Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die dinarisch-albanesische Scharung

von

Prof. J. Cvijić.

(Mit 1 Karte.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 19. December 1901.)

Die Falten der westlichen Hälfte der Balkanhalbinsel haben keine constante nordwestlich-südöstliche Richtung. Zahlreiche, meist locale Abweichungen von der normalen Richtung kommen schon im Norden des dinarischen Systems vor. Von den Bocche di Cattaro aber und von Cetinje beginnen die Falten stark nach Osten umzubiegen; in der Taraboškette im SW des Scutari-Sees zeigen sie schon eine nordöstliche Richtung. Diese herrscht ausnahmslos in den nordalbanesischen Alpen und in den benachbarten Gebirgen von Montenegro, dann auch weiter, von Mitrovica und vom Rogosna-Gebirge bis an die Grenze Serbiens. Im Süden, in den albanesischen Faltengebirgen, vollzieht sich dieselbe Erscheinung. Die Schichten biegen aus der nord-südlichen oder nordnordwestlich-südsüdöstlichen Richtung nach NO um. Diese merkwürdige Thatsache haben wir im Šar-Gebirge festgestellt, sie zeigt sich aber auch in allen Ketten zwischen Prizren und Scutari. Es kommt hier jene tektonische Erscheinung zum Ausdrucke, die von E. Sueß als Scharung bezeichnet wurde. Wir verfolgen sie auf Grund der Untersuchungen, die ich in jenen Gebieten vorgenommen habe.

Umbiegung der dinarischen Falten.

Die Trias- und Kreidekalke im Norden der Bocche di Cattaro streichen NW—SO, biegen danach beim Dorfe Njeguš in Montenegro in eine nordöstliche Richtung um. An diese

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

schließen sich jene, N—S streichenden Falten des Lovćen-Gebirges an, welche dann im S von Cetinje in eine ostwestliche Richtung übergehen; dies beobachtet man insbesondere im Ceklin und am Berge Kostadin. Im NO der großen Ebene von Podgorica biegen diese Falten in eine nordost-südwestliche Richtung um und sind insbesondere in den Trias- und Kreideschichten des Žiovo-Gebirges und seiner Umgebung ausgeprägt.

Eine Andeutung dieses Vorganges findet man auch in den Bocche di Cattaro selbst. Die überschobenen triadischen, kretacischen und eocänen Schichten streichen oft N—S und O—W, insbesondere am Berge Vrmac, dann längs der Straße, welche von Cattaro nach Cetinje führt.

Zwischen dem Scutari-See und der adriatischen Küste zieht sich eine Reihe von meist parallelen Gebirgskämmen, die Rumija mit Taraboš, Lisin, Možura und Bijelagora, zwischen denen sich Längsthäler befinden; das geräumigste und tektonisch bedeutendste ist das Längsthal von Mrkojevići, zwischen Lisin und Možura. Die Kämme bestehen, wie aus den Untersuchungen von Tietze und Hassert[1] bekannt ist, aus Werfener Schiefern mit älteren Eruptivgesteinen, Trias- und Kreidekalken, aus Flyschsandsteinen und Nummulitenkalken. Das erwähnte Längsthal von Mrkojević liegt an der Grenze zwischen älteren Formationen im Norden und Flyschsandsteinen und eocänen Schichten im Süden.

Alle Schichten sind sehr intensiv gefaltet, und die Falten sind meist gegen das Meer geneigt oder überschoben. Die Längsbrüche sind zahlreich, und entlang derselben hat sich das Terrain staffelförmig gegen das Adriatische Meer gesenkt und die Höhe der Gebirgskämme nimmt von NO nach SW ab. Längs eines Querbruches taucht das Gebirge zwischen Dulcigno und Antivari in das Adriatische Meer unter und im SO setzen sich einige der Kämme in niedrigen scoglienartigen Hügeln fort; sie verlieren sich im großen Senkungsgebiete von Scutari.

---

[1] E. Tietze, Geol. Übersicht von Montenegro. Jahrb. der k. k. geol. R. A., Bd. 34, Heft I, 1884. — K. Hassert, Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro. Petermann's Mitth., Ergänzungsheft Nr. 115, 1895.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Im Süden von Mrkojevići streichen die Schichten der Flyschsandsteine und der eocänen Kalke WNW—OSO, seltener NW—SO, und am südöstlichen Ende des Gebirges biegen sie ausnahmslos in ostwestlicher Richtung um. Sie sind übrigens nur Reste jener Falten, welche im NW, gegen das Adriatische Meer abgebrochen, gegen SO in die Ebene der Bojana versenkt sind. Eine vollständige Wendung im Schichtstreichen vollzieht sich erst im Norden von Mrkojevići, so dass wir weiter im Norden nur ein ost-westliches oder nordost-südwestliches Schichtstreichen zu verzeichnen haben. Selbst im Längsthale von Mrkojevići streichen die Sandsteine und Schieferthone WNW—OSO, im östlichen Theile nur O—W. Die Triaskalke von Lisin streichen O—W, jene von Taraboš zuerst O—W, dann am östlichen Ende gegen NO. Dieser Übergang aus dem normalen dinarischen Streichen in das östliche und nordöstliche geschieht an der Grenze zwischen der Rumija einerseits und dem Lisin und Taraboš anderseits. Von der Festung von Antivari sieht man diese Knickung der Falten an den Gehängen der kahlen Rumija.

Wenn man das Schichtstreichen zwischen Cattaro und Dulcigno in der Karte verzeichnet, so bekommt man eine coulissenartige Anordnung der Falten. Eine Gruppe von NW nach SO streichenden Falten biegt plötzlich nach O, dann weiter nach NO um, die andere geht weiter mit südöstlichem Streichen vorbei und biegt erst weiter im Süden nach O um.

Der Taraboš setzt sich, bogenförmig gekrümmt, am linken Bojana-Ufer im Berge Rosaf fort, auf welchem die Festung von Scutari liegt. Er besteht aus Triaskalken, unter welchen die schwärzlichen paläozoischen Schiefer zum Vorschein kommen. Die Schichten streichen NO—SW. Durch diese umgebogenen Falten wird der Scutari-See abgeschlossen; sie werden von der Bojana in einem kurzen Durchbruchsthal gequert.

An den Rosaf-Berg lehnen sich im S der Stadt Scutari sehr niedrige Hügel, die Dauldschina und Tepe heißen. Sie bestehen aus Flyschgesteinen, und zwar aus Sandsteinen und Schieferthonen, in denen sich linsenförmige Einlagerungen von schwärzlichem Kalkstein befinden; über denselben lagern dichte graue Kalksteine, in welchen ich an dem Drim

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Nummuliten fand. Die Schichten streichen NO—SW und fallen nach N.

Die Hügel von Rosaf, Dauldschina und Tepe erheben sich vollständig isoliert aus der alluvialen Ebene. Durch das breite Thal von Kir sind sie von den nordalbanesischen Alpen durch den Drim von den abgesunkenen Flyschschollen der albanesischen Gebirge getrennt.

Die Flyschzone von Dauldschina setzt sich am linken Kir-Ufer, dann zwischen diesem Flusse und dem Drim weiter gegen NO fort, und aus derselben sind alle Vorketten der hohen nordalbanesischen Alpen zusammengesetzt. Ich habe sie in der Umgebung der Dörfer Jubani, Lugone, Spatari u. s. w. und im unteren Theile der Drimenge untersucht und überall ein nordöstlich-südwestliches Streichen der Schichten gefunden. Am Eingange in die Drimenge sieht man, wie die Schichten der albanesischen Gebirge aus der nord-südlichen Richtung in die nordost-südwestliche umbiegen; wir kommen noch einmal auf diese wichtige Erscheinung zurück. Es ist merkwürdig, dass in dieser Flyschzone große Serpentinmassen vorkommen, während sie bekanntlich der montenegrinischen Flyschzone vollständig fehlen.

Auf Grund der zwei letzteren Eigenschaften ist es klar, dass die Flyschzone, welche die Vorketten der nordalbanesischen Alpen bildet, nicht als eine dinarische Zone zu betrachten sei. Sie stellt das Ende der albanesischen Flyschfalten dar, welche sich an die nach NO umgebogenen dinarischen Falten anschmiegen. Der Rosaf aber ist unzweifelhaft dinarisch, da er in der unmittelbaren Fortsetzung des Taraboš liegt, und da weiters die paläozoischen und triadischen Schichten in den südlichen albanesischen Gebirgen nicht zum Vorschein kommen. Er findet seine Fortsetzung im Hauptkamme der Prokletije oder der nordalbanesischen Alpen, welche nur durch die schmale Ebene von Scutari vom Rosaf getrennt sind.

