanges des Peristeri. Alle höheren Theile des 7300 Fuss hohen Peristeri bestehen aus Granit.

Eine nordöstliche Seitenbucht des Beckens von Bitolia ist das Becken oder der Kessel von Prilip (Perlepe), der in gleichem Niveau mit dem Becken von Bitolia liegt. Die Stadt Prilip liegt am Fusse des Babuna-Gebirges im nordöstlichen Winkel des Thalkessels. Ostwärts steigt das Gebirge von der Thalsohle mit steilen grauen Felswänden zu einem Kamme von etwa 2500 Fuss empor, ebenso nach Norden, wo der Babuna noch höher wird und sich zu grossartigen Kegeln und Bergkuppen absondert, die steil gegen die Stadt abfallen. Nordöstlich von Prilip befindet sich eine Einsattelung im Kamm des Babuna, über welche die Strasse nach Kjöprülü am Vardar führt (S. 217), das anstehende Gestein am Wege ist Gneiss, in welchem Lager von krystallinischem Kalk auftreten (S. 218). Die äussersten Hügel, welche den Vardar begrenzen und die Mündung der Babuna einschliessen, bestehen aus jungen, der Nagelfluhe ähnlichen Conglomeraten, während an andern Orten der Gneiss und Glimmerschiefer unmittelbar an das Flussufer des Vardar reichen.

VII. Verzeichniss von Höhen im östlichen Theile der europäischen Türkei.

1. Zwischen Constantinopel und Adrianopel. ¹⁾

Galataria, Dorf bei Kütschük Tschekmedsche	33 Meter über dem Meere
Wasserscheide zwischen Maarli und Muhakiöi,	
nordw. v. Jarim Burgas	125
Tschataldsche, Stadt	102
Indschies, Dorf am Zusammenfluss des Karasu	
und des Teke	74
Janukhan bei Indschies	93
Hassan Han	242
Plateau zwischen Hassan Han und Bujuk Han	260

¹⁾ Wo nichts weiter bemerkt ist, sind die Höhenangaben die Resultate der Messungen mittelst Aneroid, welche von Herrn Ingenieur Safransky während der Reise des Herrn Baudirectors W. Pressel ausgeführt wurden.

Bujuk Han	{ 269	
Thal von Jenikiöi	240	Viquesnel
Jenikiöi, Dorf	206	
Jenikiöi, Dorf	238	
Plateau zwischen Jenikiöi und Sarai	260	
Manuka Deressi, Flussthal	183	
Sarai, Städtchen	{ 223	
Tschakali, Dorf	200	Viquesnel
Tschakali, Dorf	202	
Thalbecken von Wisa	190	
Wisa, Stadt	{ 215	
Bazarlik, Dorf	200	Viquesnel
Bazarlik, Dorf	225	
Plateau zwischen Bazarlik und Teke Deressi	340	
Teke Tschiftlik	293	
Bunar Hissar, am Weg oberhalb der Stadt	{ 248	
Jena, Städtchen	200	Viquesnel
Jena, Städtchen	195	
Plateau zwischen Jena und Monastir Deressi	210	Viquesnel
Plateau zwischen dem Monastir Deressi und Üsküp	260	
Üsküp	300	Viquesnel
Brücke über den Bujuk Dere	169	
Plateau östlich von Kirk-Klissi	230	
Kirk-Klissi, Han in der Stadt	{ 245	
Plateau westlich von Kirk-Klissi	250	Viquesnel
Plateau westlich von Kirk-Klissi	204	v. Varnbühler Niv.
Plateau zwischen Kirk-Klissi und Jenidsche	210	
Jenidsche (Novo Selo) Dorf	131	
Plateau zwischen Jenidsche und Haskiöi	200	
Haskiöi, Dorf	163	
Iskender Kiöi, Dorf	147	
Brücke über den Tatar Dere (Zufluss des Erkene), zwischen Tajakadun und Oglu Pascha	76	v. Varnbühler Niv.
Adrianopel, Inundationsfläche der Maritza	32	Tafel Niv.
Diluvialterrasse über dem Inundationsgebiet	40	Tafel Niv.
Kuppel der Moschee des Sultan Selim	120.5	v. Varnb.
Spitze der Minarets dieser Moschee	137.5	v. Varnb.
Adrianopel, ohne Angabe des Punktes	90	Viquesnel
Adrianopel, Gömrük Han	98	
Karagatsch (Karahatsch) bei Adrianopel	79	Viq.

2. Zwischen Enos und Adrianopel.

(Nach Nivellements von Herrn Inspector Tafel.)

Niveau der Maritza bei Feredschik	3	Meter
Feredschik, Stadt	40	Viquesnel
Marhamli, Dorf	75	
Sattel bei Marhamli	43	

Tschomlechtschi, Dorf	11
Sufli, Dorf am rechten Ufer der Maritza	12
Einfluss des Mandra Dere in die Maritza	13
Mandra, Ort	78 Viquesnel
Salti Kiöi, Dorf	15
Karabeli, Dorf	65 Viquesnel
Demotika, Alluvialfläche am rechten Ufer des Chysildere	17
Demotika, Stadt	93 Viquesnel
„ Schloss	138 Viquesnel
„ Chysildere-Thal (Risildeli)	66 Viquesnel
„ Plateau westlich von der Stadt	220 Viquesnel
Lüle Burgas am rechten Maritzaufer	21

3. Zwischen Adrianopel und Philippopel.

(Nach Nivellements von Herrn Inspector Tafel.)

Adrianopel, Diluvialterrasse bei Karagadsch	40·5 Meter über dem Meere
Adrianopel, Maritza bei Niederwasser	30
Zusammenfluss der Arda und Maritza bei Karagadsch	32
Marasch, Dorf am rechten Ufer der Maritza	58
Ureis Tschiftlik am rechten Ufer der Ma- ritza	48
Maritza-Ufer hei Tschermen	49
Tschermen (oder Tschirmen), Stadt	74
Mustafa-Pascha, Stadt, Brücke über die Maritza	52
Poststrasse bei Ebibdsche	71
Harmanli, Dorf am rechten Ufer der Maritza	87
Maritza-Ufer am unteren Ende des Defilés von Harmanli	74
Maritza bei Trnowa	79
Trnowa (oder Trnowo), Dorf am rechten Ufer der Maritza	92
Maritza bei Urundschik am oberen Anfange des Defilés von Trnowa und Harmanli	87
Kokardsche, Dorf am linken Ufer der Ma- ritza	103·5
Philippopel, Maritzaspiegel	162·5
Philippopel (ohne genaue Angabe des Punktes)	222 Viquesnel

4. Zwischen Adrianopel und Jamboli.

(Nach Nivellements von Herrn Ingenieur von Varnbüler.)

