

DER STAND
DER
GEOLOGISCHEN KENNTNIS
DER
BALKANLÄNDER.

EIN VORTRAG
GEHALTEN AUF DEM IX. DEUTSCHEN GEOGRAPHENTAGE
IN WIEN IM JAHRE 1891

VON

PROF. DR. **FRANZ TOULA**
IN WIEN.

MIT EINER TAFEL.

SONDER-ABDRUCK AUS DEN VERHANDLUNGEN DES IX. D. GEOGRAPHEN-
TAGES IN WIEN, 1891.
(VERLAG VON DIETRICH REIMER IN BERLIN.)

BERLIN 1891.
DRUCK VON W. FORMETTER.

Im hohen Grade geehrt fühlte ich mich durch die Aufforderung des verehrlichen Centralausschusses des Deutschen Geographentages an dieser Stelle einen Vortrag „über den Stand der geologischen Kenntnis der Balkanländer“ zu halten, hocherfreut aber auch über die mir zugleich mit dieser Aufforderung zugekommene Mitteilung, daß die Erörterung des gegenwärtigen Standes der geologischen und geographischen Kenntnis der Balkanhalbinsel überhaupt einen Verhandlungsgegenstand der Tagung in Wien bilden werde.

Jene Aufforderung ehrt mich um so mehr, als eines der Mitglieder des Centralausschusses zu den eifrigsten Arbeitern auf dem Gebiete der Balkan-Geologie gehört. — Eine bekannte Thatsache ist es, daß die drei südlichen Halbinseln Europas, auf welchen sich die wichtigsten Akte der Geschichte des Altertums abspielten, in bezug auf ihre geographische und naturhistorische Untersuchung am längsten im Rückstande geblieben sind, keine aber länger als die östlichste derselben, die „Balkanhalbinsel“, wie wir sie zu nennen pflegen, weil das türkische „Balkan“ = Gebirge gerade auf den Haemus der Alten mit Vorliebe angewendet wurde. Als Boué in Leonhard's Zeitschrift, dem Vorläufer des neuen Jahrbuches für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, im Jahre 1828 die damals bekannten geognostischen Thatsachen zusammenstellte, gab es wahrlich noch nicht viel zu verzeichnen. Unter anderm konnte aber schon ausgesprochen werden: daß die im Westen der Halbinsel auftretenden Gebirge „eine Fortsetzung der Alpen zu sein scheinen“. (Man vergleiche des näheren meine Ausführungen in den „Materialien zu einer Geologie der Bal-

kanhalbinsel“ Jb. d. K. K. Geol. R.-A. 1883.) — Am meisten wufste man damals schon von Serbien und Makedonien. Im übrigen findet sich darin noch gar manches „vielleicht“ und „soll“. Boué und Viquesnel erweiterten dann in erfreulichster Weise unser Wissen. Es war ein gewaltiger Schritt nach vorwärts, den sie ausführten, und es mag damals geschienen haben, als sollte die Balkanhalbinsel anderen europäischen Ländern weit voraus eilen in der Erschließung der auf ihren geologischen Bau bezüglichen Fragen. — Es folgte aber sofort wieder eine gar lange Pause, während welcher nur die einen oder anderen Reisen verschiedener Montanisten zu verzeichnen sind, oder die hochwichtigen geologischen Küstenaufnahmen des Kapitän Spratt 1856—1860. Die geologischen Ausführungen über Viquesnel's Reisen in Rumelien 1847 erschienen ja erst im Jahre 1868.

Es vergingen fast 25 Jahre, bis von Österreich aus ein neuer Anlauf genommen und K. F. Peters 1864 von der Kaiserl. Akademie, in der er die Wichtigkeit der Untersuchungen selbst hervorgehoben hatte, beauftragt wurde, eine Reihe von geologischen Untersuchungen zu beginnen. Er nahm seine Arbeit in der Dobrudscha auf, in einem bis dahin geologisch vollkommen unbekanntem Gebiete, das aber auch seither, vom Jahre 1864 bis heute, von keinem zweiten Geologen untersucht worden ist, wenngleich eine Reihe von Fragen noch immer zu Vergleichen auffordern: das kleine, unbedeutende Inselgebirge in dem sumpfreichen Tief- und Flachlande, das eine Art Halbinsel zwischen der Donau und dem Pontus bildet, steht ja bis zu einem gewissen Grade fremdartig zwischen Balkan und Karpathen! — Peters hat die Motive, welche zu seiner Arbeit führten, klar ausgesprochen. Sie sollen hier angeführt werden, denn sie gelten auch heute noch fast Wort für Wort: „Voll von Bewunderung — sagt er — für die großen Arbeiten der englischen und französischen Geologen in allen Teilen der Erde, konnten wir uns der Überzeugung nicht verschließen, daß die Untersuchung von Ländern, die mit Österreich nicht nur unmittelbar zusammenhängen, sondern deren Formationen zum großen Teil denselben physikalischen Charakter an sich tragen müssen, der unsere Alpen- und Karpathen-Distrikte so auffallend von den westeuropäischen Ländern scheidet, eine natürliche Aufgabe österreichischer Geologen sei.“ — Wer weiß, wie lange aber die Fortsetzung dieser Arbeiten, die nicht glänzender eröffnet werden konnten, als es durch Peters geschehen ist, auf sich hätte warten lassen, wenn nicht die Vorarbeiten für die „türkischen Bahnen“ neuen Anlaß geboten hätten. Im Jahre 1869 trat Ferd.

v. Hochstetter seine an Ergebnissen so überreichen Reisen nach Thrakien, Rumelien und Mösien an. Mir selbst war es vergönnt, an der Verarbeitung der reichen geologisch-petrographischen und karto-graphischen, nach Wien gebrachten Materialien in bescheidenem Maße mitzuwirken, und dabei wurde mein Verlangen, an der weiteren geologischen Erforschung der Balkanhalbinsel teilzunehmen, geweckt, und habe ich die Ermöglichung dieses meines Lieblingswunsches in erster Linie meinem verewigten Lehrer und Freund Ferd. v. Hochstetter zu danken, der bei der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften die betreffenden Anträge stellte. Ich beschloß vorerst das Balkangebiet in Angriff zu nehmen und bis zum Anschlusse an die Dobrudscha durchzuführen, eine Arbeit, die im Jahre 1875 begonnen, erst im vorigen Jahre (und zwar mit Subvention von Seite des Unterrichtsministeriums) zum vorläufigen Abschlusse gebracht werden konnte. Schon ein Jahr zuvor (1874) begannen die vom Unterrichtsministerium ins Leben gerufenen Aufnahmen von Teilen von Thessalien, von Chalkidike, Nord-Griechenland und einigen der Inseln des Ägäischen Meeres, unter der Leitung des leider so früh dahingeschiedenen Melchior Neumayr, an welchen sich Al. Bittner, Leo Burgerstein und Fr. Teller beteiligten, Untersuchungen, welche in den Jahren 1875 und 1876 fortgesetzt worden sind. Zunächst folgte dann im Jahre 1878 die Aufnahme von Bosnien, Hercegowina durch die Geologen der K. K. Geologischen Reichsanstalt: Al. Bittner, E. v. Mojsisovics, Emil Tietze und andere, welcher sich dann die Aufnahme von Montenegro durch E. Tietze anreihete (1884). Kurz vorher erschien, als die erste geologische Karte eines einheimischen Geologen, das Kärtchen über den an die Donau und Černa zunächst angrenzenden westlichsten Teil Rumäniens von M. Draghicénu (1882), und bald folgte die Übersichtskarte über das zum Teil auch von mir (1875) bereiste südöstliche Serbien von J. Žujovič (1884), der bald darauf auch eine geologische Übersichtskarte von ganz Serbien veröffentlichte (1886), nachdem er mir schon 1882 das Material für den Serbien betreffenden Teil meiner Übersichtskarte der Balkanhalbinsel (Petermann, Geogr. Mitt. 1882) geliefert hatte.

