

Geologische Forschungen in Albanien. III.

Von **Ernst Nowack.**

Die geologische Übersichtsaufnahme Albaniens¹ wurde im Sommer 1924 beendet. Es wurden die Flußgebiete des Mati und Drin in Mittel- und Nordalbanien bereist, sowie einige Ergänzungstouren im Küstengebiet und südlich Elbasan unternommen. Die Reise erstreckte sich auch dieses Jahr auf etwa 4½ Monate und erlitt nur im Juni eine kurze Unterbrechung durch den Umsturz in der Regierung.

Im Mai wurde zunächst — neben den erwähnten Ergänzungstouren — von Tirana aus eine kurze Reise in die schwer zugänglichen Gebirge unternommen, welche das Tertiärhügelland Niederalbaniens von der Mati-Senke trennen. Die Hauptreise wurde dort angeschlossen, wo im vergangenen Jahr die Arbeit abgebrochen wurde, nämlich in dem wasserscheidenden Gebirge zwischen mittlerem Shkumbi und oberem Mati. Die, im Gefolge des Regierungssturzes auftretenden Wirren zwangen jedoch bald zu einer Änderung des Arbeitsprogrammes: Es wurde zunächst das zentrale Eruptivgebiet Nordalbaniens bereist (Landschaft Mirdita und Dukagjin), ein Einblick in die großartigen tektonischen Erscheinungen längs des Drin-Durchbruches gewonnen, die durch Baron NOPCSA in Wort und Bild eine so ausgezeichnete Darstellung erfahren haben² und dann ein kurzer Vorstoß in den geologisch wie topographisch noch unzulänglich bekannten östlichsten Teil der Nordalbanischen Alpen unternommen. Dann führte die Reise in die Landschaft Luma am Zusammenfluß des Weißen und Schwarzen Drin, einem Gebiet, aus dem in neuerer Zeit auch nur durch NOPCSA einige geologische Daten bekanntgeworden sind. Hierauf folgten wir der breiten Landfurche des Schwarzen Drin, die im W und O von hohen Gebirgen eingefafßt wird, nach S, bis wieder das Gebiet der Wasserscheide gegen den Shkumbi erreicht wurde. Dieses ganze Gebiet des Schwarzen Drin — soweit es albanischer Boden ist — war bisher nicht nur geologisch unerforscht, sondern auch topographisch sehr unzureichend bekannt. Es lag daher das Hauptgewicht der Reise auf diesem Gebiet; leider behinderte knappe Zeit und Malariaerkrankung die restlose Durchführung des Arbeitsprogrammes.

¹ S. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Jahrg. 1923. Mon.-Ber. No. 11/12 und dies. Centralbl. 1924. No. 17.

² „Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajet Skutari“ (Jahrb. Geol. R.A. Wien 1910); da vom gleichen Verf. binnen kurzem eine ausführliche Darstellung der geologischen Verhältnisse Nord-Albaniens im Rahmen einer umfassenden Monographie zu erwarten ist, so sah ich von einer Bereisung des größten Teiles dieses Gebietes (bes. Umgebung von Skutari) ab.

eine sehr merkwürdige breite Querfurche (die Bulçisa) voneinander getrennt, die man nur tektonisch erklären kann (wofür auch morphologische Kennzeichen sprechen). Eine zweite nicht so breite und tiefe Querfurche (Qafa Murës) trennt die Mali Allamanit vom Mali Dejs, in welchem, über 2300 m hohen Gebirge nun über dem Serpentin-Grundgebirge eine mächtige Kreidedecke einsetzt. Diese Kreidedecke zieht, den Serpentinuntergrund in breitem Streifen verhüllend, über die Gebirge Valmora—Dithë—Mali Shejnt zur Zepe in der östlichen Mirdita und von hier führen einzelne Kreidekalkschollen über die Vereinigungsstelle zwischen Schwarzen und Weißen Drin hinüber zu der Kreidekalkmasse des Bështrik am Südrand des Beckens von Prizren¹.