Adrianopel, Wiese beim alten Serail am lin- ken Ufer der Tundscha	32
Tatarkiöi, Dorf am linken Ufer der Tundscha	36
Srem, Dorf, Alluvialfläche der Tundscha	93

Hamsabeli, Dorf östlich von der Tundscha	365	Hochstetter (Aneroid)
Wasserscheide zwischen Hamsabeli und Urumbeli	410	„ „
Urumbeli, Dorf östlich von der Tundscha	360	„ „
Zusammenfluss des Derbenddere mit der Tundscha	107	
Zusammenfluss des Papasdere mit der Tund- scha	108	
Jenidschei oder Kieslagadsch, am linken Tundscha-Ufer, Brücke	110	
Mühle von Beikiöi an der Tundscha	116	
Injekzarly, Dorf	128	
Kokoru, Brücke	139	
Jamboli, Stadt, Brücke über die Tundscha	130	

5. Zwischen Jamboli und Burgas.

(Nach Nivellements von Herrn Ingenieur v. Varnbüler.)

Jamboli, Brücke über den Azmakdere	134
Bazarkiöi, im Niveau des Azmakdere	160
Wasserscheide zwischen Bazarkiöi und Aschlar	257
Russo Castro, Thalsole	23
Wasserscheide zwischen Russo-Castro und dem See von Wajakiöi bei Burgas	67

6. Balkanstrasse von Jamboli nach Schumla.

(Nach Messungen mittelst Aneroid von Herrn Ingenieur von Varnbüler.)

Jamboli, Brücke über den Azmakdere	134
Straldscha, chemische Fabrik	156
Sumpfiges Becken am Fuss des Balkans	159
Kreuzung der Strasse nach Schumla mit der Strasse von Karnabat nach Sliwno	229
Übergang über das Thal unterhalb Beikiöi	193
Thalsole bei Kumarowa	213
Wasserscheide zwischen Kumarowa und Dobrat	301
Ufer des Deli Kamtschyk oberhalb Magaly Kamtschyk	180
Wasserscheide zwischen dem Deli und Küt- schük Kamtschyk	402
Thalsole des Kütshük Kamtschyk bei Baj- ram-Dere	159
Thalebene unterhalb Smedowa	88
Strasse in der Thalsole des Bujuk Kamtschyk	74
Küpri Kiöi, Brücke über den Kamtschyk	84
Schumla, Thalsole am unteren Ende der Stadt	200
Schumla, Han in der Stadt	257

7. Von Burgas über Sliwno und Eski-Saara nach Kisanlik.

(Messungen mittelst Aneroid von Prof. Hochstetter.)

Bad Lidscha bei Burgas	40
Wasserscheide zwischen Burgas und Aidos	177 (247 Viq. ¹⁾ .)
Aidos, Stadt, bei der Brücke	143 (224 V.)
Karnabat, Stadt, Han	210
Wasserscheide zwischen Aidos u. Karnabat	302
Wasserscheide bei dem Dorf Jreböje am Fusse des Balkans	266
Han von Sigmeni an der Strasse nach Sliwno	228
Sliwno, Brücke über den Korudscha Dere .	286 (366 V.)
Ebene von Atlola am Wege nach Jeni-Saara	156
Jeni-Saara, Han in der Stadt	158 (380 V.)
Karaul zwischen Jeni- und Eski-Saara . .	186
Eski-Saara, Han in der Stadt (3 Beob.) .	239 (406 V.)
Karaul an der Strasse von Eski-Saara nach Kisanlik, am südlichen Abhange des Ka- radscha Dagħ unterhalb Derbend . . .	366
Derbend Kiöi, Dorf im Karadscha Dagħ .	435
Höchster Punkt der Strasse von Eski Saara nach Kisanlik	505 (700 V.)
Batair Bai, Bergkegel östlich von Derbend- Kiöi	700
Karaul und Bekleme Han am nördlichen Fusse des Karadscha-Dagħ bei dem Bad Lidscha	377
Kisanlik, Stadt, Hauptplatz (3 Beob.) . . .	442 (536 V.)
Ober-Isowa, Dorf am südlichen Fuss des Balkans bei Kisanlik	728
Höchster Punkt des Weges über die süd- lichste Balkankette zwischen Ober-Isowa und Seldsche	915
Der Michlis-Bach unterhalb Seldsche . . .	669
Dorf Seldsche im Balkan nördlich von Mich- lis, Niveau des Baches im Dorfe	680
Granitkuppe Demir Assar Tepessi südwestlich von Seldsche	1356
Kalte Quelle (6. 3 ^o R.) am Fuss des Demir Assar Tepessi	1123
Sattel am Wege vom Demir Assar Tepessi nach Ober-Isowa, einer der Pässe in der südlichsten Bergkette des Balkans . . .	1138

¹⁾ Die in Klammern beigeetzten Höhen sind der Viquesnel'schen Uebersichtskarte von Thracien (Carte de la Thrace d'une partie de la Macedonie et de la Moesie, dressée par Mr. A. Viquesnel, Paris 1854) entnommen. Dieselben differieren in höchst auffallender Weise von meinen Resultaten, während die letzteren, wo sie mit den Nivellements zusammentreffen, recht gut mit diesen stimmen. Ich muss daher die Viquesnel'schen Angaben für viel zu hoch halten.

8. Von Kisanlik über Kalofer nach Philippopel.

(Messungen mittelst Aneroid von Prof. Hochstetter.)

Tundschabrücke, Koprinka Köprü bei Kisanlik	413
Ebene am Fusse des Balkans bei Kutschuk	
Owa	589
Höhe der Strasse auf dem Granitrücken von	
Kalofer vor der Stadt	597
Kalofer, Han am oberen Ende der Stadt . .	650 (700 V.)
Höchster Punkt der Strasse von Kalofer nach	
Karlowa, auf der Wasserscheide zwischen	
der Tundschaquelle und dem Akdere . .	690 (900 V.)
Brücke über den Akdere	505
Dorf Mendeschli bei Karlowa, auf der Hoch-	
ebene am südlichen Fuss des Balkans .	418
Lidschakiöi, Dorf in der Ebene südlich von	
Karlowa	338
Der Göbsu (Ghioptsa) oberhalb Darobasse,	
nördlicher Rand der Ebene von Philippopel	288
Karatopak, Dorf in der Ebene nördlich von	
Philippopel	255
Maritza bei Philippopel	163 (200 V.)
Philippopel, österr. Consulat auf dem Népe-	
Tepé	190
Philippopel, Gipfel des Saha-Tepé	209
" Tschampas-Tepé	212
" Toplar-Tepé	214
" Tschentem-Tepé	225
" Bunardschik-Tepé	234
Kloster Kuklina in der Rhodope südlich von	
Philippopel	569

9. Von Philippopel über Tatar Bazardschik nach Banja.

(Nach Nivelloments der Herren Ingenieure Christian und Nagy.)