Ganz neuerlichst hatte ich die Freude, eine geologische Karte der Srednagora der Kaiserl. Akademie vorlegen zu können, welche mein Begleiter auf den Reisen in den Jahren 1880, 1884 und 1890, Herr G. N. Zlatarski, auf Grund selbständiger Aufnahmen gezeichnet hat, und kurz vor Eröffnung des Geographentages traf auch die von demselben Autor hergestellte neue geologische Karte des Vitoscha-Gebirges bei Sofia in Wien ein, welche ich auch zur Ausstellung gebracht habe.

Geologisch am genauesten erforscht ist zweifellos das von den Geologen der Wiener Geologischen Reichsanstalt aufgenommene Gebiet von Bosnien-Herzegowina. Ein Blick auf jenes Routenkärtchen läßt das enge Netz der Reisewege erkennen. Dort waren auch mehrere Geologen durch drei Monate in Thätigkeit. Zunächst kommt dann sicherlich der von Neumayr und seinen Genossen aufgenommene Komplex in Griechenland, Thessalien und Chalkidike und zwar aus denselben Gründen. Meine Karten werden ein viel geringeres Maß von Genauigkeit für sich in Anspruch nehmen können; denn wenn ich auch den Balkan nicht weniger als 25mal auf 23 verschiedenen Wegen überschritten habe, so sind die Zwischenräume zwischen den Wegen immer noch viel zu groß bei einer Längenerstreckung des Gebirges von etwa 500 km! Die Summe der eigentlichen Arbeitstage, die ich zu verzeichnen habe, beträgt übrigens nur etwa 200. — Wie es um die Genauigkeit der serbischen und rumänischen Karten bestellt ist, kann ich nicht sagen. Doch muß auf den Umstand aufmerksam gemacht werden, daß z. B. die Formationsgrenzen auf dem rechten und linken Ufer (auf der serbischen und bosnischen Seite) der Drina nicht in befriedigender Übereinstimmung stehen, und daß erst eine Begehung beider Ufer durch einen und denselben Forscher zur Richtigstellung beziehungsweise Aufklärung der Gegensätze führen kann. Auch in den Donau-Engen zwischen Moldawa und Orsova lassen sich Gegensätze zwischen den Angaben der österreichischen Aufnahmegeologen und jenen auf der serbischen Übersichtskarte erkennen, und zwar gar nicht unbedeutende. Bei einer Bereisung beider Uferstrecken, die im Frühjahr 1890 von mir in Gesellschaft meines geehrten Freundes und Kollegen Žujović von der Belgrader Hochschule, in Begleitung einer größeren Anzahl unserer Zuhörer vorgenommen wurde, konnten wir einige der scheinbaren Nichtübereinstimmungen auf serbischer Seite leicht beheben.

In den Hauptzügen läßt sich der Bau der Halbinsel schon heute feststellen, und vielleicht ist es am Platze, dieselben in gedrängtester Kürze hier zu skizzieren. (Vergl. ausführlicher in meinen Begleitworten zur Übersichtskarte in Petermann's Geogr. Mitt. 1882 u. Reisen u. geol. Untersuchungen in Bulgarien. Wien. Hölzel 1890.)

Vor allem haben wir zwei Gebiete bestimmt zu unterscheiden: das westliche und nordwestliche Faltengebirge und das östliche und südöstliche Schollengebirge mit dem Balkan. Als beiläufige Grenze mag die Linie Volo—Drinamündung gelten. Im Nordwesten finden wir, außer kleinen insular auftretenden Granitvorkommnissen, paläozoische Gebilde (Thonschiefer, Sandsteine und Kalke), die in der

Form von zwei Aufbruchwellen hervortreten; die eine nordöstliche tritt bei Berbir, Kobasch, Zwornik-Visegrad zu Tage, die zweite verläuft von Novi über Foinitza, Fotscha bis an den Drin, also bis an die Grenze von Albanien; ob sie noch weiter im SO hervortritt, wird die Zukunft lehren. Die mesozoischen Formationen hat besonders Bittner in der Hercegowina genauer studiert: rote Sandsteine der unteren Trias werden von Kalken und Dolomiten (Wellenkalk, Muschelkalk und Wengener Schichten) überlagert. Auch Eruptivgesteine und Tuffe sind damit im Verbande (Pietra verde). Hornsteinkalke repräsentieren den Jura. — Trias und Jura umsäumen besonders das südliche Paläozoikum. Im äußersten Westen und Südwesten spielen Kreidekalke in den verkarsteten Gebieten eine wichtige Rolle: Die Caprotinen-Rudisten- und Nerineenkalke.

Am Nordostrand dieses Kreidekalkgebirges treten in der Hercegowina, in einer schmalen Zone, Mergel und Sandsteine auf (Flysch), desgleichen im Süden am Meere, ähnlich wie in Dalmatien. Isolierte Kreidezüge finden sich auch jenseits der Triaszone in der Gegend von Banjaluka und im NW von Sarajewo bis gegen Senitza.

Im nördlichen Teile Bosniens, von der Glina bis jenseits der Drina, erstreckt sich die ausgedehnte Flyschzone mit parallelen Zügen von Eruptivgesteinen und Tuffen: Dioriten, Diabasen, Gabbros, Serpentin etc., deren Deutung noch nicht abgeschlossen ist. An einigen Stellen wurde in dieser Zone das Vorkommen von Nummulitenkalken nachgewiesen (so bei Dobo). Bittner hat Nummulitenkalk auch in der Hercegowina aufgefunden, was insofern von besonderem Interesse ist, als Boué-Viquesnel auch in Albanien das Vorkommen von Nummuliten führenden Gesteinen in den parallelen Faltenzügen nachgewiesen haben, und neuerlichst Philipsson auch in Nordwest-Griechenland: in Akamanien und Ätolien, in den früher fast ganz und gar der Kreide zugestellten Gebieten, Nummuliten angetroffen hat, und darauf gestützt, fast die Hälfte von Nordgriechenland dem Eocän zurechnet. Erwähnt sei, daß in Nordalbanien das Vorkommen von Dioriten und Serpentin in parallelen Zügen auch von dem Botaniker Grisebach nachgewiesen wurde. Dieselben werden von jaspisreichen Gesteinen begleitet. Es sind Vorkommnisse, welche einen Vergleich mit den oben erwähnten Ausbruchsgesteinen in Bosnien wünschen lassen. Auch in Serbien führt Žujovič das Vorkommen von Jaspis und Quarz in Gängen und Stöcken an und rechnet sie der Kreide zu.

Im Osten dieses ausgesprochen gefalteten Gebirges, mit der Streichungsrichtung der dinarischen Alpen, erstreckt sich, vor allem zwischen der Drina und dem vorhin schon erwähnten ostserbischen

Faltengebirge, eine Zone älterer Gesteine gegen SO, die sich an die rumelische Masse anschließt, als ein gegen Nordwesten reichender, zum Teil in insulare Glieder aufgelöster Ausläufer eines alten Festlandes.

Die stratigraphische Gliederung des besser bekannten nördlichen Teiles der Halbinsel wird sich am besten mit Hilfe einer vergleichenden Tabelle überblicken lassen. Hier soll nur für den östlichen Teil der Halbinsel eine orographisch-geologische Gliederung gegeben werden:

1. Das nordbalkanische Vorland: weithin fast ungestört horizontal gelagerte Kreideschichten werden fast allgemein von tertiären Bildungen und Löss bedeckt.

2. Das gefaltete Balkansystem mit auffallend verschiedener Gliederung im westlichen, höheren, krystallinische Südhänge besitzenden und im östlichen, niedrigeren (Flysch-) Balkan.