Die auch geographisch noch nicht genug bekannten Prokletije sind an Länge, Höhe und kühnen Gebirgsformen die höchste Kette des dinarischen Systems, eine der gewaltigsten Ketten der Balkanhalbinsel. Nach einer russischen Messung erreicht ein hoher Gipfel der Prokletije 2600 *m*, und nach

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Schätzung von K. Hassert[1] dürften einige Gipfel über 3000 *m* hoch sein. Es schien mir auch, dass zahlreiche der höchsten Gipfel der Prokletije jene von Komovi und Durmitor in Montenegro, welche bisher als die höchsten Gipfel des dinarischen Systems galten, weit überragen.

Die Prokletije sind keine einheitliche Kette; sie bestehen aus mehreren Ketten, die bogenförmig gekrümmt sind, wodurch sie auch der Gesammtheit die Gestalt eines großen Bogens verleihen, dessen convexe Seite gegen S und SO gekehrt ist. Die erste Kette, vom Skadarsko Blato bis zum Kloster Dečani in Metohijia, ist die höchste, und das sind die eigentlichen Prokletije; die zweite Kette erstreckt sich von dem Durchbruchsthale der Bistrica von Dečani bis zu jenem von Peć (Ipek), und nach einem der höchsten Gipfel nennen wir sie Koprivnik; der dritte Bogen, den wir Žleb nennen wollen, reicht von der Bistrica von Peć bis zur tiefen Einsattelung von Ponor, über die der Weg aus Stari Kolašin nach Metochija führt. Die letzte Kette ist die Mokragora, welche schon bis an die alte Masse und an das eruptive Terrain von Mitrovica reicht.

Ich konnte nicht die Prokletije durchqueren, bin aber von mehreren Punkten in dieselben vorgedrungen und lasse hier meine geologischen Beobachtungen folgen.

Die Prokletije bestehen aus paläozoischen Schiefern, Werfener Schiefern und Sandsteinen, auf welchen mächtige Kalke und Dolomite liegen, die meist cretacischen, theilweise auch triadischen Alters sind. Im S und SO werden sie von einer Flyschzone umsäumt, die von Ljušta bis Banjska und dem Rogosna-Gebirge sehr breit wird; dieser Flysch ist unzweifelhaft cretacisch. Über dem Flysch kommen im Becken von Metohija (Peć) transgredierend miocäne und pliocäne Süßwasserablagerungen, welche nur am Rande des Beckens stärker dislociert sind. Die Schichten der älteren Gesteine streichen NO—SW, stellenweise O—W, nur an der Nordseite der Prokletije beobachtet man Schichten, die NW—SO streichen und dann in das

---

[1] Streifzüge in Nord-Albanien. Verh. der Gesellsch. für Erdk. zu Berlin, Bd. XXIV, Nr. 10, S. 529 bis 544. — Mitth. der k. k. geogr. Gesellsch. in Wien, Bd. XLI, S. 351 bis 379.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

ost-westliche oder nordöstliche Streichen der Prokletije umbiegen.

Einige Einzelbeobachtungen sollen dieses Bild vervollständigen.

Von Scutari bis zu dem circa 2000 *m* hohen, südlichsten Gipfel der Prokletije, dem Parun, geht man über die ausgedehnten Schotterterrassen von Kir und Banuša. Am linken Kir-Ufer erheben sich die Serpentinberge von Bardai, dann der hohe Gipfel Zukali. Er besteht aus Flyschsandsteinen und Schiefern, über welchen graue und helle cretacische Kalke liegen. Die Schichten streichen NO—SW und fallen nach SO. Zwischen Kir und Banuša ragt das imposante Kalkgebirge von Marunaj hervor. Oberhalb des Dorfes Raša beobachtet man bläuliche, dichte Kreidekalke, welche ebenso wie jene von Zukali NO—SW streichen und SO fallen. Darunter kommen Flyschsandsteine mit Serpentineinlagerungen vor. Der hohe Parun besteht aus Kalken, deren Alter nicht bestimmt werden konnte. Der Flusschotter des Kir und der Banuša zeigt Quarzite, quarzreiche Conglomerate, dann Werfener Schiefer und Sandsteine und obertriadische Dolomite. Unter den Kalken der Hauptkette kommen jedenfalls auch diese älteren Gesteine vor.

Die Ausläufer der Prokletije in Montenegro, und zwar im Osten von Žijovo und Hum an der Cijevna, bestehen aus Werfener Schiefern, Trias- und Kreidekalken, deren Schichten NO—SW streichen, NW fallen.

Weitere Beobachtungen habe ich gemacht in der Umgebung von Peć, zwischen dieser Stadt und Mitrovica und von hier über Banjska bis zum Rogosna-Gebirge.

An der Grenze der nach NO umgebogenen Falten der Prokletije und der Randpartien der Rhodopemasse kommen lange, NW—SO streichende Brüche vor. Sie folgen der Längsaxe des Kosovo und dem Ibar-Thal, und längs derselben fanden zahlreiche Eruptionen von Rhyoliten statt. Aus diesen bestehen die hohen Kegel und Grate von Zvečan, Sokolica, Grdeč und andere. Die jungen eruptiven Gesteine ziehen den Ibar hinab nach Serbien.

An der Straße von Mitrovica nach Banjska kommen bald nach den Rhyoliten typische Flyschgesteine vor. Es sind das

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gelbliche Sandsteine, Schieferthone, mergelige Kalke; durch dieses Terrain ziehen zahlreiche schmale Zonen von Serpentin mit Chromeisen. Die Flyschschichten streichen ausnahmslos NO—SW oder NNO—SSW, von dem Dorfe Bandol, wo sie zuerst auftreten, bis zur Banjska. Die Banjska ist ein tiefes Gebirgsthal, an einem Längsbruche nordöstlicher Richtung, in Flyschgesteinen und Serpentinen ausgehöhlt. Der Fluss, sowie das Dorf haben den Namen von den warmen Quellen erhalten; eine derselben dient als Bad. Durch die Einwirkung der warmen Quellen sind die Flyschgesteine stark verändert; ihre Farben sind meist carminroth, bläulich und gelb.

Das ausgedehnte Plateau des Rogosna-Gebirges besteht aus Sandstein, Schieferthon, Conglomeraten, Hippuritenkalken mit zahlreichen Serpentinmassen, welche stellenweise als Klippen hervorragen; selten sind die jungen Trachytgesteine. Die Flyschgesteine biegen aus dem nordwest-südöstlichen in das nordöstliche Streichen um. Es scheint, dass dasselbe Schichtstreichen im großen und 1200 *m* hohen Karstplateau von Pešter, im Süden von Sjenica, vorherrscht.[1]

Von Mitrovica gegen Peć durchschreitet man zuerst eine Terrasse aus Rhiolittuff, die zwischen Ibar und dem Flüsschen Ljušta liegt. Darüber ragt die östliche Partie der Mokra Gora. Sie besteht aus Flyschgesteinen derselben petrographischen Beschaffenheit wie jene zwischen Mitrovica und Banjska; hie und da kommen schmale linsenförmige Serpentinmassen vor. Der Kamm des Gebirges besteht aus einer breiten Kalk- und Serpentinzone. Die Schichten und Serpentineinlagerungen streichen NO—SW oder O—W. Die Flyschfalten dieser Richtung reichen bis zur krystallinischen Zone von Kosovo, deren Schichten NW—SO streichen.

Weiter im SO, zwischen dem Dorfe Drsnik und dem Drenica-Thale, kommen die eocänen und obercretacischen Kalke vor, die ebenso NO—SW streichen, dann die cretacischen Flyschgesteine mit den N—S und NNO—SSW-Streichen. Sie

[1] Viquesnel, Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. Mém. de la Soc. géol. de France. Deux. sér., I, 5, S. 35 bis 128, insbesonders S. 101. — Dr. Karl Österreich, Reiseeindrücke aus dem Vilajet Kosovo. Abhandlungen der k. k. geogr. Gesellsch., I, S. 331 bis 372, 1899.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

reichen bis zum Goleš-Gebirge (Kosovo), das aus Glimmerschiefer und Quarzit besteht.

Hinter den Kämmen der Mokra Gora und Ljušta beginnt das geräumige Becken von Metohija, welches durch einen niedrigen Kamm, zwischen Djakovica und Prizren, von dem kleineren Becken von Prizren getrennt ist. Der scheidende Kamm besteht aus Radiolitenkalken, deren Schichten O—W streichen, gehört also deswegen zu den umgebogenen Falten des dinarischen Systems. Um den Rand des Beckens herum lehnen sich flache Hügel, welche aus gelblichen und weißlichen mergeligen Kalken und aus bläulichem Thon bestehen; die Schichten sind fossilienreich und gehören zu den miocänen und pliocänen Süßwasserablagerungen. Sie sind schwach gestört, ohne gefaltet zu sein. Von den Prokletijeketten fließen wasserreiche Flüsse, welche in einigen großartigen Engen die letzten Ketten durchbrechen und unter denen der weiße Drim, die Dečanska und Pećanska Bistrica und der Istok die stärksten sind. Durch ihren Wasserreichthum und durch ihre Geschwindigkeit erinnern sie an die Flüsse des nördlichen Alpenvorlandes. Ein großer Theil der Ebene von Metochija ist von diluvialen und recenten Schotterablagerungen bedeckt, welche drei hohe Terrassen bilden.