Marica bei Philippopel	163 Meter über dem Meere
Atakiöi Han zwischen Philippopel und Bazar-	
dschik	175
Tatar Bazardschik, Stadt	202
" " Brücke über die Topolica	192
Sarambej, Dorf im Maricathal	245
Marica beim Austritt aus dem Defilé zwischen	
Sarambej und Kizkiöi	288
Kizkiöi, Dorf am rechten Ufer der Marica .	350
Marica am Fuss der Felswand mit der Höhle	
des Marcokral oberhalb Kizkiöi	380
Gabrovo Han an der Strasse nach Banja . .	420
Höchster Punkt dieser Strasse bei Gabrovo .	505
Eintritt der Marica in das Defilé	435

Erstes Tscherkessendorf im Becken von Banja	458
Zweites Tscherkessendorf und Karaul vor Banja	510
Einfluss des Sulu Derbend in die Marica . .	492
Banja, Thalsohle der Marica beim Ort . . .	600
Projectirte Eisenbahnstation am Ausgang des Otschuskathales bei Banja	560

10. Von Banja nach Samakov.

(Nivellements von Herrn Ingenieur Nagy.)

Banja, projectirte Eisenbahnstation, südlich vom Ort.	637	
Banja, Ort	651	Viquesnel
Brücke über die Marica an der Strasse nach Samakov	655	
Marica, bei dem projectirten Uebergang der Eisenbahn, 2000 Meter oberhalb der Brücke	714	
Alte Mühle an der Strasse von Banja nach Samakov	718	
Han von Gutsal an der Strasse	820	
Höchster Punkt der Strasse von Banja nach Samakov (erste Wasserscheide)	1004	
Karaul bei Gutsal	1002	
Brücke über den Bach von Sipotsch	877	
Zweite Wasserscheide bei der Wasserleitung vor Samakov	990	
Wasserscheide zwischen dem Otschuskathal und dem Bach von Tschamorlu	964	
Samakov, unteres Ende	895	} (991 V.)
„ oberes Ende	922	
„ Brücke über den Isker	913	
„ „ „ „ „	911	(Hochstetter, Aneroid).

11. Samakov-Sofia.

(Messungen mittelst Aneroid von Prof. Hochstetter (H.) und Nivellements von
Herrn Ingenieur Christian (Ch.)

Samakov, Iskerbrücke	} 911 H. 913 Nagy
Iskerbrücke bei Slakutscha oberhalb Kalkova	
Thalsohle bei dieser Brücke	812 H.
Iskers bei Kalkova	809 H.
Kalkova, Ort	780 H.
Kalkova, Ort	793 H.
Tschamorlu, Dorf	783 H.
Ebene vor dem Iskerdefilé unterhalb Kalkova	736 H.
Höchster Punkt der Strasse zwischen Kal- kova und Pusta Pasarell	833 H.

Pusto Pasarell, Dorf am rechten Ufer des Isker	686 H.
Wasserscheide am Brdogebirge, höchster Punkt der Strasse	1031 H.
Ober-Losna	634 H.
Iskerbrücke im Becken von Sofia	{ 537 H. 547 Ch.
Sattel zwischen den beiden Forts an der Strasse von Sofia nach Ichtiman	547 "
Das nördliche Fort	556 "
Das südliche Fort	586 "
Dorf Slatina bei Sofia	519 "
Dorf Podiana bei Sofia	506 "
Sofia, Brücke an der Strasse nach Bali Effendi	534 "
Sofia, Strasse nach Niš	520 "
Sofia, Fort nördlich von der Strasse nach Niš	530 "

12. Von Tatar Bazardschik über Ichtiman nach Sofia
längs der Poststrasse.

(Nivellements von Herrn Ingenieur Christian.)

Tatar Bazardschik	202	
Sarambej, Dorf im Maricathal	245	
Jenikiöi (Novo Selo)	410	
Wasserscheide bei Hissardschik oder Palanka	710	} Mit dem Aneroid be-
Tiefster Punkt der Strasse zwischen Hissardschik und dem Trajansthor	630	
Trajansthor oder Kapudschik, Wasserscheide zwischen dem Čerovo und Sulu Derbend	809 (718 Viq.)	
Wasserscheide zwischen dem Sulu Derbend und dem Ichtimanbach oder Mativer	683	
Brücke über den Ichtimanbach (Mativer)	590	
Ichtiman, Stadt	610 (669 Viq.)	
Westliches Ende des Thalkessels von Ichtiman	650	
Brücke über den Ichtimanbach zwischen Ichtiman und Wakarell	681	
Wakarell	795	
Wasserscheide bei Wakarell, an der Strasse	840	
Wasserscheide bei Wakarell, an der Eisenbahnstrasse	800	
Brücke über den Bogdanlibach	636	
Karaul oberhalb dieser Brücke	655	
Jeni Han	580	
Kreuzungspunkt der Strasse nach Samakov unterhalb Losna	547	
Iskerbrücke im Becken von Sofia	547	
Diluvialterrasse über dem Inundationsgebiet des Isker	552	
Sofia, Konak	540	

13. Höhen zwischen Tatar Bazardschik und dem Becken von Sofia längs der Topolnica.

(Messungen mittelst Aneroid von Herrn Ingenieur Jos. Černik ¹⁾).

Im Thal der Topolnica.

Brücke über die Topolnica (türkisch Kuzlu-Dere, bei Tatar Bazardschik 192 Meter

Topolnica zwischen Kadikiöi und Hadžili Tschiftlik 193

Topolnica bei Semetli, Dorf am rechten Ufer 197

„ zwischen Sahalar (r. U.) und Dinkiöi (l. U.) 206

Topolnica bei Kalugjerevo (türk. Gölwere) . 210

„ beim Kloster St. Nikola 211

Kloster St. Nikola (am r. U.) 247

Topolnica bei Lesičevo (am l. U.) 218

„ beim Einfluss des Čerowo-Dere oberhalb des Klosters St. Nikola 228

Topolnica bei Mohovo 296

Seitenthal der Topolnica von rechts, das Čerovo-Dere.

Čerovo, Dorf 258

Čerovobach beim Einfluss der Jasenica von links 323

Das Thal des Mativer.

Mativer beim Einfluss der Slatica 410

Ruine Sersem Kalessi 469

Mativer beim Einfluss der Belica 497

Mativer an der Strasse von Ichtiman 590

Topolnica beim Einfluss des Mativer von rechts 338

„ bei dem Dorfe Poibren 345

„ bei Petričevo am Einfluss der Kamenica von rechts 413

Wasserscheide zwischen der Kamenica und der Rakovica auf dem Sattel Kukuljevica . 875

Topolnica oberhalb Petričevo beim Einfluss des Smovskobaches 448

Seitenthal der Topolnica, das Smovskodere von rechts, Einfluss des Mirkovobaches in den Smovskobach 462

Sattel zwischen dem Mirkovo-Dere und dem Belopofci-Dere bei Mirkovo 886

(der Belopofci-Dere mündet unterhalb Chotscha Martli in den Ormanli-Dere).

Dorf Smovsko 596

¹⁾ Bei der Brücke von Tatar Bazardschik und bei Ormanli 10 Meter niedriger als nach den Nivellements von Herrn Christian.