3. Die dem Balkan im Süden vorgelagerten Mittelgebirge: Sredna Gora und Karadscha Dagh (-Rehgebirge).

4. Die Ausbruchsgebirge von Jambol-Aitos-Burgas.

5. Die Teile des großen alten krystallinischen Festlandes (Rhodope und Despotogebirge), eines Schollengebirges mit aufgesetzten jüngeren Ausbruchsgebirgen. In einem genetischen Zusammenhange damit steht einerseits die Scholle des Istrandscha-Gebirges, andererseits die gegen Chalkis hinziehende Scholle und wohl auch die phyllitisch-metamorphische Scholle von Thessalien, sowie die metamorphischen Berge von Attika.

6. Des eigenartigen Charakters des kleinen Inselgebirges in der nördlichen Dobrudscha wurde schon gedacht.

Eine übersichtliche Besprechung der einzelnen Formationsglieder in chronologischer Aufeinanderfolge habe ich in meinem schon erwähnten Werkchen (Wien, Hölder 1890 S. 53—77) gegeben.

Hier sei nur auf Grund der im Anhange beigefügten Vergleichungstabelle (s. S. 112) eine gedrängte Entwicklungsgeschichte des Landes gegeben. —

Ein großes, im Westen und Osten bis an die Donau reichendes altes Festland brach sehr ungleichmäÙig zusammen, so daß die Schollen im Südosten ein zum Teil noch zusammenhängendes Schollengebirge bildeten, das offenbar von der sonst so weit gehenden Transgression des Kreidemeeres nicht mitbetroffen wurde. Die randlichen Schollen brachen in ungleichem Maße in die Tiefe und sind heute zumeist weithin mit jüngeren Bildungen bedeckt und zum Teil darunter verborgen. Die Störungen haben offenbar bis in geologisch

neuere Zeitabschnitte fortgedauert, wie die Thermenlinien, die jungen (basaltischen) Ausbruchsgesteine, vor allem jene auf dem nördlichen Balkanvorlande, beweisen, und die häufigen Erdbeben zeugen für ihr Fortbestehen bis in die neueste Zeit.

Ältere paläozoische Bildungen lassen sich nur vom Bosphorus anführen (Devon).

Während der jüngeren paläozoischen Aera kennen wir mit Ausnahme der Hercegowina, wo Bittner an die Ostalpen erinnernde marine Vorkommnisse nachgewiesen hat, nur terrestrische Bildungen.

(Nach Schluss der paläozoischen Aera scheinen die Porphyre des Slivenbalkan durchbrochen zu sein.)

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

Die Trias-Meerbedeckung währte nicht überall gleich lange, am längsten im centralen Balkan, in der Dobrudscha und in Bosnien-Hercegowina. Sicheres Rhät ist bisher nirgends nachgewiesen. Das Meer brach während der Liasperiode wieder herein. Die ältesten Anzeichen liegen im Banate und in Serbien, wo eine Seichtwasser-Strandfacies sogar Kohlenbildung ermöglichte.

Auch das Jurameer hat nicht gleichmäßig und ununterbrochen die Senkungsgebiete bedeckt; wir kennen bis nun nur einige der Stufen des Dogger und Malm, die am meisten im Westbalkan, dem ähnlichgebauten Ost-Serbien und in der Dobrudscha, am wenigsten wieder im Ostbalkan entwickelt sind. Die Südgrenze des Jura wird im allgemeinen durch die krystallinischen Gesteine des Balkansüdrandes gebildet und scheint der Jura der Hauptsache nach ähnliche, aber etwas kleinere Räume, wie die vorausgehende Triasformation eingenommen zu haben. Trias- und Jurabildungen erscheinen übrigens hochgradig gestört, ja bis in die Kammhöhe des Gebirges hinaufgerückt, und sind im Balkan durch transversale Störungslinien vielfach zerstückt und wohl auch an Blattbrüchen verschoben.

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

Groß ist dabei die Mannigfaltigkeit der Kreideablagerungen, welche nur zum Teil auf Änderungen im Verlaufe der Zeit, zum Teil

aber auch auf gleichzeitig herrschende facielle Unterschiede zurückzuführen ist. — Am größten ist die Ähnlichkeit in den unterkretacischen Bildungen. Im ganzen Bereiche des nördlichen Balkangebietes finden sich nämlich die Tiefseeablagerungen des Neokom (die Hauterivestufe), während aus dem Banater Gebirge die äquivalenten „Rofselderschichten“ angegeben wurden. Ob die untere Kreide, das Neokom, auch auf das Gebiet südlich vom heutigen Balkankämme hinübergereicht hat, ist sehr fraglich; die als Neokom am Balkansüdrande und in der Sredna gora angegebenen Kreidebildungen sind ihrem Alter nach wenig sicher bestimmt, und nur das Vorkommen jüngerer Bildungen ist wirklich nachgewiesen (Inoceramen-Kreide). Der Horizont der Kaprotinenkalke reicht, wie es scheint, nicht in den Ostbalkan und fehlt auch in der Dobrudscha. Orbitolinenschichten finden sich im Banater-Gebirge und reichen bis in den Ostbalkan bei Kotel, wo sie in unmittelbarer Nachbarschaft von Trias und Lias auftreten.

Diese östlichsten Vorkommnisse scheinen aber dem höheren cenomanen Orbitolinenhorizonte zu entsprechen. Die mittlere Kreide ist, mit Ausnahme des Banater-Gebirges, im Ganzen in Vergleich gebrachten Gebiete, durch Sandsteine vom Charakter der Karpathensandsteine vertreten, welche lokal vom Cenoman bis in das Turon reichen mögen. In dieser Zeit scheinen im Süden und Osten die Ausbrüche basischer Gesteine begonnen zu haben (Tuffe mit Inoceramen bei Aitos und in der östlichen Sredna gora). Die Inoceramenkreide (Turon-Senon) ist weit verbreitet und reicht aus dem nördlichen Tafellande und aus der Dobrudscha bis in den gefalteten Balkan.

Die eigenartige Entwicklung der Kreide mit den Charakteren der oberen brackischen Gosauformation kennt man bis jetzt nur aus dem Westen von Sofia und aus Serbien.

Wesentlich anders wird es während der Eocänzeit. In dieser Periode erfolgen neuerliche Ausbrüche andesitischer Gesteine im Osten und Westen; das Meer aber ist einerseits auf die lange, jetzt gefaltete Zone des westlichen Faltengebirges, andererseits auf den östlichen und auf Teile des centralen Balkan und auf Thrakien beschränkt. Im Balkan kommen in Sandsteinen vom Charakter der Flyschsandsteine Einlagerungen von muschelreichen Schichten (Roncaschichten) und von Nummuliten führenden Sandsteinen vor.

Von ganz abweichender Facies sind die Nummuliten-Alveolinen-Schichten in der Gegend von Varna (bei Ailadin und Gebedsche). Im westlichen Balkan fehlt bis jetzt jedes Anzeichen des Vorkommens von Nummulitenschichten, ebenso im östlichen Serbien (das Korallenvorkommen von Pandiralo im SO-Teile dieses Landes halte ich nicht für

Eocän). Auch im Banate ist das Eocän fraglich. Dagegen erscheint im westlichen Serbien eocäner Flysch eingezeichnet und die wichtige Rolle der Nummulitenschichten im westlichen Faltengebirge der Halbinsel wurde schon hervorgehoben. Eine weitgehende Transgression erfolgte jedoch von Süden her, die über das alte Festland hineinreichte bis an den Balkan, in beiden Gebieten aber von Strandsümpfen begleitet war, die zu Kohlenbildungen führten. Während die kohlehaltigen Schichten im centralen Balkan (mit Cyrenen führenden Gesteinen verbunden) großen nachherigen Störungen ausgesetzt wurden, die so weit gingen, daß die verhältnismäßig so jungen Kohlen das Aussehen und die Eigenschaften von Schwarzkohlen annehmen konnten, liegen die Eocänablagerungen im Süden, wenigstens zum Teile, fast horizontal, oder sind nur einfach und wenig aufgerichtet. Es ist somit klar, daß die gebirgsbildenden Vorgänge noch nach der Ablagerung der Eocänbildungen in hohem Maße tätig waren, daß dieselben jedoch im Balkan weitergehende Veränderungen im Gefolge hatten als im Süden, wo übrigens ausgedehnte Trachytdurchbrüche gleichaltrig sind.