Aus dieser Ebene und aus ihrem Vorlande ragt im N und W die gewaltige Gebirgswand der Prokletije empor. Auf der Balkanhalbinsel ist kein zweites solches Gebiet vorhanden, in welchem die relativen Höhenunterschiede und die Steilheit der Gehänge größer wären. Die Kalkwände reichen zumeist unmittelbar in die Ebene, seltener in das Flyschvorland hinab. Es ist zweifellos, dass wir es hier mit einem Bruchrande zu thun haben. Dies beweisen übrigens auch die Thermen, die sich an denselben befinden, wie jene von Banja und von Drsnik. Sowohl der allgemeinen Gestalt und der Einzelplastik nach sind diese Prokletijerücken dem Durmitor, dem Komovi und den höchsten Rücken der Hercegovina ähnlich. In der Enge der Pećanska Bistrica, oberhalb Peć, am Wege von Rugovo, beobachtet man diese Schichtreihe. Vor der Kalkwand des Koprivnik und Žleb erheben sich flache Berge aus Flyschsandsteinen und Schieferthonen, worauf discordant gestörte

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Neogenschichten auflagern. Die Enge ist im Dolomit und im Dachsteinkalk ausgehöhlt; in letzterem kommen Schichten vor, worin bandförmig weißliche oder gelbliche und blutrothe Partien aufeinander folgen. Ihrem petrographischen Habitus nach erinnern sie an die obertriadischen Kalke von Bosnien und der Hercegovina. Die Kalkschichten sind gefaltet und streichen ONO — WSW oder NO — SW. Unter denselben kommen bläuliche, kalkhaltige und röthliche Schiefer, welche wohl die Werfener Schichten darstellen. Im Flussgebiete findet man dieselben Quarzite und quarzreiche Conglomerate, dann die grünlichen und schwarzen Schiefer wie im Flussbette von Kir.

Ähnliche Verhältnisse hat Viquesnel bei Gusinje beobachtet. Er fand unter den Hippuriten und Spherulitenkalken die kalkhaltigen Schiefer und Talkschiefer, die er irrthümlicherweise zur Kreide rechnet.[1] Dieselbe Schichtreihe beobachtete A. Viquesnel in den Prokletije, im Visitor und im Baba-Gebirge.[2] Die Tabelle der Schichtstreichen, die dieser sorgfältige Beobachter zusammengestellt hat, stimmt mit meinen Beobachtungen vollständig überein.[3]

Es ergibt sich aus den dargelegten Beobachtungen Folgendes:

Die südöstlichen Falten des dinarischen Systems, welche das Gebiet von Cetinje bis zur Ebene von Scutari und von hier bis Mitrovica und bis zur alten Masse einnehmen, biegen nach NO um und bilden das höchste Gebirge des dinarischen Systems, die Prokletije, welche ein nordöst-südwestliches orographisches Streichen hat, in Gegensatz zu dem normalen Streichen der dinarischen Gebirge. In der Prokletije ist dieselbe

---

[1] Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. Mém., V, 1, p. 86.

[2] Journal etc., p. 107, 109, 110 und 111.

[3] Journal etc., p. 119.

Calcaire à nummulites de Drsnik entre Ipek et Priština N 22° E et NE. Calcaire à hippurites de Mékinie près Novi-Bazar.....E.

Schistes argileux de la vallée de l'Ibar entre le pont de Ribarić et Brnjaci (Albanie).....E.

Schistes argileux des crêtes á l'E de Souha Rijeka (Albanie)....N 22° E.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Schichtfolge der Sedimentgesteine vertreten, wie in montenegrinischen und hercegovinischen Gebirgen des dinarischen Systems. Jene Flyschzone, welche die Prokletijeketten im S und SO begleitet und sich, wie die bosnischen Flyschzonen, durch Reichthum an Serpentin auszeichnet, gehört wahrscheinlich den albanesischen Ketten, welche sich an die umgebogenen Falten des dinarischen Systems anschließen. Die Becken von Metochija und Scutari sind die südlichen Grenzen der dinarischen Falten.

Diese nach NO umgebogenen Falten stoßen entweder unmittelbar auf die NW—SO streichenden Falten des Kosovogebietes oder sind von der alten Masse durch zahlreiche Brüche getrennt, längs welchen die Eruptionen der jungen trachytischen Gesteinen stattgefunden haben.

Die Brüche verlassen ihre normale dinarische Richtung und ziehen als Längsbrüche NO—SW, wie jene von Banjska, von Banja und Drsnik in der Metochija und andere. Längs der ähnlich verlaufenden Brüche zwischen den Prokletijeketten selbst haben wahrscheinlich Senkungen stattgefunden, oder hat die Erosion an denselben angesetzt, und so bildeten sich jene inneren Becken, deren Längsaxe NO—SW streicht; zu solchen gehören die Becken von Plav und Gusinje und von Stari Kolašin am oberen Ibar. Sie unterscheiden sich von den außerhalb des dinarischen Systems gelegenen Becken von Metochija und Scutari, welche zwischen den gescharten Faltensystemen liegen.

Andeutungen der Scharung in nördlichen Partien des dinarischen Systems.

Es ist von Interesse, dass selbst im Norden, außerhalb der dinarischen Scharung, Abweichungen von dem normalen dinarischen Schichtstreichen vorkommen. Sie sind nicht lediglich von localer Bedeutung, ergreifen oft eine ganze Gruppe von Falten und zeigen dadurch zweifellos, dass sich die Scharung noch weit im Norden des dinarischen Systems vorbereitet.

Solche Abweichungen beobachtete ich zuerst in Westserbien, und zwar im Gebiete von Rudnik bis zur Golija an der Südgrenze des Landes. Die dinarischen Falten von

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Westserbien biegen aus der nordwest-südöstlichen in die ostwestliche Richtung um. Solche umgebogene Falten stoßen selten unmittelbar mit der alten Masse zusammen, meist sind sie von derselben durch eine Zone von jungeruptiven Gesteinen getrennt, ebenso wie im Süden bei Mitrovica und Novipazar. Diese äußeren, östlichsten Falten des dinarischen Systems zeigen überdies zickzackförmige Windungen; ihre östlichen Endpartien gehen in die gewundenen Falten über. Die letztere Erscheinung besprechen wir an anderer Stelle; hier lassen wir nur die nothwendigsten Beobachtungen folgen.

Im Norden beginnt die erwähnte Erscheinung zuerst in niedrigen Gebirgsrücken von Vlašić, dessen Flyschschichten in der Nähe von Ub eine ost-westliche Richtung annehmen.

In weit größerem Maßstabe sieht man die Umbiegung, überdies die gewundenen Falten im hohen Gebirgszuge von Povlen, im Süden der Stadt Valjevo. Er biegt im Osten in den Bergen Rajac und Prostruga in die ostwestliche Richtung um und stößt auf das N—S streichende Rudnik-Gebirge an. Dieses Gebirge stellt ein fremdartiges Glied zwischen der alten Masse im Osten und dem dinarischen System im W dar und zeichnet sich durch besonders complicierte tektonische Verhältnisse aus, die wir an dieser Stelle nur kurz berühren können.

Es lehnt sich im Osten an die krystallinische Masse des Crni Vrh an, in seinem Gebiete selbst kommen an einigen Punkten krystallinische Schiefer zum Vorschein, größtentheils aber sind sie von transgredierenden cretacischen, flyschartigen Schichten bedeckt. Die nördlichen Ausläufer von Rudnik, die Berge von Venčac und Bukulja, bestehen aus krystallinischen Schiefern. In der westlichen Partie des Gebirges haben zahlreiche Eruptionen von Lipariten und Porphyren (nach J. Žujovic[1]) stattgefunden. Die Brüche, an welche sich mannigfaltige Erzvorkommnisse dieses Gebietes knüpfen, haben meist eine nord-südliche oder nordwest-südöstliche Richtung. In der östlichen Partie, mit dem höchsten Gipfel (V. Šturac), streichen die Schichten N—S, ebenso wie die angrenzenden krystallinischen Schiefer des Crni Vrh, in der westlichen dagegen NW—SO.

---

[1] Geologie von Serbien, I, S. 69 (serbisch).