Karaul am Zusammenfluss der Kraljevica und des Smovsko-Dere	617
Wasserscheide zwischen Smovsko und Bailovo oberhalb Tscherkessisch-Bailovo	835
Tscherkessisch-Bailovo, am Bach	751
Bailovo-Bach beim Zusammenfluss der beiden Arme von Tscherkessisch - Bailovo und Bailovo	704
Thalsole beim Zusammenfluss des Bailovo- baches und des Rakovicabaches oberhalb Rakovica	656
Rakovica, Dorf am Bach	627
Gjuradzia, Dorf am r. U. des Rakovicabaches	560
Der Rakovicabach	552
Zusammenfluss der Rakovica- und des Ga- brovo-Dere oberhalb Doganovo	542
Dorf Doganovo	540
Ormanlibach bei Doganovo	534
Ormanlibach bei Ormanli in der Ebene von Sofia	515

14. Das Rilo-Gebiet, von Samakov über das Rilo-Kloster nach Djuma.

Samakov	991	Viquesnel.
„ Iskerbrücke	911	Hochstetter.
Serbkiöi oder Sirpkiöi, Dorf	1192	Viquesnel.
Fuss des Steilanstieges des Rilo-Gebirges .	1706	„
Wasserscheide, höchster Punkt des Weges von Samakov nach Rilo-Monastir	2184	„
Rilo-Gipfel	3000	„
See oberhalb des Klosters	1946	„
Am Fuss des Steilabstieges oberhalb des Klosters	1505	„
Kloster Rilo	1180	„
Obere Baumgrenze am Rilo-Gebirge	2030	„
Rilo-Tschiftlik, Thal	1027	„
Rilo Selo, Dorf	550	„
Djuma, Stadt	426	„

15. Von Samakov nach Dubnica.

(Nivellements von Herrn Inspector Nagy und Messungen mittelst Aneroid von
Professor Hochstetter.)

Samakov, Iskerbrücke	{ 911 H. 913 N.
Han am Kreuzungspunkt der Strasse nach Dubnica und Radomir	924 N.
Beltschin, Han an der Strasse	980 H.
Bach beim Han von Beltschin	892 N.

Wasserscheide bei Klissura, Karaul und Han	{ 1085 H. 987 N.
Brücke vor dem Dschübran-Han	714 N.
Dschübran-Han und Karaul	{ 771 H. 700 N.
Dorf Krainica	621 N. (649 Viq.)
Dorf Czerveni Breg	595 N.
Dubnica, Han in Mitte der Stadt	543 H. (531 Viq.)
„ Brücke oberhalb der Stadt	531 N.
Dubnica, Thurm am linken Ufer des Djer- man-Flusses	540 N.
Dubnica, griechische Kirche	550 N.
Djermanfluss am unteren Ende der Stadt	495 N.

16. Von Dubnica nach Köstendil.

(Nivellements von Herrn Inspector Nagy.)

Dubnica am unteren Ende der Stadt	495 Nagy.
Kreuzungspunkt der Strassen nach Seres und nach Köstendil	488 N.
Höchster Punkt der Strasse von Dubnica nach Köstendil	756 Viq.
Einfluss des Djermanflusses in die Struma bei Bobočevo	402 N.
Struma, Flusspiegel bei der Brücke von Bobočevo	410 N. (381 Viq.)
Anhöhe bei Bobočevo am linken Ufer der Struma	855 Viq.
Struma-Brücke im Defilé unterhalb Pastuch	450 N.
Kosnica Han und Karaul, beim Einfluss des Kosnica-Baches in die Struma gegenüber Četirce	462 N. (467 Viq.)
Kadi-Köprü, Struma-Brücke	468 N. (470 Viq.)
Jeni Tschiflik an der Strasse nach Köstendil	490 N.
Köstendil, unteres Ende der Stadt	530 N. (525 Viq.)
„ oberes Ende der Stadt	540 N.

17. Das Vitoš-Gebiet.

Von Samakov über den Vitoš nach Sofia.

Halino (Haléno bei Viq.), Dorf am Wege von Samakov nach dem Vitoš	976 Viq.
Popovian, Dorf	971 Viq.
Kovačefcy, Dorf am südöstlichen Fusse des Vitoš	978 Hochst.
Jarlova, Dorf am südl. Fusse des Vitoš	1093 Viq.
Studena, Dorf am westlichen Fusse des Vitoš	794 Hochst.
Krapec, Dorf am westl. Fusse des Vitoš	883 Hochst.

Höchster Punkt der Strasse von Krapec nach Dubnica	945	Hochst.
Wasserscheide zwischen Jarlowa und Krai- nica am Wege nach Dubnica	1349	Viq.
Fuss des Steilanstieges des Vitoš oberhalb Kovačefcy	1326	Hochst.
Südliche Spitze des Vitoš	2201	Viq.
Höchste Spitze des Vitoš	2300	Viq.
Kloster Tragalizza am nordöstl. Fusse des Vitoš	1040	Hochst.
Fuss des Berges bei Tragalizza	917	Hochst.

18. Von Sofia nach Radomir.

Sofia, österreich. Consulat	533	Hochst.
mittlere Höhe	535	Nagy.
Sofia, Strasse nach Radomir	540	Nagy.
Fort zwischen der Strasse nach Edroboł und Philippopel	570	Nagy.
Fort westl. von der Strasse nach Filibé	592	
Bali Effendi	{ 652	Hochst.
	{ 601	Nagy.
Strassenbrücke oberhalb Bali Effendi	700	Hochst.
Ende des Defilés vor Vladaja	802	Hochst.
Han an der Strasse bei Vladaja	{ 833	Hochst.
	{ 783	Nagy.
Wasserscheide zwischen dem Isker- und Struma-Gebiet bei Vladaja	{ 906	Hochst.
	{ 893	Nagy.
Serimeče-Han am Kreuzp. der Strassen nach Radomir und Dubnica	840	Nagy.
Brücke über den Strymon (Struma)	790	Hochst.
Dragičovski Han an der Strasse	725	Nagy.
Han an der Strasse bei Čirkva	{ 726	Hochst.
	{ 710	Nagy.
Struma bei Moschina	680	"
Pernik	668	"
Struma am Ausgang der Schlucht von Pernik	660	"
Strasse nach Radomir bei Bellavoda	674	"
Struma bei Batonofcy	643	"
„ unterhalb Radomir	639	"
Radomir, Stadt	{ 674	Viquesnel.
	{ 674	Nagy.
Krnu (Krnol) östlich von Radomir an der Strasse nach Dubnica	717	Hochst.

19. Von Radomir nach Köstendil.

(Nivellements von Herrn Inspector Nagy.)

Radomir, Stadt	674
Struma unterhalb Radomir	639
Vrba, Ort	639

Struma beim Bucernica Han, an dem grossen Bogen zwischen Vrba und Priboj	618
Struma bei Čellina	611
„ bei Kalischte am Einfluss des Baches von Tschebelük	603
Struma bei Schabeljasch (Djabian)	601
„ bei Beloca	593
Altes Schloss Marco Kalessi	679
Struma am Fusse von Marco Kalessi	578
„ unterhalb Skakavica	555 (551 Viq.)
„ bei Razdavica	513 (519 Viq.)
„ Einfluss des Goranofca-Baches	505
„ bei Popolofca	492
Brücke über die Struma an der Strasse von Köstendil nach Radomir.	484 (487 Viq.)