Von welcher Seite her die dabei thätigen Kräfte auch gewirkt haben mögen, die Zone des Balkan, die mittlere Zone unseres ganzen Gebietes, wurde am meisten betroffen: zusammengeschoben und infolge dessen emporgerückt. Die weiten Tafelmassen, diejenigen des Nordens und die alten krystallinischen Schollen des Südens, wurden nur in geringerem Maße, und zwar hauptsächlich in vertikalem Sinne verschoben und die sedimentären Bildungen der mittleren Region an dieselben angepreßt.

Festzuhalten ist dabei die Thatsache, daß man im ganzen nördlichen flachen Vorlande — im „Isterbecken“ — Nummulitenschichten, bis zur Stunde wenigstens, nicht kennt.

Der Norden scheint also vom Eocänmeere nicht bedeckt worden zu sein, wohl aber der Süden weithin, von Osten her bis tief in das heutige Balkangebiet hinein und ebenso die ganze westliche, jetzt in Falten gelegte Region.

Anders in der nächsten Periode: das Isterbecken, das damals noch mit dem oberen Donaubecken in einem Zusammenhang gestanden haben dürfte, wird weithin überflutet vom miocänen Meere, im Süden und Osten aber dringt das Meer der mediterranen und der sarmatischen Epoche nur buchtartig von Ost her ins Land. Es läßt sich daraus schließen, daß zuerst im Süden (im Eocän) das Übergreifen der tertiären Meere möglich geworden ist und dann erst (im Miocän) im Norden. Dabei muß auf das eigenartige, bis jetzt isoliert gebliebene

Mediterran von Plevna im nördlichen Donaubulgarien, auf die viel reichere Entfaltung derselben Bildungen in der weiten Tertiärbucht Serbiens und auf den Umstand hingewiesen werden, dafs in Bosnien nur im N und NW mediterrane Bildungen bekannt geworden sind, die mit dem pannonischen Becken im Zusammenhange stehen. Im übrigen und in der späteren Zeit trat das Meer weit zurück. Im südlichen Bosnien und in der Hercegowina sind nur neogene Süßwasserablagerungen bekannt geworden, und so ähnlich dürfte es sich weiter inmitten der ganzen Halbinsel verhalten haben. Die vielen Süßwasserbecken hat schon Boué ausführlich beschrieben, eines davon, und zwar jenes von Usküb, neuerlich L. Burgerstein. —

Dafs im Nordosten in junger Zeit Störungen stattgefunden haben, wurde schon ausgeführt. — Die merkwürdige Basaltkegelreihe südlich von Swischtow giebt Zeugnis davon. Es waren dies Störungen, die sich lokal bis quer durch den Balkan erstreckt haben, wie die Basaltvorkommen bei Gjusowo-Kazanlik andeuten.

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

Dafs auch die gebirgsbildenden Kräfte bis in die neueste Zeit angedauert haben, unterliegt keinem Zweifel (Erderschütterungen) und wird dies vor allem für das dinarische System, sowie für das Banatergebirge angenommen, welch' letzteres sich ja, einem Sägeblocke vergleichbar, der quer durchschneidenden Donau entgegengeschoben haben soll. —

Wenn nun aber auch, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, die Grundzüge des geologischen Baues der Balkanhalbinsel bekannt sind, und wir schon in der Lage sind, in Vergleiche mit den benachbarten Gebirgen einzutreten, so bleibt doch eine Fülle von Arbeit noch zu bewältigen, bis wird gesagt werden können, die geologische Übersichtsaufnahme sei vollzogen. Auf Schritt und Tritt begegnen wir auch in den bis jetzt am meisten bekannt gewordenen Ländern der Halbinsel offenen Fragen, deren Heranziehung zur Beantwortung im Sinne der Erweiterung und Vertiefung der Erkenntnis in hohem Grade erwünscht und im Geiste unserer nach Aufklärung ringenden Zeit gelegen ist.

Wie viele geologische Fragen von hoher Bedeutung warten z. B. nicht selbst im Bereiche Bosniens noch der endgiltigen Lösung. Manche Fingerzeige in dieser Beziehung finden sich in E. Tietze's Aufsätze: „Zur Würdigung der theoretischen Spekulationen über die

Geologie von Bosnien“ (Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges. 1881 S. 282 bis 297). Eine andere Frage in bezug auf die Nichtübereinstimmungen am serbischen und bosnischen Drina-Ufer wurde schon oben erwähnt.

Wichtig ist auch die im besser bekannten nördlichen Teile der Halbinsel der eingehenderen Behandlung wartende Frage nach der Art des Verbandes des fast meridional verlaufenden Banatergebirges mit dem zuerst von NW—SO, dann aber westöstlich streichenden eigentlichen Systeme des Balkan einer- und dem transsylvanischen Gebirge andererseits.

Viel wurde in letzter Zeit über die „Drehung“ des transsylvanischen Gebirges abgehandelt, welche schon von Boué angenommen, neuerdings von Suez im „Antlitz der Erde“ wieder erörtert worden ist. Bela Inkey nimmt ein Divergieren der Falten des siebenbürgisch-rumänischen Gebirges an und hat in seiner neuesten Arbeit (Ung. Akademie 1889) dies näher ausgeführt, daß nur die zwei südlichen Züge (Kozia- und Mundrazug) sich südwestlich wenden, während die beiden nördlichen (Surian- und Fagarascher-Zug) sich gegen WNW und NW hinziehen. Zwischen beiden Faltenpaaren aber liegt die kompliziert gebaute Retiezatmasse, von der ein fünfter Zug sich abzweigt und zwar gleichfalls nach SW an die Donau wendet. Diese drei Züge finden ihre Fortsetzung im ostserbischen Gebirge. Die westlich daran anschließende gefaltete Kalkzone hat somit mit den siebenbürgischen gedrehten Zügen nichts zu thun, und sie behält im allgemeinen ihre Richtung von NW—SO parallel dem Thalzuge der Morava und bulgarischen Morawa bei, bis an ihr Südende im SW von Sofia, das ich im vorigen Jahre auf mehreren Wegen kreuzte.

Aber auch Überraschungen giebt es sicherlich für jeden, der das Land betritt. Ich selbst habe dies mehr als einmal erfahren. — Auch dafür nur einige wenige Beispiele aus neuerer Zeit und aus meinem nun doch schon einigermaßen bekannt gewordenen Arbeitsgebiete; denn in vorher unbekanntem Ländern ist ja alles neu und der Reiz, solche Gebiete betreten zu können, war von jeher ein nicht geringerer Ansporn zur mühevollen Arbeit.