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die tektonischen Vorgänge des Rudnik-Gebirges scheinen älter zu sein als in dem benachbarten dinarischen Gebirge; die sarmatischen Schichten sind im Rudnik-Gebirge horizontal, im benachbarten dinarischen Gebiete sind sie gestört, ja, im Majevica-Gebirge sind selbst die jüngsten pliocänen Schichten stark gestört.[1] Es scheint mir, dass das Rudnik-Gebirge ein Zwischenglied zwischen dem dinarischen System und der alten Masse darstellt, ähnlich der westmacedonischen Zone, welche zwischen den junggefalteten albanesischen Gebirgen und der alten Rhodopemasse liegt.[2]

Die nach O umgebogenen Falten des Povlen-Gebirges stoßen also quer, in der Richtung ihrer Längsaxe auf ein älteres Gebirge, welches sich gegenüber den jungen dinarischen Gebirgen als alte Masse verhält. Dadurch sind, glaube ich, jene gewundenen Falten entstanden, welche in den östlichen Theilen des Povlenzuges vorherrschen. Ich kann nur einige von den Beobachtungen erwähnen, die sich auf diese merkwürdige Erscheinung beziehen.

Die Kalke, Sandsteine und Schieferthone zwischen Rudnik und Prostuga zeigen einen fortwährenden Wechsel des Streichens. Oft auf einer Entfernung von 100 *m* zeigen sich alle vier Hauptrichtungen: O—W, N—S, NW—SO und NO—SW. Stellenweise kommen diese Änderungen des Schichtstreichens erst nach größeren Abständen vor. Diesen Vorgang der Faltenwindungen habe ich über 20 *km* von Rudnik gegen Westen verfolgt. Im Dorfe Davidovica sieht man die entblößten gewundenen Falten. Sie sind klein, und man könnte sagen, die ganze Erscheinung der gewundenen Falten vollzieht sich im Rahmen des ost-westlichen Schichstreichens.

Dieses Streichen mit den untergeordneten gewundenen Falten lässt sich auch weiter im Süden bis zum Becken der westlichen Morava beobachten.

Es ist merkwürdig, dass sich im Süden der westlichen Morava eine Gruppe von gefalteten, aus mesozoischen Ge-

---

[1] F. Katzer, Die Hauptzüge des geol. Aufbaues des Majevica-Gebirges. Centralblatt für Min., Geol. und Pal., 1900, S. 217 bis 221.

[2] J. Cvijić, Die tektonischen Vorgänge in der Rhodopemasse. Diese Sitzungsber., Bd. CX, S. 10.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

steinen zusammengesetzten Gebirgen befindet, welche jene Umbiegung nach O nicht mitmachen. Das sind die Gebirge von Dragačevo: Jelica, Golubac und Krstac. Ihre geradlinigen, normal ausgebildeten Falten streichen ohne Ausnahme NW nach SO. Ein jeder Kamm besteht aus zahlreichen kleinen Falten, welche auf der hohen Gebirgsmasse als untergeordnete Bildungen erscheinen. Zwischen solchen Kämmen ziehen sich lange Längsbrüche hin. Es scheint, als ob die Falten seichte, oberflächliche Bildungen wären und als ob der Faltungsprocess nicht die großen Höhenunterschiede hervorgebracht hätte. Die Verwerfungen mit den begleitenden Erscheinungen sind jedenfalls viel wichtiger für die Erzeugung der Höhenunterschiede.

Diese Gruppe von Falten streicht also neben den nach Osten umgebogenen in NW—SO-Richtung vorbei. Sie zeigt, dass sich einzelne Faltengruppen selbständig verhalten und dass nicht alle jenem Drehungsvorgang ausgesetzt waren.

Unmittelbar im Süden von dieser Gebirgsgruppe biegen wieder alle dinarischen Falten bis an die Südgrenze Serbiens in die ost-westliche Richtung um, so z. B. jene vom Malič-, Kukutnica-, Češalj-, Mučanj- und Javor-Gebirge. Sie bestehen aus paläozoischen Schiefern, triadischen rothen Sandsteinen und Trias- und Kreidekalken. Die Gebirge werden gegen Süden immer höher und stellen breite Rücken mit Karsterscheinungen dar, stimmen also ihrem Aufbau und ihrer Plastik nach vollständig mit den hohen Gebirgsrücken der Hercegovina überein.

Die Biegung der Schichten aus der südöstlichen in die östliche Richtung vollzieht sich allmählich; sie streichen z. B. im westlichen Theile vom Mučanj-Gebirge NW—SO, im östlichen WNW—OSO. weiter gegen Osten im Dorfe Bresova streichen die Schichten ausschließlich O—W. Jene vom Javor-Gebirge, welche O—W streichen, stoßen an die krystallinische Masse des Golija-Gebirges an, dessen Falten meist NNO—SSW, seltener N—S streichen; an dieser Stelle zeigen die Falten der dinarischen Gebirge ähnliche Windungen wie jene von Povlen. Stellenweise treten an der Grenze zwischen den dinarischen umgebogenen Falten und der krystallinischen Masse breite Zonen von jungeruptiven Gesteinen auf.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die Umbiegung der dinarischen Falten ist nicht allein auf ihre östlichen Partien beschränkt, wo sie in Westserbien mit der alten Masse zusammentreffen. Dieselbe Erscheinung sieht man auch in der Mitte des dinarischen Systems und in seinem westlichen Theile.

Hier habe ich die Umbiegung der dinarischen Falten in die nordöstliche Richtung zuerst in Ostbosnien bemerkt, und zwar am linken Drina-Ufer in der Umgebung der Dörfer Teočak und Šepak. Hier streichen die paläogenen Flyschgesteine und die sarmatischen Schichten O—W oder WNW—OSO. Sie erscheinen als eine Fortsetzung der Majevicafalten, welche hauptsächlich aus paläogenen und miocänen Ablagerungen und einigen Juraklippen aufgebaut sind;[1] diese Falten streichen NW—SO, biegen also am linken Drina-Ufer in die ost-westliche Richtung um; sie finden aber keine Fortsetzung auf der serbischen Seite.

Es ist bekannt, dass in den geologischen Übersichtskarten die Terrains auf der serbischen und bosnischen Seite der Drina nicht übereinstimmen. Auf der serbischen Seite erheben sich aus dem neogenen Hügellande in der Mačva zuerst zwei Granitlakkolithen, die Gebirge von Cer[2] und Iverak. Ihre Granitkerne sind auf allen Seiten von stark metamorphisierten paläozoischen Schiefern, dann von Flyschsandsteinen umgeben; die letzteren kommen auf dem Lakkolith von Iverak oft als ganz kleine 2 bis 3 *m* mächtige Fetzen vor. Überall sind die Schichten vom Lakkolith nach außen geneigt. Im Süden von Iverak liegt das neogene Becken von Jadar, welches weiter im Süden vom Gučevo-Gebirge begrenzt wird. Dieses Gebirge liegt in der Fortsetzung der Majevica, zeigt aber eine ganz andere geologische Zusammensetzung. Nach Žujović besteht das Gučevo-Gebirge aus Sandsteinen und Conglomeraten, über welchen dichte Kalke liegen; er bezeichnete die ganze Serie als Trias und unterstützte diese Ansicht auch mit einer

[1] F. Katzer, Op. cit. Centralblatt für Min., Geol. und Pal., S. 217 und 221, 1900.

[2] Die Lakkolithnatur des Cer-Gebirges hat zuerst Prof. S. Urošević (Cer, eine petrographische Studie. Schriften der serbischen Akad. der Wiss.; serbisch) angedeutet.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Andeutung, die E. Tietze über die geologische Beschaffenheit der jenseits von Majevica liegenden serbischen Gebirge gemacht hat.[1] Später fand M. Živković in den Kalken von Gučevo Hippuriten und P. Pavlonić Orbitoides und Natica; der letztere Fund bringt die geologischen Verhältnisse des Gučevo in einen gewissen Zusammenhang mit jenen der Majevica.

Ich habe das Gučevo-Gebirge zweimal durchquert und fand neben dem von Žujević und Živković beobachteten, noch die bläulichen und schwarzen Schiefer (unter dem Gipfel Kulište und am Berge Lisnik), dann auf der Drinaseite rothe Werfener Schiefer. Es betheiligen sich also an dem geologischen Aufbaue des Gučevo ältere mesozoische Gesteine, die in der Majevica, seiner unmittelbaren Fortsetzung in Bosnien, nicht zum Vorschein kommen. Die Schichten des Gučevo streichen NW—SO und NNW—SSO; die Umbiegung findet nicht statt; das Gučevo und die Majevica unterscheiden sich also auch tektonisch.