20. Von Köstendil über Egri-Palanka nach Üsküb.

(Nivellements von Herrn Inspector Löw, im Anschluss an die Linie Üsküb-Salonik.)

Köstendil, unteres Ende der Stadt	530 Meter
Im Thale von Svoljano oder im Masaratsch-Thal:	
{ Ort Masaratsch oder Mazvraczevi	678
{ Mühle von Vodenica	757
{ Strasse nach Vranja beim Uebergang über den Fluss	818
{ Kirche von Betanica auf dem Plateau	864
{ Karaul an der Strasse von Köstendil nach Egri Palanka auf der Höhe der Wasserscheide	915
Höchster Punkt der Wasserscheide an der Strasse nach Egri Palanka	1180
Vlachan Han	926
Egri Palanka, Stadt	639
Strasse von Egri Palanka nach Komanova, beim Uebergang über den Egrisu zwischen Egri Palanka und Tirnovac	496
Egri Su oder Kriva Reka Anfang des Defilés zwischen Kavakly und Tirnovac	444
Egri Su bei Tirnovac	442
„ bei Kuklia	404
„ im Defilé bei Vakov	380
„ bei Undary	371
„ bei Konju	342
„ bei Belakofce	316
„ Einfluss in die Činja bei Kleczofze	300
Činja, Fluss bei Kōpri-Kamen	285
„ bei Bislim am Einfluss des Baches von Komanova	278

Ort Činja	272
„ Studena bara	266
Türkisch Konjare	251
Kaplan Han	251
Ibrahimofce an der Strasse vom Kaplan Han nach Üsküb	236
Ebene von Üsküb bei Ürtümle	239
Üsküb, Nordende der Stadt	283
Üsküb, Ostseite der Stadt	270

21. Von Sofia über Trn nach Vranja, Uebergang über das Vlasina-Gebirge in das Morava-Thal.

(Messungen mittelst Aneroid von Prof. Hochstetter.

Sofia, mittlere Höhe	} 535 Meter Nagy. 523 (Viq. Karte.)
Uebergang über das Lütün-Gebirge zwischen Klisura und Rasnik	
Visker Gebirge bei Bresnik	900 (Viq. Karte.)
Bresnik, Strasse nach Trn beim Uebergang über den Bach von Grlo	655 (Viq.)
Wasserscheide zwischen Bresnik und dem Babska-Han	674 (Viq.)
Trn, Stadt	612 (Viq.)
Miloslavei, Dorf	647 (Viq.)
Klisura bei Trn, am östlichen Fusse des Vlasina-Ge- birges	805 (633 Viq.)
Erste Gebirgsstufe oberhalb Klisura	950
Ende der Strasse oberhalb Klisura	1073
Mühle in der Schlucht oberhalb Klisura	988
Gebirgsplateau, oberhalb Klisura, Wasserscheide zwischen der Vaša Reka und Blato-Reka	1181
Sümpfe beim Ursprunge der Blato-Reka	1122
Dorf Vlasina, bei der Kirche	1241 (920 Viq.)
Plateau des Čemernik, oberhalb Vlasina	1489
Höchster Punkt des Weges von Vlasina nach Vranja in der Nähe des Gipfels des Čemernik	1509
Čemernik, höchster Punkt	1540
Höchste Quelle am südlichen Abhang des Čemernik	1406
Zakušany, Dorf im Masurica-Becken	390
Binovce, Dorf im Masurica-Becken	321
Höchster Punkt des Weges zwischen Binovce und dem Han von Trnova, in der Hügelkette am rechten Ufer der Morava	480
Trnova Han	313
Banja in einem Seitenthal am rechten Ufer der Morava	430
Brücke über die Morava auf der Strasse nach Banja	340
Vranja, Stadt, Han am Hauptplatz	470

22. Von Sofia nach Niš.

(Nivellements von Herrn Inspector Nagy.)

Sofia, projectirter Bahnhof	515	Meter.
Hügel zwischen den Strassen nach Niš und Berkovac	540	
Brücke über den Obeljabach an der Strasse nach Niš	529	
Brücke bei Vranica an der Strasse nach Berkovac . .	509	
Tatarkiöi, Dorf an der Strasse nach Niš	530	
Dorf Olujak im Becken von Sofia	510	
Mramor, Dorf im Becken von Sofia	504	
Bielica, Han und Karaul	547	
Kostimbrod an der Blato Reka	512	
Sumpf oberhalb Kostimbrod	511	
Zusammenfluss der Blato Reka und der Alkali Reka oberhalb Maslova	515	
Peterc, Dorf an der Blato Reka	523	
Höchster Punkt der Strasse nach Niš zwischen Bielica Reka und Alkali Reka	571	
Dorf Opisvec an der Blato Reka	540	
Alkali (Slivnica) Dorf an der Strasse nach Niš . . .	574	
Erste Anhöhe an der Strasse vor dem Karaul	658	
Karaul auf der Wasserscheide	668	
Vladimirovec, Dorf	600	
Höchster Punkt der Strasse bei Jarlovce	726	
Höchster Punkt der Strasse bei Dragoman	714	
Karaul an der Strasse bei Dragoman	710	(700 Viq.)
Brücke über die Nišava unterhalb des Karauls . . .	625	
Karaul am rechten Ufer des Nišava bei Kolatina (Colonie)	568	
Brücke über die Nišava bei Kalovce (Kaloča)	500	
Fort bei der Brücke	510	
Nišava bei der Brücke von Gradina	444	
Nišava bei der Brücke von Czaribrod	434	
Czaribrod, Dorf am linken Ufer der Nišava	440	
Seguša, Dorf am linken Ufer der Nišava	428	
Nišava bei Sejuša	424	
Karaul bei Gorinde	424	
Han bei Sukovica am Kreuzpunkt der Strasse nach Trn	402	
Nišava beim Einfluss der Sukova	394	
Tscherkesko-Selo an der Strasse nach Pirot	400	
Effendi Han an der Strasse nach Pirot	375	
Nišava zwischen Krupec und Trmana	370	
Nišava bei der Brücke in Scharkiöi oder Pirot . . .	{ 350	
	{ 400 v. Sterneck.	
Han am rechten Ufer der Nišava an der Strasse nach Widdin	336	
Han an der Temska Reka	331	
Einfluss der Temska Reka in die Nišava bei Stanicava (Stanicance)	315	

Nišava bei Cerkva	296
Cerkva, Kirche	330
Ak-Palanka	{ 275
	{ 326 v. Sterneck.
Nišava bei Ak-Palanka	270
„ bei Vrgudnica	256
„ bei Czerveni Reka	249
Červcnireka, Dorf	259
Krupac, Dorf am rechten Ufer der Nišava	243
Černće, Dorf auf der Höhe am linken Ufer der Nišava	380
Nišava beim Eintritt in das Defilé bei Černće	234
„ beim Austritt aus diesem Defilé	206
„ beim Einfluss des Baches von Ostravica	200
Ostravica, Dorf	320
Nišava bei Kutles	197
Nišava beim Eintritt in die Ebene von Niš	187
„ in der Ebene von Niš	179
„ vor Niš	174
Han an der Strasse unterhalb Jelešnica	192
Strasse in der Ebene von Niš unterhalb Banja	188
Niš, Stadt	175

Linie Salonik-Üsküb-Priština-Gilan-Vranja-Niš.