Ich darf vielleicht auf das Auffinden der Nummuliten bei Tirnova nördlich vom Balkanhauptzuge als eine solche Überraschung hinweisen (1884), die dann später teils von mir und Zlatarski, teils von Skorpil an noch vielen Orten im Flyschgebiete des Balkan angetroffen wurden. Des Auffindens der schon früher erwähnten Basaltkegel im Balkan-Vorlande südlich von der Donau, förmlich im Angesichte derselben, bei Swischtow beginnend, ist als einer großen Überraschung

schon gedacht worden. Das Auffinden der Spaniodon- und Helixschichten bei Varna, wodurch sich die gewifs interessante Analogie mit den Verhältnissen des Tertiär in der Krim ergab, das Auffinden einer reichen marinen Eocän-Fauna südlich von Burgas, die, wie einer unserer ausgezeichnetsten Tertiärforscher Theodor Fuchs erkannte, ein Äquivalent gewisser, am Nordfusse der Pyrenäen auftretender Ablagerungen vorstellt, wären andere solche Beispiele. —

Wo man auch den Donaudampfer verläßt, kann man sicher sein, auf neues zu stofsen. Als ich, um noch eine Illustration vorzuführen, im vorigen Jahre in Ruschtschuk war, dem Haupthandelsplatz an der unteren Donau, unternahm ich mit Herrn Zlatarski zwei Ausflüge in das Lomthal zu den alten Steinbrüchen von Krasen. Dabei lernte ich, kaum 12 km von der Stadt entfernt, ein wahres Miniatur-Cañon Gebiet kennen, das gewifs noch kein Geologe vor uns betreten hatte, und das in seiner Eigenart allein schon eine Donaufahrt bis Ruschtschuk lohnen könnte.

Alle diese Angaben sollen den geehrten Fachgenossen — und die modernen Vertreter der physischen Erdkunde sind ja zur weitaus größten Zahl als geologische Beobachter geübt — auf das so überaus lohnende geologische Arbeitsgebiet auf der Balkanhalbinsel hinweisen und zur Teilnahme an den noch wartenden Aufgaben anregen.

Heute liegen die Verhältnisse überdies aus mehr als einem Grunde viel günstiger und einladender als etwa um das Jahr 1875¹⁾. Während ich z. B. noch genötigt war, alle meine Reisewege in dem genannten Jahre durch meine Begleiter, Herrn J. Heger und besonders durch Herrn J. Szombathy in Kiepert'scher Manier unterwegs aufnehmen zu lassen, da mir keine irgendwie brauchbare Karte zur Verfügung stand — (zwei der betreffenden Blätter habe ich mit dem geologischen Kolorit zur Aufstellung gebracht) — verfügt der Reisende jetzt über die Karte des K. K. Militär-geographischen Institutes (1 : 300 000), für den östlichen Teil der Halbinsel aber überdies noch über die beiden russischen Karten (im Maßstabe 1 : 210 000 und 1 : 126 000), Werke, die gewifs zu den erfreulichsten und wichtigsten Resultaten des letzten großen russisch-türkischen Krieges gehören, und die ich auf allen meinen Wegen in höchstem Grade verläßlich gefunden habe. —

Den Plan einer zukünftigen systematischen geologischen Aufnahme-Arbeit hier festzustellen, ist nicht an der Zeit, er läßt sich auch nicht

¹⁾ Über die Art im Lande zu reisen habe ich mich in meinem schon wiederholt erwähnten Schriftchen (Wien 1890) ausgesprochen. Wenngleich ich in dieser Beziehung nur über die Verhältnisse in Bulgarien sprechen konnte, so gilt das Gesagte im allgemeinen doch für die ganze Halbinsel.

für das ganze Gebiet ohne weiteres feststellen. Für Albanien z. B. obwalten Schwierigkeiten ganz besonderer Art: gewisse Teile sind zeitweilig wohl geradezu als unzugänglich zu bezeichnen, und ist ein unbeschränktes Arbeiten, wie wir es in den Kulturländern gewohnt sind, der Unbändigkeit der Bewohner wegen, überhaupt nicht möglich. Erlebten wir, ich und mein Freund Szombathy, es doch selbst im Jahre 1875, daß wir von den übermütigen Arnauten in der Gegend von Trn als Zielpunkt ihrer langen Flinten benützt wurden, und das war doch noch ziemlich weit ab von Albanien. — Aber bei gehöriger Vorsicht und unter Benutzung jeder sich darbietenden Gelegenheit wird es bald hier bald dort möglich werden, einen Fortschritt der Erkenntnis zu erzielen. Viel leichter würden sich der Perin-Dagh und die Rhodope, Makedonien, Thessalien und Epirus bereisen lassen.

In erster Linie sind zu den geologischen Arbeiten im Bereiche der Balkanhalbinsel sicherlich die österreichischen Geologen berufen, und es unterliegt keinem Zweifel, daß die Arbeitskräfte für das noch zu bewältigende Stück Arbeit auch zur Verfügung stehen; es handelt sich nur um die notwendigen Mittel, und dieselben sind durchaus keine so besonders großen.

Um für die geologischen Forschungen auf der Balkanhalbinsel gerüstet zu sein, bedürfte es vor allem eines stündlich zur Verfügung stehenden Geldvorrates. — Um die Notwendigkeit eines solchen darzuthun, will ich nur zwei Aussichten anführen, die sich mir selbst darboten.

Eines Tages erhielt ich von einer einflußreichen Persönlichkeit einen Brief aus Bitolia (Monastir) mit einer dringenden Einladung, doch ja dahin zu kommen, es ließen sich herrliche Exkursionen auch ins Albanische ausführen; jeder Weg, dort begangen, verspricht Enthüllung neuer Thatsachen: seit Boué — Viquesnel und dem Botaniker Grisebach hat uns ja Niemand von dorthier neues berichtet. — Ein andermal, ganz vor kurzem, erhielt ich eine Aufforderung von Seite meines Freundes Žujovič aus Belgrad, ob ich nicht geneigt wäre, mit ihm Albanien zu bereisen. Ja, dazu müssen eben Mittel zu Gebote stehen. Die durchaus nicht allzu reichlich bemessenen Gelder der K. Akademie werden, wie selbstverständlich, für gar viele wissenschaftliche Aufgaben benötigt. Auch die einzige österreichische geographische Gesellschaft, mit ihren nicht allzugroßen Einkünften, kann für die angeführten geologischen Zwecke kaum aufkommen, und auch die für Reisesubventionen bestimmten Beträge des hohen Ministeriums sind nicht immer ausreichend, und Verneinungen auf Ansuchen in ungünstigen Momenten leicht begreiflich. — Diesem Übelstand könnte nur auf dem ange-

fürten Wege, durch zur Verfügungstellung eines mäfsigen jährlichen Betrages für den angeführten Zweck, abgeholfen werden.

Dafs die von den österreichischen Geologen so erfolgreich begonnenen Arbeiten nicht unfortgesetzt bleiben sollten, erscheint mir als aufer Zweifel stehend. Wie ich schon an einem anderen Ort ausgesprochen (Reisen 1890 S. 1), frägt die Naturforschung nicht um politische Grenzen, sie geht auf friedliche Eroberung aus ohne Rücksicht auf die Verteilung der Staatengebilde. Dafs die Balkanhalbinsel aber in der naturwissenschaftlichen Interessensphäre Österreichs liegt, ist schon durch die bisher durchgeführten Unternehmungen österreichischer Forscher dargethan worden. —

Bei der immer deutlicher hervortretenden Arbeitsteilung, auch in den naturwissenschaftlichen und geographischen Forschungsarbeiten der Staaten, ist ohne Zweifel in erster Linie Österreich die Aufgabe zugefallen, die wissenschaftliche Erschließung der südöstlichen Nachbarländer nach Möglichkeit zu fördern, und es erscheint mir eine hohe patriotische Pflicht, dies auch an dieser Stelle bestimmt auszusprechen. Dafs es doch den österreichischen Geologen, die schon ein so großes Stück der Arbeit geleistet haben, ermöglicht werden möchte, im Sinne dieser schönen Mission sich recht erfolgreich zu bethätigen!

Anhang.