Im zentralen Nordalbanien erreicht die Serpentinzone eine überaus breite Entwicklung; die mannigfaltigsten ophitischen Eruptiva beteiligen sich an ihrer Zusammensetzung, außerdem tritt hier in großen Aufbrüchen eruptivreiche Trias zutage. Diese Gebiete hat Baron NOPCSA² bereits ausführlich beschrieben, ebenso hat die großartige Überschiebung längs des Drintales, an welcher die „Eruptivmasse der Mirdita“ über die Cukalifalten gefahren ist, durch ihn eine glänzende Beschreibung erfahren. Auf einigen Exkursionen konnte ich Einblick in die in Europa wohl nicht so bald ihresgleichen findenden Aufschlüsse gewinnen, welche die an 60 km lange Drin-Durchbruchsschlucht gerade an den Überschiebungsflächen gewährt.

Besondere Aufmerksamkeit wurde im zentralen Eruptivgebiet Nordalbaniens (Landschaften: Mirdita, Dukagjin, Kruma und Mali zi) den reichen Erzvorkommen zugewandt. Es handelt sich teils um sehr mächtige Schwefelkieslager (von NOPCSA entdeckt, von HAMMER und AMPFERER näher studiert), teils um sulfidische Kupfererzgänge, weiters um metasomatische Eisen-, Mangan- und Arsenerz-Lagerstätten; letzteres gewinnt besonderes Interesse, weil es sich um ein im allgemeinen seltenes Realgar-Vorkommen handelt. Auch Chromite finden sich besonders im östlichen Teil der Serpentinmasse in beachtenswerten Konzentrationen. Ebenso sind aus der Landschaft Mali i zi mächtige sedimentäre Eisenerzoolithe auf der alten Serpentinoberfläche bzw. Basis der Kreidedecke erwähnenswert. Leider ist der ganze bedeutende Erzbezirk heute wegen seiner vollkommenen Abgelegenheit vom Verkehr und schwierigen Zugänglichkeit wirtschaftlich so gut wie wertlos. Unter normalen weltwirtschaftlichen Verhältnissen könnten allein die Schwefelkieslager der Mirdita eine Verkehrserschließung veranlassen.

¹ In diesem nördlichen Teil ist die Kreidedecke bereits durch VETTERS (Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien 1905) und NOPCSA (s. u.) bekannt.

² „Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajet Skutari“. Jahrb. Geol. R.A. Wien 1910.

In die gleichfalls von NOPCSA erkannte tektonische Einheit der „Nordalbanischen Tafel“ wurde nur von O her, im Valbona-Gebiet, ein Abstecher gemacht. Es galt hier vor allem auch die noch mangelhaft bekannte Topographie dieses östlichen Anteiles der Nordalbanischen Alpen klarzulegen.

Die von KERNER¹ vermutete Überschiebung der Serpentinmasse von Kruma über die Nordalbanische Tafel an der unteren Valbona ist durch einen jungen Grabeneinbruch maskiert, der hier — bereits im Bereich der großen Senkungsregion von Prizren — am Ostende der Nordalbanischen Alpen dahinzieht und von Jungtertiär und mächtigem Diluvium erfüllt ist.

Der von mir besuchte Ostteil der Nordalbanischen Tafel ist ganz aus Trias, von den bunten, kalkig-schieferigen, untertriadischen Schichten über die dunkel-schieferige, hornsteinreiche Mitteltrias zu den mächtigen, gipfelbildenden, hellen Kalkmassen der Obertrias aufgebaut. Gegen NE grenzt diese Triastafel an einem Bruch gegen das z. T. metamorphe Paläozoicum des Plaver Schiefergebietes, das eben durch ROTH v. TELEGD eingehende Beschreibung erfahren hat².