Die geologischen Verhältnisse auf der bosnischen und serbischen Seite der Drina stimmen also ungefähr bis zur bosnischen Stadt Zvornik wirklich nicht überein. Auf der bosnischen Seite fehlen Lakkolithe, dann die paläozoischen und (mit Ausnahme von kleinen Juraklippen) mesozoischen Ablagerungen, dagegen kommen ausschließlich paläogene und neogene Bildungen vor. Als Ursache dieser Erscheinung betrachte ich die Senkungen, die auf der bosnischen Seite stattgefunden haben. Es ziehen nämlich längs der Drina transversale Brüche hin, auf welchen, an der Drina selbst oder in ihrer Nähe, die Schwefelthermen von Koviljača und Radalj liegen; im Gučevo-Gebirge kommen ebenfalls solche meridional streichende Brüche mit jungen Eruptivgesteinen vor. Sie gehören zu jenen, meist meridional streichenden Verwerfungen, welche sich aus der ungarischen Ebene nach Bosnien und Serbien fortsetzen und durch welche z. B. auch die große Morava-Ebene prädisponiert ist. Solche transversale Brüche sind

[1] Geol. von Serbien, I, S. 293. — Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Hercegovina, S. 125.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

auch sonst im dinarischen System bekannt und auf einige hat A. Bittner hingewiesen.[1] Längs dieser Querbrüche an der Drina ist die bosnische Seite abgesunken und die älteren Formationen bleiben in der Tiefe verborgen.

Im Süden und Südwesten von Zwornik wurde den Flyschgesteinen auf der geologischen Übersichtskarte von Bosnien eine weit größere Verbreitung eingeräumt, als es in der Wirklichkeit besteht. Ich konnte das mit Gewissheit auf Touren feststellen, die ich von Tuzla, über Kladanj und Olovo nach Sarajevo, von hier über Romanija und Vlasanice nach Zwornik unternommen habe. Es herrschen in diesem Gebiete triadische Schiefer und Sandsteine, insbesondere aber triadische Kalke vor. Über den Triaskalken kommen transgredierende Schichten der eocänen Mergel und Kalke vor, welche stellenweise in die Trias eingesackt und eingefaltet sind. Ich fand also dieselben Verhältnisse wie F. Katzer, welcher vor mir das ganze Gebiet bereist und die Ergebnisse seiner Reisen publiciert hat.[2]

Im Süden von Zwornik stimmen also die geologischen Verhältnisse auf der serbischen und bosnischen Seite im großen und ganzen überein. Kleinere Differenzen, die hie und da auftreten, lassen sich meist auf verschiedene Auffassungsweise oder jene Unsicherheiten zurückführen, die bei jeder schnellen geologischen Aufnahme vorkommen müssen.

Bei der Feststellung der Leitlinien des dinarischen Systems war es nothwendig, über die erwähnten Unterschiede der geologischen Verhältnisse an der Drina im klaren zu sein, insbesondere deshalb, weil sie Anlass zu verschiedenen Combinationen gaben. Dadurch erklärt sich die Thatsache, dass sich die nach Osten umgebogenen Falten der Majevica in Serbien nicht fortsetzen. Weiter habe ich im SW von Zwornik Umbiegungen der Schichten festgestellt, welch letztere ich im Gegensatze zu der geologischen Karte als Trias bezeichne.

Wir verfolgen weiter die Umbiegungen der Falten in Westbosnien.

---

[1] Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Hercegovina, S. 267.

[2] F. Katzer, Zur Verbreitung der Trias in Bosnien. Sitzungsber. der königl. böhm. Gesellsch. der Wissensch. in Prag, 1901, S. 14.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

In weit größerem Maßstabe und auf einem meist größeren Gebiete zeigt sich diese Erscheinung zwischen der Stadt Vlasanice und dem Kloster Papraća im SW von Zwornik. Das Gebiet besteht aus Werfener Schiefern und obertriadischen Kalken. Die Schichten streichen ausnahmslos von SW nach NO.

Zwischen Sarajevo und der Romanija findet sich ein hohes, durch zahlreiche Quellflüsschen der Miljacka zerrissenes Plateau, dessen Plastik lediglich durch eine sehr intensive Flusserosion erzeugt ist. Es besteht aus Werfener Schiefern und rothen Sandsteinen, aus Muschelkalk und obertriadischen Kalken und Dolomiten. Die Schichten streichen hauptsächlich SW—NO, an zwei Stellen habe ich auch ein nordwest-südöstliches Streichen bemerkt.

Zwischen diesen zwei Gebieten mit SW—NO Schichtstreichen liegt eine Plateaulandschaft mit aufgesetzten Kalkkämmen. Das ist die Gegend der Romanija, des Glasinac, Javor und der Djedinska Planina. Sie bestehen aus derselben Schichtreihe wie die vorerwähnten, die Schichten streichen aber NW—SO. Von Sarajevo bis Zwornik an der Drina verändert sich also das Streichen derselben Schichtserie viermal, und zwar zonenweise. Von Sarajevo bis zu der Romanija streichen die Schichten NO—SW, von der Romanija bis Vlasanice NW—SO, von Vlasanice bis zu dem Kloster Papraća wieder NO—SW und von hier bis Zwornik NW—SO. Es zeigen sich also wieder jene selbständigen Gruppen von Falten, von denen eine nach NO umbiegt, die andere resistent die dinarische Richtung beibehält, ebenso wie in Ostserbien.

Es haben auch andere Beobachter diese abweichenden Schichtstreichen bemerkt.

Im Sanagebiete, im nordwestlichen Bosnien, hat F. Katzer ähnliche Verhältnisse festgestellt. Das Triasgebirge ist hier in das Paläozoicum durch Faltung eingesenkt, und zwar streichen diese Falten von SW nach NO, während sonst das Hauptstreichen des paläozoischen Gebirges SO—NW ist. Beide Richtungen sind »verschiedene Resultanten derselben Kraftwirkung«. So wie hier machen sich auch in anderen Theilen Bosniens und der Hercegovina diese beiden, auch in Brüchen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

und Überschiebungen zum Ausdrucke gelangenden Systeme von Störungen geltend.[1]

Ebenso wurde bei der geologischen Aufnahme von Bosnien und der Hercegovina dieses abweichende, und zwar SW—NO-Schichtstreichen beobachtet.[2]

Die Schriften von A. Boué bleiben immer eine sichere Quelle für die geologischen Verhältnisse der Balkanhalbinsel. Trotzdem man zu seiner Zeit kaum an die Probleme dachte, die wir hier behandeln, hat dieser sorgfältige und aufmerksame Beobachter oft ein SSW—NNO- und O—W-Schichtstreichen in der Hercegovina notiert, und zwar zwischen Gacko und Zalompalanka (NNO—SSW), oberhalb Nevesinje (O—W), im Porim-Gebirge (NNO—SSW).[3]

Ich habe selbst vor einigen Jahren die abweichenden Schichtstreichen in Westbosnien beobachtet und publiciert.[4] war aber geneigt, dieselben als locale Erscheinungen aufzufassen. Erst als ich zahlreiche Beobachtungen dieser Art machte, erkannte ich ihre große Wichtigkeit für die Richtung der Leitlinien des dinarischen Systems.

Weiter im Westen haben wir ein west-östliches Streichen in gewissen dalmatinischen Inseln (Brazza, Lesina, Curzola u. s. w.), auf welche Thatsache E. Sueß neuerdings hingewiesen hat.[5]

Es ist weiter sehr wahrscheinlich, dass die Schichten des südöstlichen Theiles des Velebit nach NO umbiegen.

Je weiter gegen Süden, desto mehr kommen diese abweichenden Schichtstreichen zum Ausdrucke. In Montenegro sind sie weit zahlreicher als in den nördlich gelegenen Gebieten,

---

[1] F. Katzer, Sitzungsber. der königl. böhm. Gesellsch. der Wissensch. in Prag, 1901, S. 5.

[2] Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Hercegovina, S. 166—170.

[3] A. Boué, Mineralogisch-geognostisches Detail über einige meiner Reiserouten in der europäischen Türkei. Diese Sitzungsber., Bd. LXI, 1870, S. 25 und 26.

[4] Morpholog. Studien aus Bosnien und der Hercegovina. Abhandl. der k. k. geogr. Gesellsch. in Wien, 1900, II. Bd., S. 1 bis 94; III. Bd., 1901, S. 1 bis 86.

[5] Das Antlitz der Erde, III. Bd., S. 414.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

und die Structur des Landes wird auf große Strecken vom O—W- und NO—SW-Streichen beherrscht.

Ich habe solche Richtungen zuerst im Durmitorgebiete, in den Dugapässen und in der Katunska Nachija bemerkt; später machte ich jene Beobachtungen, welche auf den ersten Seiten dieser Abhandlung mitgetheilt sind und die mir die ganze Erscheinung klar machten.

E. Tietze beobachtete an verschiedenen Punkten des Landes eine meridiane »oder sogar südwest-nordöstliche Streichungsrichtung«, und zwar bei Ponije unweit Nikšić, in den Dugapässen, an gewissen Punkten zwischen Kolašin und der oberen Morača.[1] K. Hassert hat ein nordöstliches Streichen im Žijovo-Gebirge bemerkt.[2]

Die Richtung der albanesischen Gebirge.