1. Die wichtigsten geologischen Karten der Balkanhalbinsel. (In chronologischer Folge.)

1840. A. Boué: Carte de la Turquie d'Europe. 1 : 2 400 000 (Autor-Manuskript). Mit 11 Ausscheidungen. Dieser erste Versuch einer geologischen Karte der Balkanhalbinsel wurde von Boué nur einzelnen Exemplaren seines Hauptwerkes und zwar dem geologischen Teile (Esquisse géologique de la Turquie d'Europe) in Handkolorit beigegeben. (M. vgl. „Materialien“ No. 18). Diese Karte wurde dann von Berghaus u. Johnstone in verkleinertem Mafsstab herausgegeben. (Zur Ausstellung kamen zwei Exemplare, eines aus dem Jahre 1840 und ein zweites, welches ich von Dr. Ami Boué vor Antritt meiner ersten Reise am 28. März 1875 erhalten habe, mit einer Anzahl neuerer Einzeichnungen).

1840. Dr. K. G. Fiedler: „Geognostisch-bergmännische Karte von dem Königreiche Griechenland“, 1 : 1 000 000, mit 8 Farbentönen und einigen petrographischen und bergmännischen Einzeichnungen. In dem uns besonders interessierenden „festländischen Griechenland“

(nördlich vom Meerbusen von Korinth) werden nur die Glimmerschiefer und krystallinischen Kalke in Attika mit einer Farbe, aber räumlich mit der Bittner-Neumayr-Teller'schen Umgrenzung gut übereinstimmend, ausgeschieden. Alles übrige ist mit einer Farbe als dichter Kreidekalk bezeichnet, mit Ausnahme des Tertiär von Theben und eines Neogen-Vorkommens („Süßwasser Kalkmergel“) in Akarnanien.

1842. Aug. Viquesnel: Carte d'une partie de la Servie et de l'Albanie. 1 : 800 000. Mém. de la Soc. Géol. de France, V. Bd. — Die ausgestellte Karte, wie sie nun vorliegt, ist nach einer handschriftlichen Notiz Boué's „durch die Schüler des Bergrates Haidinger illuminiert“. Ursprünglich waren die neun Ausscheidungen nur durch Buchstaben bezeichnet (Materialien No. 21 S. 71 (11)).

1843. Aug. Viquesnel: Carte de la Macedoine d'une partie de l'Albanie, de l'Épire et de la Thessalie. 1 : 800 000. Mém. de la Soc. Géol. de France II Ser. I 1844 (M. vergl. Materialien No. 22 S. 71). An die vorher besprochene Karte anschliessend und bis an den Golf von Saloniki reichend. Mit 10 Ausscheidungen. Die Hauptmasse der Vitoscha ist z. B. noch als „Kreide“ bezeichnet und nur am Nordhange ein kleines Syenit-Vorkommen angegeben. Die Kreide ist in keinerlei Weise gegliedert.

1864. Paul de Tchihatcheff: Le Bosphore et Constantinople (1 : 200 000). Das älteste Gebirge liegt am Bosporus (Devon). Die Achse der Halbinsel bilden Nummuliten-Kalke, die auch zwischen dem See von Derkos und am Schwarzen Meere auftreten. Jüngeres Tertiär nimmt den übrigen Raum ein. Nur am Nordende des Bosporus (am Schwarzen Meere) treten die Andesite auf (Materialien No. 68).

1867. K. F. Peters: Geologische Übersichtskarte der nördlichen Dobrudscha. (1 : 420 000). Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften, Wien, 27. Bd. (M. vergl. Materialien No. 75). Mit 16 Ausscheidungen.

1868. Aug. Viquesnel: Atlas zur „Carte de la Thrace, d'une partie de la Macedoine et de la Moesie“. Zuerst, wenigstens teilweise, 1854 vorgelegt, mit dem Hauptwerke Viquesnel's: Voyage dans la Turquie d'Europe“ zur Ausgabe gelangt. Ohne geologisches Kolorit. Die Detailkarte (1 : 164 000) mit lokalen Angaben von Gesteinsvorkommnissen. Wichtiges Material für v. Hochstetter's Übersichtskarte.

1870. Ferd. v. Hochstetter: Geologische Übersichtskarte des östlichen Teiles der Europäischen Türkei. (1 : 1 000 000). Mit 24 Ausscheidungen. Für den Balkan lagen Hochstetter nur die wenigen Angaben Boué's und Foetterle's vor, da er selbst nur den Südrand des

Gebirges kennen lernte. — Jahrb. d. K. K. Geol. R.-A. 20. Bd. (M. vergl. Materialien No. 94).

1872. Ferd. v. Hochstetter: Originalkarte der central. Türkei. (1 : 420 000). Mit 14 Ausscheidungen. Wichtigstes Ergebnis der v. Hochstetter'schen Reisen. Jahrb. d. K. K. Geolog. R.-A. 22. Bd. (M. vergl. Materialien No. 103).

1873. Anton Pelz: Das obere Marizathal östlich von Filibe (1 : 300 000) mit 6 Ausscheidungen. Jahrb. d. K. K. Geolog. R.-A. 23. Bd. (M. vergl. Materialien No. 108).

1877. Fr. Toula: Kartenskizze der Route über den Sveti Nikola Balkan (1 : 288 000). Stzb. d. K. Ak. d. Wissensch. Wien 75. Bd. Mit 12 Ausscheidungen.

1878. Guido Stache: Geologische Übersichtskarte der Küstenländer von Österreich-Ungarn. Wien (1 : 1 008 000). Abh. d. K. K. Geolog. R.-A. VII. — Diese schon vor mehreren Jahren für sich zur Ausgabe gelangte Karte darf wohl für den österr. ungar. Besitz auf der Balkan-Halbinsel angeführt werden. — Besondere Berücksichtigung findet die als Unter-Eocän bezeichnete „Liburnische Stufe“ der Süßs- und Brackwasser- oder Charen-Facies.

1878. Fr. Toula: Geologische Kartenskizze der Routen über den Berkovica Balkan und durch die Isker Schlucht nach Sofia. (1 : 288 000). Stzb. d. K. Ak. d. W. Wien 77. Bd. mit 18 Ausscheidungen.

1879. Anton Pelz: Das Rhodope-Gebiet südöstlich von Tatar Pazardzik. (1 : 150 000). Mit 6 Ausscheidungen. Jahrb. K. K. Geolog. R.-A. 29. Bd. (M. vergl. Materialien No. 137).

1879. L. Burgerstein, M. Neumayr u. F. Teller: Geologische Übersichtskarte der nordwestlichen Küstenländer des ägäischen Meeres. (1 : 500 000). Denkschr. d. K. Ak. d. W. 40. Bd. (M. vergl. Materialien No. 160—163). Mit 11 Ausscheidungen.

1880. A. Bittner, L. Burgerstein, M. Neumayr u. F. Teller: Tektonische Übersichtskarte eines Teiles der Küstenländer des ägäischen Meeres. (1 : 1 850 000). Denkschr. K. Ak. d. W. Wien. 40. Bd. (M. vergl. Materialien No. 163).

1880. Edm. v. Mojsisovics, E. Tietze u. A. Bittner: Geologische Übersichtskarte von Bosnien, Hercegovina. Erster Entwurf (1 : 300 000). Mit 21 Ausscheidungen. Jahrb. K. K. Geolog. R.-A. 30. Bd. (M. vergl. Materialien No. 170).

1881. Fr. Toula: Geologische Übersichtskarte des westlichen Balkan. Erster Entwurf. (1 : 300 000). Denkschr. d. K. Ak. d. W. 44. Bd. (M. vergl. Materialien No. 173).

1882. Mathei M. Draghicénu: Carta geologica a Jude-

tului Mehedinti. 1 : 450 000. Im NW-Teile der kleinen Karte liegt die östlichste Partie des Banater Faltengebirges vor, während der größte Teil des Kartenblattes von jung tertiären Bildungen (Paludinen-schichten und zunächst dem Gebirge von Congerienschichten) eingenommen wird. Innerhalb der krystallinischen Schiefer im Osten tritt auch eine Kreide- und weiter nordwestlich eine Jura-Zone auf, welche letztere auch Serpentine führt. Das Gebirgsstreichen verläuft von SW—NO.