23. Von Salonik nach Üsküb.

(Nivellements von Herrn Ingenieur Bauzenberger.)

Trnica am linken Ufer des Vardar in der Ebene	23
Amatovo am linken Ufer des Vardar	32
Boimica, Ort am rechten Ufer des Vardar	44
Görgely, am rechten Ufer des Vardar	65
Mirovce, Thalsole des Vardar	80
Gradec, Thalsole des Vardar	88
Demir Kapu, Thalsole	113
Negotin, Thalsole des Vardar	132
Veničani, Thalsole des Vardar	156
Kioprülü, Stadt	170
Selenico, Ort	232
Dadzevo, Thalsole	243
Üsküb (Skopia), Bahnhof südwestlich von der Stadt	254
Üsküb, Haus des J. Athanasin	214 (v. Hahn.)
Üsküb, Ostseite der Stadt	270 (L.öw.)

24. Von Üsküb nach Priština.

(Nivellements von Herrn Inspector L.öw.)

Üsbük, Nordseite der Stadt	283
„ Ebene bei der alten Wasserleitung	288
Jeni Han bei Orman am nordwestlichen Ende der Ebene von Üsküb	309 (290 v. Hahn.)
Eles Han am Lepinac	366 (338 v. Hahn.)

Kaçanik, Stadt, Mündung der Neredinska in den Lepinac	485 (446 v. Hahn.)
Soponica, Lepinacspiegel	534
Zapanica, am südlichen Ende des Amselfeldes	585
Kule Han auf dem Amselfeld	547
Dalinovce, Wasserscheide zwischen Donau und Vardar	595
Rubovce auf dem Amselfeld	564
Liblian im Amselfeld	561
Vreacz am Gračanicabach	568
Dorf Gračanica	605
Gračanicaspiegel bei dem Kloster gleichen Namens	553 (v. Hahn.)
Breža am Pristinabach	559
Priština, Stadt	590 (577 v. Hahn.)
Amselfeld westlich von Priština	600

25. Von Priština nach Gilan.

(Nivellements von Herrn Inspector Löw.)

Priština, Stadt	590 (577 v. Hahn.)
Gračanica, Dorf	605
Badovac, Dorf an der Gračanica	622
Karaul unterhalb Mramor	663
Mramor beim Einfluss der Mramor-Reka in die Gračanica	674
Dragovac	719
Wasserscheide zwischen der Gračanica und Bresalca bei Lablian	838
Baralovce an der Bresalca	688
Ort Bresalca am gleichnamigen Fluss	607
Gorielovce an der Bresalca	542
Dolne Luvoc	527
Budriga an der Strasse von Komanova nach Gilan	509
Einfluss der Bresalca in die Morava	506
Gilan, Stadt	518 (v. Hahn.)
Novo Brdo, nördlich von Gilan	1074 (v. Hahn.)
Labljanska Reka, $\frac{1}{2}$ Stunde von der Quelle	736 (v. Hahn.)
Janjevo, nordwestl. von Gilan	706 (v. Hahn.)

26. Von Gilan nach Vranja.

(Nivellements von Herrn Inspector Löw.)

Moravaspiegel bei Klokot	480 v. Hahn.
Einfluss der Bresalca in die Morava bei Velikina	506
Uglare an der Morava	501
Pogradie an der Morava	497
Dobroczany an der Morava	475
Veliki Kormyan	463

Konezul	456
Luczan	444
Bognovce an der Strasse von Komanova nach Vranja	431
Gorne Valovce	431
Dolne Nerodovce	421
Morava südlich von Vranja bei Slatokop am Einfluss der Ribuska Reka	415
Vranja, Stadt, Hauptplatz	445

27. Von Vranja über Leskovac nach Niš.

(Nivellements von Herrn Ingenieur Biziste.)

Vranja, Stadt, Han am Hauptplatz	470	Hochstetter.
„ „ „	502	v. Sterneck.
„ „ „	445	Löw.
„ Konak	416	v. Hahn.
Moravaspiegel bei Slatokop, südlich von Vranja	415	Löw.
Morava bei der Brücke an der Strasse nach Banja	340	Hochstetter.
Einfluss des Banjabaches in die Morava	328	
Moravaspiegel bei Příboj	317	
Han bei Příboj an der Strasse	322	
Mündung des Jelčnicabaches in die Morava	313	v. Hahn.
Trnova Han	{ 300	
	{ 313	Hochstetter.
Vladika oder Gospodinski Han	{ 295	
	{ 300	„
Morava beim Einfluss der Verla Reka	290	„
Karaul an der Strasse beim Anfang des Defilés an einem Bergvorsprung gelegen	347	„
Moravaspiegel bei Eintritt des Defilé	284	„
Han von Litovista	278	„
Moravaspiegel beim Einfluss des Litovistabaches	274	„
Brücke über die Morava beim Djevo Han	{ 270	
	{ 336	v. Sterneck.
Moravaspiegel bei der Brücke	265	Hochstetter.
Mahmud Beyski Han	272	„
Petri oder Jubeno Han	250	„
Moravaspiegel beim Einfluss der Pedinane Reka unter- halb des Jubeno Hans	246	„
Strasse beim Felseinschnitt oberhalb des Balovci Han's	245	„
Balovci Han	240	„
Wasserspiegel der Morava beim Balovci Han	234	„
Alluvialfläche von Oraovica	225—230	
Karaul von Grdelica	226	
	{ 225	
Brücke bei Grdelica	{ 228	v. Hahn.
	{ 301	v. Sterneck.
Moravaspiegel bei der Brücke	220	
Moravaspiegel beim Austritt des Flusses aus dem Defilé in die Ebene bei Dobratin	216	

Grabovica, Ort in der Ebene	214	
Bonibrod " " "	207	
Brücke über den Bach von Grabovic	210	
Mühle an der Strasse vor der Kreuzung mit der Strasse nach Scharkiöi	199	
Leskovac, Stadt	{ 271 v. Sterneck. 195 (184. Viq.)	
" Konak	182 v. Hahn.	
Morava beim Einfluss der Veternica	186	"
Strasse bei Pečenevca Uebergang über die Jablanica	180	"
Karaul bei Pristovice	170	"
Moravaspiegel bei Čečina, an der Brücke	164	"
Moravaspiegel beim Einfluss der Toplica bei Kurvingrad	{ 160 v. Hahn. 180	
Dorf Dolač an der Toplica	167	"
Dorf Sarinovce an der Toplica	172	"
Han von Kurvingrad	163	"
Brücke über die Morava bei Mramor	148	"
Dorf Larim in der Ebene am Zusammenfluss der Nišava mit der Morava	149	"
Einfluss der Nišava in die Morava	{ 140 141 v. Hahn.	
Niš, Stadt	175	
" im Konak	167 v. Hahn.	