Wir haben den geologischen Aufbau und die Richtungen jener mesozoischen Falten besprochen, die im W vom Ochrid-See liegen, und die ganze Gruppe dieser Falten bis an das Adriatische Meer als das albanesische Faltensystem bezeichnet. Diese Falten treten oft auseinander, zeigen kleinere Abweichungen von dem normalen Streichen, es bekommt aber nur eine Gruppe derselben eine besondere Bedeutung. Das sind die Falten des akrokeraunischen Systems, die nach WNW streichen und mit dem Cap Linguetta und der Insel Sasseno in das Adriatische Meer untertauchen. Sie zweigen sich im SW des Beckens von Colonia am oberen Osum von den nach NNW streichenden Pindusfalten ab. Es findet hier eine kleine Virgation innerhalb des albanesischen Faltensystems statt. Die Gruppe der akrokeraunischen Gebirge bekommt dadurch eine gewisse Selbständigkeit im Rahmen der albanesischen Gebirge.

Inwieweit das albanesische Gebirge weiter im Norden bekannt ist, kommen keine nennenswerten Abweichungen von dem normalen NNW—SSO-Schichtstreichen vor. Ich habe das Gebirge auch weiter im Norden von Leskovik, um das Becken

[1] Geologische Übersicht von Montenegro. Jahrb. der geol. R. A., 1884, 34. Bd., I. Heft, S. 13, 15, 19, 45 und 90.

[2] Beiträge zur physikalischen Geographie von Montenegro. Ergänzungsheft zu Petermann's Mittheilungen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

von Korča herum und im Westen von Ochrid untersucht. Überall fand ich Flyschgesteine mit großen Serpentinmassen; die Schichten streichen NNW—SSO. Erst im äußersten Norden des albanesischen Faltensystems, in der Umgebung von Scutari und Alessio, dann in der Gruppe des Šar-Gebirges zeigten sich constante Umbiegungen der Schichten nach NO. Diese Beobachtungen lassen sich kurz im folgenden zusammenfassen.

Die albanesischen Kämme enden im Süden von Scutari mit kleinen und niedrigen Hügeln, die sich unmittelbar aus der alluvialen Ebene scoglienartig erheben. Wir bezeichnen sie nach Dörfern, die in ihrer Nähe liegen, als die Hügel von Brdica, von Vukatani und von Bušati. Sie bestehen aus Flyschgesteinen, Schieferthonen und Sandsteinen; die Schichten streichen N—S oder NNW—SSO. Zu ihnen gehören auch jene Hügel im Süden von Scutari, das Tepe und die Dauldschina; die aus denselben Flyschgesteinen bestehen, deren Schichten aber nach NO streichen. Wie erwähnt, schmiegen sie sich den umgebogenen dinarischen Falten des Rosaf an.

Diese Umbiegung der Schichten und das Anschmiegen an die dinarischen Falten tritt klarer und ausgeprägter in den Ketten von Hajmelit und Lugone im O und SO von Scutari auf. Diese Ketten erheben sich aus der Ebene von Zadrim und stellen die erste Randkette der albanesischen Gebirge dar.

Am linken Ufer des alten Drimbettes erhebt sich der Hajmelit. Er besteht aus folgender Schichtenreihe: Das unterste Glied bilden röthliche, seltener grünliche Schieferthone mit eingelagerten violetten, sandigen Kalken; darüber kommen glimmerige Sandsteine und Schieferthone von Kalken überlagert. Diese Flyschgesteine streichen N—S, fallen nach O; die Westseite vom Hajmelit zeigt also Schichtköpfe und stellt einen steilen, stellenweise verticalen Bruchrand dar. Im N, zwischen den Flüssen Djadru und Drim, besteht diese Kette vorwiegend aus Serpentin, der an der Oberfläche stark verwittert ist und eine gelblichschwarze Farbe angenommen hat. Die Hauptmasse des frischen Gesteins, das durch die Djadru aufgeschlossen ist, zeigt verschiedenartige Ausbildung, von grob- bis zu feinkörniger, zum Theil auch mit flasiger Anordnung der Bestandtheile. In der Nähe der Drimenge untertauchen diese Serpentine

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

unter die Flyschsandsteine, Conglomerate und dichten Kalke mit Nummuliten und Nerineen. Die letzteren bilden kahle, kegelförmige Berge beiderseits der Drimenge; es fällt insbesondere die hohe Kuppe des Gipfels Danj oberhalb des Dorfes Mjet auf. Die Schichten der erwähnten Flyschgesteine streichen in der Drimenge NNW—SSO, fallen nach O; am rechten Drim-Ufer gehen sie zuerst in eine ost-westliche, dann in die nordöstliche Richtung über. Von diesen nach NO umgebogenen Ketten ist jene von Lugone von besonderem Interesse. Sie besteht aus Sandsteinen und Schieferthonen, über denen eine dünne Serie von Kalken liegt; die Schichten streichen durchgehends SW—NO. Sie schmiegt sich vollständig an die umgebogenen dinarischen Falten an.

Die Schichten der Hajmelitkette gehen also zuerst aus der Richtung N—S oder NNW—SSO nach Osten über, dann biegen sie in einer scharfen Knickung nach NO um und schließen sich den umgebogenen dinarischen Ketten an.

Südlich und östlich vom Hajmelit erhebt sich eine Reihe von parallelen Ketten, wie jene des Šelbumi, unmittelbar oberhalb Alessio, dann jene des Kalmetit und Maja Vels. Sie bestehen aus verschiedenartigen Sandsteinen und Schieferthonen, sowie aus zwei Arten von Kalksteinen; ein bläulicher mürber Kalkstein ist zwischen den Schichten der Sandsteine und Schieferthone eingelagert, ein lichter dichter Kalk überlagert die ganze Serie und bildet die höchsten Gipfel. Oft sind in diesen Schichten die Serpentinmassen eingelagert, die stellenweise eine große Ausdehnung haben. Von Alessio bis in die Nähe der Drimenge streichen die Schichten N—S oder NNW—SSO und fallen ausnahmslos nach O und NO. In der Drimenge, hauptsächlich am rechten Drimufer, biegen sie nach NO um. Unterhalb Alessio stoßen an die N—S streichenden Schichten die resistenten dinarischen Kämme des Mal Rencit und Kakaričit, deren Schichten an dieser Stelle O—W streichen; wir berücksichtigen diese interessante Erscheinung auf den folgenden Seiten.

Die ersten von den albanesischen Ketten im O und NO von Scutari bestehen also zumeist aus kretacischen, theilweise aus eocänen Flyschgesteinen. Sie sind gefaltet, und die Falten

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

erscheinen nach W geneigt oder überschoben. Ferner sind sie im W durch eine Bruchlinie begrenzt, und entlang derselben ist, wie später dargelegt wird, die Ebene von Zadrim abgesunken. Ihre Westseite ist also ein Bruchrand. Das gefaltete und überschobene albanesische Gebirge biegt am Drim nach NO um; im Süden, bei Alessio, stoßen an dasselbe im rechten Winkel die resistenten dinarischen Kämme.

Wir haben weiter Beobachtungen aus der Gruppe der Šardagh-Gebirge.

Im SO des Beckens von Metochija erhebt sich eine Reihe von parallelen Ketten, der Paštrik, Koritnik und das Šar-Gebirge, welche SW—NO streichen. Ihrem Streichen nach stimmen sie also mit der Prokletije überein, und das Becken von Metochija ist also zwischen diesen zwei umgebogenen Gebirgsgruppen eingesenkt. Auch der Höhe nach bleibt die Šar-Gruppe wenig hinter der hohen Prokletije zurück; der Koritnik ist 2310 *m* hoch und der Ljubotin im Šar-Gebirge wahrscheinlich 2510 *m*.

Wir haben festgestellt, dass die Schiefer des Šar-Gebirges aus der NNW—SSO- und N—S-Richtung nach NO umbiegen. In den massiven Kalken von Kobilica und Ljubotin konnte man keine Schichtung bemerken. Gebirgs- und Schichtstreichen stimmen im größeren, südlichen Theile des Šar nicht überein. Als wahrscheinlich wurde angenommen, dass das Šar-Gebirge als innere Zone der albanesischen Faltengebirge zu betrachten wäre. Es ist aber merkwürdig, dass sich jenes Umbiegen der Schichten nach O und NO auch im S vom Šar-Gebirge, in einem großen Theile der westmacedonischen Übergangszone, verfolgen lässt.

Der Koritnik und Paštrik bestehen aus triadischen rothen Schiefern, aus Kalkconglomeraten, Kalken und Dolomiten; ihre niedrigeren Ausläufer bis zu den Ebenen sind aus Flyschgesteinen zusammengesetzt. Die Schichten streichen SW—NO.