1882. Fr. Toulou: Geologische Übersichtskarte der Balkan-Halbinsel (1 : 2 500 000). Petermann's Geogr. Mitteil. Taf. 16. (M. vgl. die Begleitworte. Petermann 1882, Heft 361—369). Auf Grundlage aller vorhergehenden Karten, mit 16 verschiedenen stratigraphischen Ausscheidungen.

1883. Fr. Toulou: Die im Bereiche der Balkanhalbinsel geologisch untersuchten Routen. (1 : 2 500 000). Mitteil. d. K. K. Geogr. Gesellschaft. (M. vergl. Materialien No. 182).

1883. Fr. Toulou: Geologische Kartenskizze des Gebietes zwischen Nisch—Pirots—Slivnica und Pernik—Trn—Leskovac. (1 : 300 000). Mit 20 Ausscheidungen. Sitzb. d. K. Ak. d. W. Wien. 83. Bd. Eine Zone aus krystallinischen Schiefen im W grenzt an die mesozoische, hauptsächlich aus Kreidebildungen verschiedener Art bestehende Zone im Osten. An der Grenze beider viele Störungen. (M. vergl. Wagner's Geogr. Jahrb. XI S. 348).

1884. E. Tietze: Geologische Übersichtskarte von Montenegro. 1 : 450 000. Mit 14 Ausscheidungen. An die breite Kreidekalk- (Karst-) Zone im Westen, mit ihren kleinen Flysch-Inseln, schließt sich im Nordosten eine bis an die Tara reichende ältere Zone, die im Norden fast ganz aus Triaskalk besteht, mit einigen Eruptivgesteinsvorkommnissen, die zumeist an Werfenschiefer gebunden erscheinen; im Süden dagegen tritt unter diesen letzteren das Palaeozoikum zu Tage: Thonschiefer und Konglomerate mit Kalkzügen und einigen Auflagerungen von Triaskalk z. B. am Kom. (M. vergl. auch Wagner's Geogr. Jahrbuch XI S. 346).

1884. J. Žujovič: Geologische Kartenskizze des südöstlichen Serbien (Regierungsbezirk Nisch). 1 : 300 000. — Belgrad. Schriften d. serb. gelehrt. Vereins für 1883. Mit serbischer Schrift. 11 Ausscheidungen: der NO-Teil fällt mit meiner Karte vom Jahre 1883 zusammen. — Im SW ein Massiv aus krystallinischen Schiefen mit Eruptivgesteinen verschiedener Art. (M. vergl. Wagner's Geogr. Jahrbuch XI S. 347).

1884. J. V. Skorpil: Geologische Übersichtskarte von Bulgarien.

1 : 3 000 000. (Bulgarisch. Philippopol (Plovdiv). Mit geringen Änderungen eine Kopie der Karte in Petermann's Geogr. Mitteil. (1882).

1885. H. Sanner: Übersichtskarte der von H. Sanner im Jahre 1882 in Ost-Rumelien ausgeführten Routen. 1 : 600 000. 2 Detailblättchen 1 : 200 000. Zeitschrift d. D. Geolog. Gesellsch. — Mit 12 Ausscheidungen. (M. vergl. Wagner's Geogr. Jahrb. XI S. 348). Besonders für die Kohle führenden Gebiete des Balkan wichtig, bringt sie auch eine Reihe neuer Angaben über das Reh-Gebirge (Karadscha Dagh) und die Rhodope.

1886. J. M. Žujovič: Geologische Übersichtskarte des Königreichs Serbien. Jahrb. d. K. K. Geolog. R.-A. 36. Bd. 1 : 750 000. Mit 12 Ausscheidungen. Erschien auch im selben Jahre serbisch, im Maßstabe 1 : 1 500 000 in „Annales géologiques de la péninsule balkanique“ I. Belgrad 1889. (M. vergl. meinen Bericht im Geogr. Jahrb. XI No. 650 S. 347).

1888. Franz Toula: Geologische Kartenskizze des centralen Balkan. (1 : 300 000). Denkschr. d. K. Ak. d. Wissenschaften, Wien. 55. Bd. Mit 22 Ausscheidungen. (M. vergl. Geogr. Jahrb. XI S. 348). Zeigt den nach O wesentlich einfacher sich gestaltenden Bau des Gebirges. Nur nahe dem Südrande treten ältere Bildungen (Trias und Jura) über krystallinischen, weithin den Südhang bildenden Schiefer- und Massengesteinen auf. Alles übrige gehört der Kreide an. Bis jetzt nur in isolierten Vorkommnissen wurden Nummulitenschichten nachgewiesen. — Der fast meridional verlaufende Zug von Basalkuppen im nördlichen Balkanvorlande wäre noch als auffällig hervorzuheben. — Das nördliche Balkanvorland wurde von meinem Reisebegleiter G. N. Zlatarski auf meinen Wunsch hin bereist, und liegen dem betreffenden Teile der Karte dessen Ergebnisse zu Grunde. Für den südlichen Teil der Karte wurden mir von Herrn A. Pelz zwei Karten mit geologischen Einzeichnungen zur Verfügung gestellt, welche auch zur Ausstellung gekommen sind.

1890. M. Draghicénu: Geologische Übersichtskarte des Königreichs Rumänien nach seinen eigenen Aufnahmen und mit Benutzung der Arbeiten von K. M. Paul, F. Herbich, K. Peters, F. Foetterle. (1 : 800 000). Jahrb. d. K. K. Geol. R.-Anst. 40. Bd. Mit 20 Formations-Ausscheidungen und Angaben über das Vorkommen von Nutprodukten aus dem Mineralreiche. Weitaus der größte Teil des weiten Landes ist von diluvialen und jungtertiären Bildungen eingenommen, nur in der Karpathen-Region treten krystallinische Schiefer mit alten Durchbruchsgesteinen auf und zwar in dem transsylvanischen Gebirge sowie an der goldenen Bistritza, während in den Siebenbürgen

im Südosten und Osten umrandenden Gebirgen Kreide und Eocän auftreten. Der Jura tritt hauptsächlich im Bereiche der krystallinischen Gesteine zum Teil ausgesprochen eingefaltet auf.

1890. A. Philippson: Geologische Übersichtskarte von Mittellgriechenland (1:900 000). Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. Berlin. 25. Bd. Mit der Karte der österreichischen Geologen im allgemeinen in Übereinstimmung, nur wird der ganze Westen auf Grund der Numulitenfunde in Akarnanien und Ätolien zum Eocän gerechnet. Neu ist außerdem das viel ausgedehntere Tertiär zwischen Vonitza und Katuna, die Angabe von Kalk im W von Franguistra und das bestimmt als Kreide bezeichnete Gebiet von Athen.

1890. Franz Toula: Geologische Kartenskizze von Donau-Bulgarien und Ostrumelien, nebst den angrenzenden Gebieten (1:1 600 000). Mit 14 Ausscheidungen. Wien, Hölzel. (Schriften des Vereins zur Verbreit. naturwissensch. Kenntnisse in Wien). — Auch der östliche Flysch-Balkan ist mit einbezogen auf Grund der Abh. in den Denkschriften d. K. Ak. d. W. in Wien. 57. Bd.