28. Von Niš über Prokoplje und Kurschumlje nach Priština.

(Nivellements von Herrn Ingenieur Spiess.)

Niš	173
Niš, Hauptplatz	239 v. Sterneck.
Moravathal bei Kurvingrad	166
Prokoplje, Toplicathal	204 (203 v. Hahn.)
Kurschumlje, Einmündung der Kostajnica	304
Kurschumlje, Gouvernementshaus	335 v. Hahn.
Wasserscheide	600
Murats Grab	542
Priština, Stadt	577 v. Hahn.

I n h a l t.

Erste Abtheilung.

Band XX (Jahrgang 1870) dieses Jahrbuches.

	Seite
Einleitung	365 [1] — 372 [8]
Veranlassung zur Reise in die europäische Türkei.	
Die früheren Arbeiten von Dr. A. Boué.	
Die Dobrudscha, von Dr. Carl Peters.	
Viquesnel's Forschungen in Thracien.	
Tchihatchef's Arbeiten über den Bosphorus u. Kleinasien.	
Misslungener Anfang officieller geologischer Aufnahmen auf türkischem Boden.	
Der Minen-Conseil in Stambul.	
Die Gründung eines naturhistorischen Museums in Stambul.	
Skizze meiner Reise.	
Scheda's topographische Karte der europäischen Türkei 1869.	
Kiepert's neue Generalkarte der europäischen Türkei 1870.	
Viquesnel's Geologische Uebersichtskarten von Albanien, Macedonien, Epirus und Thessalien.	
Dank für freundliche Beihilfe während der Reise.	
Widmung an die Ingenieure der ottomanischen Bahnen.	
I. Das östliche Thracien	372 [8] — 398 [34]
Begrenzung und Eintheilung des Gebietes.	
1. Die byzantinische oder thracische Halbinsel	372 [8] — 379 [15]
Phyllit bei Tschataldsche.	
Die devonische Formation des Bosphorus. Abdullah Bey's Sammlungen.	
Tertiärablagerungen der thracischen Halbinsel.	
Eocänformation.	
Miocänformation.	
a. Sarmatische Stufe (Mactra und Erviliakalke).	
b. Levantinische Stufe.	
c. Thracische Stufe.	
Andesitische und trachytische Eruptivgesteine.	
Bemerkungen über die in Constantinopel verwendeten Bausteine.	
2. Das Becken des Erkene, oder das untere Maritzabecken	379 [15] — 387 [23]
Eocäne Randgebilde.	
Miocäne Beckenausfüllung.	
a. Congerien-Kalke und Congerien-Mergel (pontische Stufe).	
b. Thracische Stufe.	
Trachyt und Basalt.	
Geologische Beschreibung der Reiseroute von Stambul nach Adrianopel längs der Bergstrasse über Sarai, Wisa und Kirkliissi.	
Westlicher Rand des Beckens von Enos bis Adrianopel.	
Bausteine von Adrianopel.	

	Seite
3. Der Tekir-Dagh oder die heiligen Berge	387 [23] — 389 [25]
Inselförmig hervortretende Phyllitricken; miocäne Süs-	
wasserbildungen (levantinische Stufe).	
Die Halbinsel Gallipoli.	
4. Das Strandscha-Gebirge und das Tundscha-	
Massiv	389 [25] — 393 [29]
Das Strandscha-Gebirge.	
Der Syenitstock zwischen Samakov und Trnowa.	
Der Sakar-Bair.	
Von Adrianopel nach Jamboli.	
5. Das subbalkanische Eruptionsgebiet zwi-	
schen Burgas und Jamboli	393 [29] — 398 [34]
Basischer Charakter der Eruptivmassen.	
Beginn der Eruptionen in der Kreideperiode.	
Von Jamboli nach Burgas.	
Die rothen Kalkschiefer von Jamboli (Neocomien).	
Die altvulkanische Bergkette östlich von Jamboli.	
Die Gegend von Burgas.	
Lidscha bei Burgas.	
Der Küstenstrich zwischen dem Golf von Burgas und	
dem Golf von Inada.	
II. Der Balkan und das Balkangebiet	399 [35] — 423 [59]
Orographie und Thalbildung.	
Geologie.	
Oberes Miocän (Sarmatische Stufe).	
Unteres Miocän (Leithakalk und Badener Tegel).	
Obere Kreide.	
Verhältnisse längs der Eisenbahlinie Rustschuk-Warna.	
Mittlere Kreide.	
Orbituliten-Schichten und Karpathen-Sandsteine.	
Ähnliche Gebilde mit Spuren von Kohle. Gault.	
Südrand des Balkans bei Aidos, Karnabat und Sliwno.	
Ostwestliche Eruptivzone am südlichen Fusse des Balkan.	
Untere Kreide.	
Caprotinen- und Rudisten-Kalk.	
Neocomie Schiefer, Mergel und Kalke.	
Neocomie Schiefer und Kalkmergel bei Sliwno und der	
rothe Quarzporphyr des Tschatakajc.	
Rothe Conglomerate und Sandsteine am Südabhang des	
Balkan bei Sofia, Dyas oder Trias.	
Durchschnitt durch den Balkan von Nikopoli an der	
Donau bis in das Becken von Sofia.	
Zweifelhafte paläozoische Gebilde.	
Die Schwarzkohlenformation bei Seldsche im Michlis-	
balkan.	
Die krystallinische Zone des Balkan bei Kisanlik.	
Der Michlisbalkan.	
Erzvorkommnisse im Balkan.	
III. Das Rumelische Mittelgebirge, mit dem oberen Maritza- und	
oberen Tundscha-Becken	423 [59] — 441 [77]
Die Einsenkung zwischen dem südlichen Bruchrand des	
Balkan und dem nördlichen Bruchrand der Rhodope.	
Das obere Maritza-Becken oder die Ebene von Philip-	
popel und Tatar Bazaidschik.	
Die Syenitklippen von Philippopel.	
Das obere Tundscha-Becken oder das Becken von	
Kisanlik.	
Die Mittelgebirgszüge.	
1. Der Karadscha-Dagh	426 [62] — 429 [65]
Östliche Grenze zwischen Sliwno und Jeni Sagra.	
Südliche Seite zwischen Jeni Sagra und Eski Sagra.	