Als nördliche Fortsetzung des Paštrik zieht ein kahler, niedriger Kalkgrat weiter nach NO. Er wird unweit Djakovica vom weißen Drim in einer kurzen Enge durchbrochen. Es ist schon erwähnt, dass ich hier Radiolitenkalke fand, die ONO nach WSW streichen und nach N fallen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Auch weiter nach NO beobachtet man dasselbe Schichtstreichen in den Flyschgesteinen zwischen der Suha Rijeka und dem Gebirge Crnoljeva. Aus diesem Gebiete kommt man in das krystallinische Gebirge des Kosovo, dessen Schichten SO—NW streichen, sich also mit den umgebogenen Flyschschichten kreuzen.

Zwischen diesen Gebirgszügen und den albanesischen Ketten von Scutari und Alessio erstreckt sich ein breites, ausgedehntes Gebiet, in welchem es mir bis jetzt nicht möglich gewesen ist, Untersuchungen anzustellen. Diese Lücke können indes die Beobachtungen von A. Boué genügend ausfüllen. Auf der Tour zwischen Puka in Albanien und Prizren in Alt-Serbien beobachtete A. Boué lediglich »Sandsteine, Diorit- und Serpentinmassen«. Dieselben Gesteine streichen bis zu den Gebirgen Jaleš (Djaliče) und Paštrik. In der Richtung von Spas über den Drim nach Djakovica fand A. Boué nur Flyschgesteine. »Das Hasthal ist vom Dachsteinkalk umgeben; von da aus bis eine Stunde vor Djakovica sieht man nichts anderes als Serpentin. Der Serpentin zeigt sich zum letztenmal noch nördlicher bei Ereč, zwischen Djakovica und Dečani.« In diesen Gesteinen beobachtete A. Boué an zahlreichen Stellen ein südwest-nordöstliches Streichen, insbesonders bei dem Vezirov Most an dem Drim und an einigen Stellen von hier bis zur Ebene von Prizren.[1]

Die Umbiegung der albanesischen Falten aus der Richtung N—S und NNW—SSO nach NO vollzieht sich nicht nur in dem albanesischen Gebirge von Scutari und Alessio und in der Šar-Gruppe; es ist sehr wahrscheinlich, dass dieselbe ebenso in dem Gebiete von Puka bis Paštrik stattfindet, so dass sich die ganze albanesische mesozoische Zone an der Scharung betheiligt.

Für Mittelalbanien besitzen wir die präcisen und zahlreichen Beobachtungen, die A. Viquesnel auf einer Tour von

[1] A. Boué, Mineralogisch-geognostisches Detail. Aus dem LXI. Bande der Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch., 1870, S. 4, 5, 8, 9.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Scutari über Kroja und Berat bis Janina gemacht hat.[1] Er beschreibt die dolomitischen Kalke, die Kalke mit Rudisten und Nummuliten, die Sandsteine und Schieferthone und bezeichnet die ganze Schichtserie als die kretacische. Die Schichten streichen ausnahmslos N—S oder NNW—SSO und sind gefaltet. Im Westen enden sie mit einem steilen Abfall, welcher wahrscheinlich die Fortsetzung jenes Bruchrandes bildet, den wir im Hajmelit und Kalmetit festgestellt haben. Er zeichnet sich durch zahlreiche Höhlen aus, aus denen schwefelhaltige Quellen und Flüsse strömen. Es ist von Interesse, dass Serpentine in Mittelalbanien sehr selten vorkommen. Über diesen kretacischen Gesteinen liegen im Westen miocäne Schichten, die nur stellenweise bis an das Adriatische Meer reichen.

Resistente dinarische Falten.

Im Süden der Gebirge Rumija und Taraboš zieht sich eine Reihe von parallelen niedrigen Kämmen hin, welche bis an das Meer reichen und eine nordwest-südöstliche Richtung haben. Sie erheben sich also aus der Ebene von Scutari und nehmen den Raum zwischen den gescharten und nach NO umgebogenen dinarischen und albanesischen Falten ein. Wir nennen sie resistente dinarische Kämme.

Sie werden durch die Bojana in zwei Gruppen getheilt. Am linken Ufer des Flusses erheben sich die langen Grate des Mal Rencit und Kakaričit und der kleinere Fuša Trušit, am rechten Flussufer sind die Kämme des Mal Amlit, der Možura und der Goranska Ploča und der niedrigeren Mendra, auf welcher die Stadt Dulcigno liegt. Zu dieser Gruppe gehören auch einige Hügel, die sich scoglienartig aus der alluvialen Ebene von Scutari erheben und die sich ihrer geologischen Beschaffenheit und ihrem Schichtstreichen nach, dinarisch verhalten.

Die auffallendsten und am weitesten gegen SO vorgeschobenen Grate sind die der Mal Rencit und Kakaričit; der erstere erhebt sich unmittelbar am Meeresufer bei S. Giovanni

---

[1] Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. Mémoire de la Soc. géol. de France. Deuxième sér., I, 1, 1884, p. 207—303.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

di Medua. Beide bestehen aus dicken Schichten des Radiolitenkalkes. In demselben sieht man einige Anticlinalen, welche nur in der Nähe der Küste stark gegen SW geneigt oder überschoben sind, in der Mitte aber schwach nach SW geneigt oder als normale Falten erscheinen. Alle Falten haben eine NW—SO-Richtung, biegen aber im äußersten SO in die ostwestliche Richtung um. Auch diese Falten des dinarischen Systems zeigen also die Tendenz, nach NO umzubiegen. Die Umbiegung kommt nicht vollkommen zustande, weil sie an die N—S verlaufenden Falten des albanesischen Systems stoßen. Das Zusammentreffen der zwei verschiedenen Faltungsrichtungen, der dinarischen von Mal Rencit und Kakaričit und der albanesischen von Mal Šelbumi, lässt sich unter Alessio am Ufer des Drim beobachten. Bei dieser Interferenz kommen keine besonderen Erscheinungen vor. Es entstehen keine gewundenen Falten, wie ich sie in der Regel am Zusammentreffen der jungen gefalteten Gebirge mit der alten Masse feststellen konnte. Ich bin indes geneigt, als Folgen jener Interferenz folgende Thatsachen zu betrachten: Es kommt an dieser Stelle weder eine vollständige Umbiegung der dinarischen Falten zum Ausdrucke, noch zeigen die albanesischen Falten das bekannte Anschmiegen an die Richtung der dinarischen Falten, wie es weiter im N geschieht. Es ist weiter von Bedeutung, die scharfe Formationsgrenze hervorzuheben, und zwar zwischen den Kalken der resistenten Ketten und dem serpentinreichen Flysch der albanesischen Ketten.

Die Kämme des Mal Rencit und Kakaričit sind von Längsbrüchen begrenzt und ihre steilen Gehänge berühren sich in einer vollkommen gerade verlaufenden Linie mit der alluvialen Ebene. Überdies zeigen sie eine eigenthümliche Plastik. Ihre allgemeine Gestalt ist die eines langen, untergetauchten, oben abgestumpften Prisma, die Gehänge sind geometrische Flächen, ohne Gräben und Wasserrisse und ohne Gehängeschutt. Sie stellen endlich den Typus eines äußerst stark verkarsteten Gebirges dar, dessen Verkarstung weit intensiver ist, als selbst jene der Karstplateaus oberhalb Fiume und Triest oder der niedrigen Hercegovina. Jede Kalkschichte und Kalkfläche ist so stark zerfressen und durchlöchert, als ob Säure auf sie gegossen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

wäre. Eine Eigenthümlichkeit dieser Gebirge sind Kalkmonolithe, die bis 5 *m* hoch sind und wie Monumente aussehen. Hie und da kommen wahre Felströge vor, welche bis 2 *m* Durchmesser messen und keine Spalten aufweisen, so dass sich in denselben das Regenwasser aufhält. Die Dolinen kommen seltener vor, nur im nordwestlichen Theile des Gebirges sind große und tiefe Dolinen besonders zahlreich; dieser Theil des Kammes ist dadurch stark zergliedert. Er gibt eine Vorstellung von der Entstehung jener zahlreichen Kalkhügel, die sich im NW des Mal Rencit und Kakaričit aus der alluvialen Ebene erheben. Wenn sich der nordwestliche Theil dieser Kämme senkt, löst er sich dabei in vereinzelte Kalkhügel auf. Es findet also ein morphologischer Übergang vom einheitlichen Kamme zu dem zergliederten statt, welcher noch nicht untertaucht ist, und von diesem zu den Kalkscoglien. Die Senkung dieses Gebietes ergibt sich also auch aus der Verknüpfung der morphologischen Thatsachen. Darauf weisen weiter die Gestalt und die hydrographischen Verhältnisse des Längsthales von Kneta Baldrins hin, welches zwischen dem Mal Rencit und Kakaričit liegt. Das ganze breite Längsthal ist ständig unter Wasser, im Winter ein tiefer See, im Sommer ein Torfmoor. Es stellt ein versenktes Längsthal dar, welches durch das Ansteigen des Grundwasserniveaus in einen See verwandelt wird; der Seespiegel steigt und sinkt mit den Schwankungen des Grundwasserniveaus.