1890. Georg N. Zlatarski: Geologische Übersichtskarte der Srednja-Gora (zwischen den Flüssen Topolnitza und Strema). 1:300 000. Denkschriften d. K. Ak. d. Wissen. math. naturw. Klasse. 57. Bd. Mit Einzeichnung der ausgeführten Routen. Eine große Masse von Granit-Gneifs, Gneifs, Amphibol-Gneifs, Glimmerschiefer mit granitisch-pegmatitischen Gängen schließt sich an die krystallinischen Schiefer des Balkan-Südrandes an. Im W treten neben Graniten auch Porphyrite und Orthophyrite auf. Gegen die Topolnitza (und südlich von Panagiurische) erstrecken sich ausgedehnte trachytisch-andesitische Gesteine und Sandsteine mit Exogyra und rötlich-bläuliche Kalkmergel, vorwaltend von NW—SO streichend, reichen in dieses Gebiet. Südlich davon treten wieder krystallinische Schiefer und an der Topolnitza selbst eine kleinere Granit-Gneißmasse auf. Liparite südlich von Oruci. Die Trias ist auf ein verhältnismäßig kleines Gebiet nördlich von Petritsch beschränkt: Dolomitische Kalke und kalkig mergelige Schiefer.

1891. G. N. Zlatarski: Manuskript-Karte der Vitoscha bei Sofia (1:126 000). Mit 11 Ausscheidungen. Die wichtigste Neuerung gegenüber der v. Hochstetter'schen Karte (1872) liegt in dem Nachweise einer die Vitoscha-Hauptmasse der granitisch-syenitischen Gesteine von dem südöstlichen Gneifs-Glimmerschiefergebirge trennenden, vom Isker bogenförmig bis zur oberen Struma reichenden Zone andesitischer Gesteine, so daß die Vitoscha also zu mehr als zwei Drittteilen davon wie mit einem Mantel umgeben erscheint.

Bosnien-Hercegowina	Serbien	Banater Gebirge	Westbalkan
			und das
Alluvium	Alluvium	Alluvium	Alluvium
Löfs	Löfs u. Terrassendiluv.	Löfs	Löfs u. Terrassendiluv.
Melanopsisschichten	Levantin. Stufe (Schotter u. Sandst.)	—	—
Congerienschichten	Congerienstufe (Braunkohlen)	Congerienschichten	—
Sarmatische Stufe Mediterran im N. u. NW.	Sarmat. Stufe Mediterrane Stufen Aquitanische Stufe	Sarmatische Stufe (Trachyte)	Sarmatische Stufe —
Nummulitenführender jüngerer Flysch u. jün- gerer Kalk	Eocän mit Nummuliten Eocäner Flysch Andesite u. Trachyte	(Andesite) Eocän (?)	—
Kreideflysch	(Serpentin) Gosaukreide Kreideflysch	Senon von Weizenried	Ananchytenkreide
Kreidekalk	Inoceramenkreide Cenoman (Knjaschevac) Gault (Belgrader Distr.) Orbitolinenkreide Caprotinenkalk Neocom	Apt von Svinica Orbitolinensandstein Caprotinenkalk Rösfelderschichten	Inoceramenkreide Kreideflysch Orbitolinenschichten Caprotinenkalk Bryozoenmergel Hauterivestufe
Hornsteinkalk	Tithon u. Jura nur in Ost-Serbien Klausschichten Oberer } Lias Mittlerer } Unterer } (m. Kohle)	Tithon Klausschichten Oberer } Lias Mittlerer } Unterer } (m. Kohle)	Malm u. Tithon (?) Dogger (Unteroolith) Oberer Lias — —
Kalk u. Dolomit der oberen Trias Wengener Schichten Muschelkalk Wellenkalk Rote Schiefer u. Sandst. (Avicula Clarai)	Dolomitischer Kalk Myophorienkalk (Wellenkalk) Rote Sandst. u. Kon- glomerate	? Rote Sandsteine u. Kon- glomerate	Dolom. Kalk m. Crinoiden Wellenkalk Rote u. weisse Sand- steine
Verrucano- u. Bellerophon-Kalk	—	Walchien-Sandstein	Walchien-Sandstein
Gailthaler Schiefer	Oberes Carbon Sandsteine, Thonschiefer Quarzite	Farnzone Sandsteine u. Schiefer (Serpentin u. Gabbro) Thonschiefer	Ober-Carbon Unter-Carbon (Kulm) Schiefer u. Quarzite Grünschiefer
Phyllit Amphibolit	Phyllit Glimmerschiefer Gneifse (Granit, Diorit, Diabas etc.)	Chloritische Schiefer Glimmerschiefer Gneifs (Granit, Syenit)	Phyllit Glimmerschiefer Gneifs (im SO.) (Granit, Syenit etc.)

Formationen-Tabelle.

Centralbalkan	Ostbalkan	Dobruudscha	Rumänien
nördliche Vorland			
Alluvium	Alluvium	Alluvium	Alluvium
Löfs (im Vorland) Thalbeckendiluvium	Löfs u. Terrassendiluv.	Löfs u. Lokalschotter	Diluvium
(Basaltdurchbrüche)	Belvedere-Schichten (lokal bei Lidscha)	— Congerenschichten	Paludinen- u. Congerenschichten
Sarmatische Stufe Mediterraner Tegel u. Korallenkalk bei Pleven	Sarm. Stufe (bei Varna) Spaniodon-Schichten Marine Bildungen (bei Varna)	Sarmatische Stufe —	Sarmatische Stufe Mediterrane Stufe Aquitansische Stufe
Eocän bei Tirnova	Eocän im Balkan (Kohle) Eocän bei Varna Eocäner Flysch Eruptiv-Tuffe m. Nummuliten	—	(Magura-Sandstein) Eocäner Flysch Nummulitenkalk u. Sandstein
Senon u. Turon (im Vorlande fast horizontal) Inoceramen - Galeritenkreide Kreideflysch	Senon Inoceramenkreide (Eruptivtuffe) Kreideflysch	Feuerstein- u. Bakulitenkreide Inoceramenkreide Kreideflysch	Inoceramenmergel Kreideflysch
Orbitolinenschichten Caprotinenkalk	Cenoman		Caprotinenkalk Rofsfelderschichten
Hauteriveschichten	Hauteriveschichten		
Malm u. Tithon		Pterocerasschichten Planulatenkalk Dogger (Klippenkalk)	Stramberger Kalk
— Oberer u. mittlerer Lias	Lias-Dogger	— Mittlerer Lias (Melaphyr)	Dogger Lias
Gyroporellenkalk Dolom. Kalk m. Crinoiden	Dolom. Kalk		
Wellenkalk Sandsteine	Korallen-Heterastridien-Schichte von Kotel Quarzporphyr (Sliven)	Halobien-schiefer Muschelkalk (Quarzporphyr) Guttensteiner Kalk u. Sandsteine	?
Krystallinische Schiefer Gneise (Granit, Syenit, Diorit)	Krystallinische Gesteine (nur im W anstehend)	Paläozoische Schiefer u. Quarzite Grünschiefer mit Grünstein Phyllit Glimmerschiefer (jüngere Granite) Gneifs (Granite)	— Krystallinische Schiefer (Serpentin) (Granit, Diorit etc.)

Ueber den Stand der geologischen Kenntnis der Balkan-Halbinsel.

Von Professor Dr. Fr. Toula.

Verhandlungen des IX. Deutschen Geographentages 1891.

Tafel 1.



Die
bis 1890
vorliegenden
GEOLOGISCHEN KARTEN
der
BALKAN-HALBINSEL.

ABKÜRZUNGEN:
A.P.-A. Polz.
Zlat.-G.N. Zlatarski.
M. Drgh.-M. Draghicensu.
Tchih.-Tschihatschef.
Ž.-J.M. Žujovic.

Gebirge in Griechenland:
O. Oria (Oeta)
L. Liakura (Parnassos)
E. Elateas (Kithaeron)
N. Nozea (Parnes)
auf Euboea: D. Delphi (Dirphys)
in Morea: M. Malevo (Parnon)
P. Pentedaktylon (Taygetos)

Maßstab in 1:500,000 D. geogr. Meilen.

Berlin, Dietrich Reimer, 1891.

Lith. Anst. v. Leop. Kraatz, Berlin.