Bedeutende Eiszeitspuren trägt auch der von mir besuchte Teil der Nordalbanischen Alpen (Mali Hekurave oder Bjeshka Krasniçit)³. Ein deutliches Zungenbecken des Valbonagletschers liegt im mittleren Valbonatal oberhalb Dragobi. Aber auch außerhalb der Nordalbanischen Alpen, vor den Ausgang der Valbonaschlucht in der oben erwähnten, von jungen Ablagerungen erfüllten Grabensenke legen sich mächtige, halbkreisförmige Blockwälle (in ungefähr 300 m S. H.), die man nur als Endmoränen deuten kann und die einer älteren Eiszeit entstammen müssen.

Wenn wir die Zone der transgredierenden Kreide, die vom Mali Dejs nach N bis zum Bështrik, nach S mit Unterbrechungen über das Rapungebiet, das Polisi-Gebirge, Lugut-Gebirge bis in die Gegend zwischen Kolonia und Leskovik in Südalbanien zieht (vgl. den Bericht vom vergangenen Jahr), durchschritten haben, so gelangen wir in der Landschaft Lurja nochmals auf eine bedeutende Entblößung des Serpentin-Grund-Gebirges; es baut vor allem die, deutliche Eiszeitspuren tragende Neshta Lurës auf. Hier haben wir jedoch den Ostrand der Serpentinzone erreicht und wir stehen vor einem Gürtel tektonisch überaus wirr gelagerter, meist steil aufgebäumter Trias-Schichten⁴. Es sind meist Kalke von recht wechselndem petrographischem Habitus, teils helle kristalline Kalke (Koritnik), teils dichte

¹ „Geol. Beschreibung des Valbonatales“. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien 1918.

² 4. Teil der „Beiträge zur Geologie von Albanien“. Stuttgart 1925.

³ Sie sind von NOPCSA und ROTH (l. c.) beschrieben worden.

⁴ Paläontologisch konnte leider kein Nachweis für das Alter erbracht werden.

hellgraue, stellenweise korallenführende, auch rötliche und geflammte Kalke. Diese Kalke sind eng verknüpft einerseits mit dunklen Schiefen und Hornsteinschichten, in denen auch grüne Eruptiva (Diabase?) und Serpentin vorkommen, und die einem mittleren Teil des Komplexes zu entsprechen scheinen, teils mit den Liegend-Schichten, welche den typischen Habitus südalpiner Permo-Trias (Verrucano) haben. Folgende Gebirge des Drin-Gebietes gehören dieser östlichen Triaszone Albaniens an: Koritnik, Djalica Lumës, Runja e Lurës (auf der österreichischen Gen.K. „Lani“ genannt), Runja e Arrasit, Mali Homeshit, Mali Gollobördës, Bjelica. Die Zone streicht also aus der Gegend von Prizren zunächst auf der Ostseite des Weißen Drin, überquert bei Serroj-Ujmisht den Schwarzen Drin und verläuft nun an der Westseite des Schwarzen Drin bis an den Ohridasee, um hier in der Halbinsel Lin in den See auszustreichen¹.

In normalem Schichtverband erscheinen in der Landschaft Gora und Dibra unter der Trias echte *Verrucanogesteine*, sowie rote Schiefer, welche mit bunten Kalken verknüpft sind. Diese Gesteine streichen in breitem Streifen im Gebiete der weit ausgedehnten Ortschaft Reç über das Tal des Schwarzen Drin. In der Gegend von Homesh (gegenüber der Stadt Dibra am linken Ufer des Drin) verschwinden sie unter transgredierenden Flyschablagerungen, von denen weiter unten die Rede sein soll.