Seite

- Durchschnitt von Eski Sagra nach dem Becken von Kisanlik. Neocomien und Trias.
Die marinen Quellen am nördlichen Fusse des Karadscha Dagh.
2. Die Sredna Gora 429 [65] — 432 [68]
Geographisches.
Geologisches.
Warme Quellen (Lidscha Kiöi, Hissar Lidscha und Banja.
3. Das Ichtimauer-Mittelgebirge 432 [68] — 441 [77]
Geographisches.
Die Thalbecken von Ichtiman. Banja und Samakov.
Die Hauptstrassenzüge, Wasserscheiden und Uebergänge.
Geologisches:
a. Linie Philippopol-Tatar-Bazardschik — Banja — Samakov.
b. Die Linie Samakov-Sofia.
Die Hochebene von Samakov.
Durchschnitt durch das Brdo-Gebirge.
c. Die Linie Banja-Ichtiman.
d. Die Linie Tatar-Bazardschik — Ichtiman — Sofia.
e. Das Topolnica-Thal und der Uebergang nach dem Becken von Sofia.
Anhang. Die Bausteine von Philippopol.
- IV. Der Despoto-Dagh oder die Rhodope 441 [77] — 461 [97]
Orographische Verhältnisse.
Geologische Zusammensetzung.
1. Das krystallinische Grundgebirge 442 [78] — 448 [84]
Der Granitstock des Rilo-Dagh.
Die Urgebirgsbreccie bei Rilo Sclo.
Der Syenitstock des Perim Dagh.
Kleinere Granit- und Syenitstöcke.
Das Gneissterrain (Gneiss, Glimmerschiefer, Amphibolschiefer, Urkalk, Serpentin).
Die östlichen Gebiete.
Die nördlichen Gehänge.
Das westliche und südliche Gebiet.
Das Phyllitgebiet.
Erzführung.
2. Eocänformation im Gebiet der Rhodope . . . 448 [84] — 452 [88]
Verbreitung und Gliederung.
Braunkohlen im Thale des Bodoma Tschai.
Braunkohlen im Ardathale.
3. Die Trachytgebiete der Rhodope 452 [88] — 455 [91]
Das Trachyt-Gebirge von Feredschik.
" " " der Arda.
" " " der Wasserscheide zwischen Arda und Mesta.
Das Trachyt-Gebirge des Dospad Jailasy.
Eocänes Alter der Trachyteruptionen.
4. Miocäne Ablagerungen 455 [91] — 461 [97]
Das Becken von Dubnitza.
" " " Dschuma.
" " " Melnik und Singel.
" " " Seres und Drama.
Der Kessel von Lissa.
Das Becken von Raslug und Newrekup.
Das obere Ardagebiet.
Kleinere Süßwasserbecken.
Das Becken von Dostbey.
Das Becken von Belitiatza.

Keine Spur alter Gletschermoränen.
Warme Quellen.

Zweite Abtheilung.

	Seite	
Einleitung	331	[1] — 333 [3]
Topographische Karte.		
Das Vitoš-Gebiet in der Central-Türkei.		
Einige Positionsbestimmungen.		
Orthographie der Namen.		
V. Die Central-Türkei oder das Vitoš-Gebiet	334	[4] — 356 [26]
Der Vitoš, orographisch, Begrenzung und geologische Zusammensetzung des Gebietes.		
1. Der Syenitstock des Vitoš	335	[5] — 337 [7]
Der Magneteisengehalt des Vitoš-Syenites.		
2. Die Eisenindustrie von Samakov	337	[7] — 341 [11]
3. Das krystallinische Mittelgebirge zwischen dem Vitoš und dem Rilo-Dagh	341	[11] — 342 [12]
Geologische Verhältnisse längs der Strasse von Samakov nach Dubnica.		
4. Die mesozoischen Schichtgebilde im Westen und Südwesten des Vitoš	342	[12] — 345 [15]
Rothe Sandstein- und Quarzitformation.		
Kalksteinformation.		
Sandstein- und Mergelformation.		
Einzelne Routen	345	[15] — 353 [23]
(1) Von Dubnica nach Köstendil.		
(2) Von Köstendil nach Radomir.		
(3) Von Radomir nach Sofia.		
(4) Von Sofia nach Trn.		
(5) Von Sofia nach Niš.		
5. Das subbalkanische Eruptionsgebiet des Lülün- und Visker-Gebirges	353	[23] — 355 [25]
6. Das Braunkohlenbecken von Čirkva am westlichen Fusse des Vitoš	355	[25] — 356 [26]
VI. Die obermässischen Gebirge und das obere Morava-Gebiet	356	[26] — 363 [33]
Allgemeines. Beziehungen zum Schardagh und zum Pindus; eine krystallinische Centralkette.		
Einzelne Routen:		
(1) Von Trn über das Vlasina-Gebirge nach Vranja, und von Vranja nach Niš.		
(2) Von Köstendil über Egri-Palanka nach Üsküb. Die Hochebene Owtsche-Polje oder die Hügelebene von Mustafa.		
(3) Von Üsküb über Katschanik nach Pristina und von Pristina nach Vranja, das Amselfeld, Kosowo Polje.		
A n h a n g	363	[33] — 365 [35]
Macedonische Routen.		
Von Üsküb nach Salonik.		
Von Vodena über Prilip nach Kjöprüli.		
VII. Verzeichniss von Höhen im östlichen Theile der europäischen Türkei	365	[35] — 388 [58]
Inhaltsverzeichniss.		

Verzeichniss der Holzschnitte der ersten Abtheilung.

1. Ansicht des Strandscha-Gebirges von dem Plateau zwischen Jene und Kirk-Klissi gegen Nord	390	[26]
2. Ansicht des Sachar Bair von Srem gegen Westen	391	[27]
3. Profil der altvulkanischen Bergkette östlich von Jamboli	395	[31]
4. Lidscha bei Burgas	397	[33]

	Seite	
5. Durchschnitt längs der Eisenbahnlinie von Rustschuk nach Warna	406	[42]
6. Durchschnitt bei Gluschnik östlich von Sliwno am südlichen Fusse des Balkan	413	[49]
7. Ansicht des Porphyberges Tschataalkaje bei Sliwno	414	[50]
8. Durchschnitt durch den Balkan von Nikopoli an der Donau bis in das Becken von Sofia	417	[53]
9. Skizze der Gegend von Seldsche im Michlis-Balkan	419	[55]
10. Ansicht des Michlis-Balkan vom Betlema Han an der Strasse nach Kisanlik	422	[58]
11. Durchschnitt durch den Michlis-Balkan	423	[59]
12. Ansicht der Syenitkuppen von Philippopel	424	[60]
13. Durchschnitt durch den Karadscha-Dagh zwischen Eski Saara und Kisanlik	428	[64]
14. Ansicht des Balkans von Philippopel gegen Norden	429	[65]
15. Ansicht der Sredna Gora von den Granithöhen bei Kalofer gegen West	430	[66]
16. Profil des Maritza-Thales im Defilé von Belowa und Kizkiöi unterhalb Banja	435	[71]
17. Durchschnitt durch das Thalbecken des Isker bei Bujuk-Pasarel zwischen Samakov und Sofia	437	[72]
18. Durchschnitt durch das Brdo-Gebirge längs der Strasse von Samakov nach Sofia	438	[71]
19. Ansicht des Rilo Daghs von der Ebene von Dubnitza	443	[79]
20. Durchschnitt durch das miocäne Süßwasserbecken von Dostbey	459	[95]

Holzschnitte der zweiten Abtheilung.

1. Ansicht des Vitoš von Sofia aus	334	[4]
2. Die Eisenschmelzöfen von Samakov (<i>a, b, c</i>)	338—339	[8—9]
3. Durchschnitt längs der Strasse von Köstendil nach Radomir	347	[17]
4. Durchschnitt des Filipovci-Thales beim Babska Han	351	[21]