Das Liegende der Verrucanoserie bildet eine mächtige und wechselvolle Schichtfolge von teilweise metamorphen Schiefen, Grauwacken, Quarziten mit gelegentlichen Diabaseinlagerungen. An mehreren Stellen fand ich auch graphitische Schichten und stark gepreßte und unreine Kohlenschmitze. Die Schichtfolge ist kalkfrei, ich würde sie dem allgemeinen Habitus nach für jungpaläozoisch halten. Wir befinden uns hier ohne Zweifel in der paläozoischen Serie, wie sie aus Westmazedonien vor allem von NOPCSA und KOSSMAT beschrieben wurde. Die Oberfläche der paläozoischen Schiefer bildet in ihren höchsten, bis etwa 2000 m emporragenden Teilen zwischen Djalica Lumës, Shar Dagh und Korab eine großartige, landschaftlich ungemein eindrucksvolle Rumpffläche, in welche dann die morphologisch auch noch ganz altertümlich anmutenden Landschaftselemente von Gora und in diese dann wieder eine Reihe jüngerer Oberflächen eingesenkt sind.

Gegen S taucht das Paläozoicum unter die jungen Schutt- und Schottermassen des mittleren Schwarzen Drin-Tales; dieses folgt von Dibra bis über Peshkëpi, bis an die Mündung der am Korab entspringenden Veleshnica einem breiten Senkungsfeld, das

¹ KOSSMAT („Geologie der zentralen Balkanhalbinsel“) hat mit scharfem Blick die Existenz dieser Triaszone bereits erkannt und ihren Verlauf durch Ostalbanien richtig vermutet.

morphologisch nicht nur durch die Beckenform, sondern auch dadurch überaus klar gekennzeichnet ist, daß sich alle die alten Oberflächen, einschließlich der Rumpffläche, mit deutlichem Gefälle zu ihm hinabsenken. Geologisch kommt das Senkungsgebiet — abgesehen von den jungen Aufschüttungen — dadurch gut zum Ausdruck, daß nun in der südlichen Fortsetzung des Paläozoicums unter den Aufschüttungen südlich Peshkëpi alttertiärer Flysch erscheint; er streicht in immer schmaler werdendem Streifen über die Landschaft Gollobërdë in das obere Rapungebiet. Es zeigt sich also, daß der Shkumbi-Graben nach N eine ähnliche Gabelung erfährt wie weiter im S der Korça-Graben. Der z. T. recht kalkreiche Flysch dieses Streifens ist stellenweise überaus stark tektonisch beansprucht und erweckt dann den Eindruck viel älteren Gesteins; er überschneidet in der Landschaft Gollobërdë quer die ostalbanische Triaszone.

Eine ganz eigenartige Gesteinsserie baut östlich der mittleren Drinsenke das mächtige Korab-Gebirge auf, das die Grenze zwischen Albanien und Mazedonien trägt.

An der Norwestecke des Korab-Gebirges, dort wo der Karawanenweg von Prizren nach Dibra die Veleshnica quert, bei Vljes, folgt über den paläozoischen phyllitischen Schiefeln, dachschieferartigen Schiefeln und Grauwackenschiefeln mit eingeschaltetem Serpentin eine ungemäin mächtige Gipsmasse; sie läßt sich im Streichen an 20 km nach S über Peshkëpi hinaus verfolgen und mit ihr in Zusammenhang stehen auch zweifellos die Schwefelthermen von Peshkëpi und Dibra. Der Gips, der in seltener Reinheit¹ an 1000 m Mächtigkeit erreichen mag, bildet den ganzen Unterbau des Korab-Gebirges und täuscht ein im winterlichen Schneekleid daliegendes Gebirge vor. In fast söhlicher Lagerung, weiterhin jedoch vielfach wellig gebogen, folgt über dem Gips eine überaus wechselvolle Serie von roten und grünen Schiefeln, teils sandig, teils kalkig und mit Kalkschlieren, ferner dunkelblaurote und grüne gepreßte schiefrige Eruptiva (Porphyroide?), holzähnliche geschieferte Sandsteine, dann Schieferkalke, Plattenkalke mit Hornstein, Quarzitschiefer, Schieferkonglomerate usw. Über dieser bunten Schichtserie liegt am Korab-Gipfel der von GRIPP beschriebene Marmor². Da die Gipsmasse dem Jungpaläozoicum aufliegt und anscheinend normal auf dem Gips die Korab-Serie folgt, so ist es am naheliegendsten, den Gips als eine Vertretung der Verrucanoserie anzunehmen und dann die Korab-Serie der Trias zuzurechnen, wobei nur die Gipfelmarmore Obertrias, alles übrige Unter- bis Mitteltrias wäre. Bei dieser Auffassung hätten wir im Korab den östlichen Triasschichtkopf vor uns,

¹ Es findet sich nur stellenweise graue Bänderung, sonst ist es ein meist rein weißer Alabastergips.

² „Beiträge zur Geologie von Mazedonien.“ Abh. aus dem Gebiet der Auslandkunde. B. VII. R. C, 3. Hamburg 1922.

während die Djalica Lumës und deren südliche Fortsetzung den westlichen Schichtkopf darstellen und das Paläozoicum der Gora dazwischen einer großen Aufwölbung entsprechen würde. Eine offene Frage bleibt es dann nur, wie das so abweichende Aussehen der Korab-Trias und vor allem ihre hochgradige dynamische Metamorphose zu erklären ist. Dieser Frage wird man mit Erfolg erst nach eingehender Untersuchung des Materiales nähertreten können.

Ich möchte diesen Bericht nicht schließen, ohne darauf hinzuweisen, daß durch die nunmehr vollendete Übersichtsaufnahme Albaniens in Verknüpfung mit den Aufnahmen KOSSMATS in Mazedonien und der ungarischen Geologen in Westserbien und Montenegro sich ein völlig neues geologisches Bild der westlichen Balkanhalbinsel gegenüber der Darstellung auf der Internationalen geologischen Karte ergeben hat.

Wien, im November 1924.

Ichthyosaurier-Reste aus Argentinien.

Von **Friedrich v. Huene** in Tübingen.

Mit 6 Textfiguren.

Im Museum zu La Plata in Argentinien befinden sich ein paar Ichthyosaurier-Reste, die zwar keineswegs durch Vollständigkeit und Schönheit sich auszeichnen, aber einer derselben ist von nicht unbeträchtlichem Interesse.

Das am wenigsten bemerkenswerte Vorkommen von Ichthyosauriern ist im Tithon des Cerro Lotena, 50 km südöstlich von Zapala im Territorium Neuquen. Dort hat Prof. W. SCHILLER eine Anzahl zusammenhängende Bauchrippen auf einer großen Gesteinsplatte gefunden, die jetzt im Museum von La Plata aufbewahrt wird. Weitere Bestimmung ist unmöglich.

Der zweite Fund ist ein großer Halswirbelkörper in schwarzem Kalk des Tithon von Minas de Plafadita bei Salas in der Provinz Mendoza (Fig. 1). Seine Maße sind: Länge 32 mm, Höhe 63 mm, Breite 68 mm, Breite des Rückenmarkskanals hinten 20 mm. Die Artikulation für das Tuberculum costae liegt oben am Vorderrande und nimmt reichlich die halbe Wirbellänge ein, ihr Rand ragt stark vor. Die Parapophyse ist rund, stark erhaben, in der Mitte schüsselförmig vertieft, weniger als die halbe Länge einnehmend, dem vorderen Wirbelrande anliegend. Das Centrum ist im Umriß fast kreisförmig und hat einen wenig vertieften und für Halswirbel nur mäßig breiten Rückenmarkskanal. Es ist möglich, daß dieser Wirbel zur Gattung *Macropterygius*¹ gehört. Er hat verhältnis-

¹ F. v. HUENE, Die Ichthyosaurier des Lias und ihre Zusammenhänge. Verlag von Borntraeger, Berlin, 1922.