Auch am linken Ufer der Bojana kommen zahlreiche resistente dinarische Kämme vor, von welchen jene im S von den Mrkojevići im Capitel über die Umbiegung der dinarischen Falten erwähnt sind.

Am Wege von Scutari nach Dulcigno überschreitet man einige niedrige Kämme dieser Gruppe. Es erhebt sich zuerst ein niedriger Kamm oberhalb des Dorfes Gorica. Er besteht aus gelblichem glimmerigen Sandstein mit eingelagertem Schieferthon. Es sind das Flyschgesteine, die NW—SO streichen und nach NO fallen. Eine schmale Flyschzone begleitet auch den Südfuß des Taraboš und macht die Umbiegung nach NO mit. Oberhalb der Gorica treten also die Schichten der Flyschzone

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

auseinander: die einen nach NO, die anderen behalten auch weiter die normale dinarische Richtung.

In größerem Maßstabe beobachtet man ein ähnliches Auseinandertreten der Schichten oberhalb des Dorfes Kaliman. Das ist jener schon besprochene Punkt, wo die Rumijakette aus der dinarischen Richtung plötzlich nach Osten umbiegt und in die Kette von Taraboš übergeht. Hier befindet sich eine Art von tektonischen Knoten. Zuerst biegt eine Gruppe von Tarapošfalten nach O und NO um, die übrigen aber streichen als drei kurze Kämme weiter gegen SO und untertauchen in der Senkungsebene von Scutari. Es entsteht dadurch jene coulissenförmige Aufeinanderfolge der Falten, welche für das dinarische System ein Charakteristicum bildet. Von den letztgenannten resistenten dinarischen Kämmen ist der längste und bietet ein tektonisches und morphologisches Interesse jener des Mal Amlit.

Dieser lange Grat hat eine absolute Höhe von nur 120 *m*. Er besteht aus dichtem Radiolitenkalke, unter welchem stellenweise Flyschgesteine zum Vorschein kommen; das obere Niveau dieser Gesteine liegt nur 15 bis 20 *m* über dem Meere. Die Flyschgesteine liegen also hier um einige 100 *m* tiefer als in den benachbarten albanesischen Gebirgen; sie liegen tief auch gegenüber den Flyschgesteinen der benachbarten dinarischen Gebirge. Dies beweist, dass sich das Gebiet der resistenten dinarischen Kämme und die ganze Ebene von Scutari stark gesenkt hat. Die Falten des Mal Amlit streichen NW—SO und biegen im südöstlichen Theile nach O um.

Das Amlit-Gebirge zeichnet sich durch eine Karren- und Monolithplastik aus; die Kalkmonolithe sind bis 8 *m* hoch, und von ihnen hat der Grat das Aussehen eines mit Ruinen besäten Gebirges angenommen. Jede Vertiefung und jede Felsspalte ist mit Terra rossa ausgefüllt, in der die Knollen von Hematit und Limonit eingebettet sind. Die Terra rossa hat stellenweise eine Mächtigkeit von 15 *m*, und zwar an Stellen, wo eine Anschwemmung von größerem Gebiete ausgeschlossen ist. Es hat hier eine besonders intensive chemische Erosion auf die reinen, leicht löslichen Radiolitenkalke gewirkt. Es müssen sehr mächtige Schichtencomplexe gewesen sein, deren Auflösung

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

ein Residuum von 15 *m* Mächtigkeit zurücklassen konnte. Die Spuren einer derart intensiven chemischen Erosion kommen sonst nirgends im adriatischen Karste vor.

Von ähnlicher geologischer und plastischer Beschaffenheit ist auch der Kamm des Mal Bris, der weiter im SW liegt und mit dem Mal Amlit parallel streicht.

Zwischen diesen beiden Kämmen liegt in einem Längsthale, der Kneta Baldrins ähnlich, der selbst im Sommer 4 bis 5 *m* tiefe See von Saš. Er stellt ebenfalls einen Grundwassersee dar. Durch die Senkung dieses Gebietes wird die Sohle der Längsthäler breiter, das Grundwasser steigt an und die breiten Längsthäler werden in Seen verwandelt.

Die Bildung der eigenthümlichen Plastik der drei resistenten dinarischen Kalkgrate wird zweifellos durch die Reinheit des Kalkes, dann durch die größeren Niederschlagsmengen und endlich durch die höhere Temperatur des mediterranen Regenwassers befördert. Dieselben oder ähnliche Verhältnisse herrschen aber auch in anderen Gebieten des adriatischen Karstes, die erwähnten Erscheinungen sind indess nicht so prägnant und extrem entwickelt wie hier. Es müssen im Gebiete der resistenten dinarischen Kämme specielle Ursachen gewirkt haben und als solche glaube ich jene Vorgänge bezeichnen zu können, die aus der Senkung hervorgehen.

Es ergibt sich aus den dargelegten Beobachtungen und aus weiteren, die folgen werden, dass die Ebene von Scutari als jenes Stück des adriatischen Küstengebietes zu betrachten ist, wo die Senkung in der letzten geologischen Zeit am intensivsten vor sich gegangen ist. Das Grundwasserniveau ist dadurch angestiegen, alle Thäler in der Nähe des Meeres sind in Seen verwandelt worden. Es findet keine Flusserosion und keine Unterminierung der Gebirgsgehänge statt; die Seitenflüsse fehlen. Infolgedessen bilden die Gebirgsgehänge geometrische Flächen, sind die Gebirgskämme geradlinig und muss die Verschneidungslinie der Gehänge mit der Ebene oder der Gebirgsfuß ebenso geradlinig verlaufen. Durch das Ansteigen des Grundwassers wird der Höhenabstand zwischen ihm und der Kammlinie immer geringer. Die Erosionskraft des Nieder-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

schlagswasser wird schwächer, sie kann zuletzt, wie in diesen Kämmen weder Thäler an der Oberfläche noch lange und breite unterirdische Canäle schaffen. Das Niederschlagswasser kommt durch die Spalten bald zum Grundwasser. Das Gebirge gestaltet sich dadurch zu einem Sieb. Längs der Spalten löst das Wasser den reinen Kalk intensiv auf, die widerstandsfähigen Partien bleiben hie und da als Monolithe stehen.

Ähnliche Wirkungen fand ich auch in anderen Karstgebieten, in denen das Grundwasser nahe an der Oberfläche liegt.

Die allgemeine Gestalt und die Detailplastik der drei Kämme steht also in Zusammenhang mit der Senkung der Ebene von Scutari, und nur insofern musste ich die erwähnten morphologischen Eigenschaften an dieser Stelle mit einigen Worten berühren.

Die Scharungsbecken und die Tiefe von Medua.

Das dinarische System zeichnet sich stellenweise durch starke Störungen der neogenen Schichten und durch andere Anzeichen der jungen tektonischen Bewegungen aus, die beinahe ausnahmslos auf eine Senkung hinweisen.

Die neogenen Süßwasserablagerungen der bosnisch-hercegovinischen Karstpoljen sind allenthalben durch eine auffallende transgressive Discordanz von den älteren, untereinander concordant gelagerten Formationen getrennt.[1] Sie sind aber gestört, und zwar weit stärker am Rande der Poljen als gegen deren Mitte, wo sie nicht selten beinahe horizontal liegen.[2] Wie von v. Mojsisovics, Pilar und von mir beobachtet worden ist, sind sie oft am nordöstlichen Rande der Poljen von den kretacischen und jurassischen Kalken überlagert.[3] Es scheint am Rande der Poljen eine ausgesprochene Tendenz zur Überschiebung der alten Schichten der Umrandung über die jüngsten des Beckens zu bestehen. Diese tektonischen Bewegungen

---

[1] E. v. Mojsisovics, Tietze und Bittner, Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Hercegovina, S. 40.

[2] J. Cvijić, Die Karstpoljen von Bosnien und der Hercegovina. Abhandl. der k. k. geogr. Gesellsch., Bd. III, S. 80 bis 86.

[3] Grundlinien der Geologie von Bosnien etc., S. 67. — J. Cvijić, Op. cit.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

gehen längs der alten Überschiebungslinien vor sich. Dies deutet auf eine Constanz der tektonischen Störungen hin.

Dabei findet in der Regel eine Senkung des Landes statt, und zwar senken sich die südwestlich von der Verwerfung liegenden Flügel tiefer, wieder derselbe Vorgang wie bei älteren tektonischen Bewegungen. Die entsprechenden pliocänen und diluvialen Terrassen an den nordwestlichen und südöstlichen Gehängen der Karstpoljen sind nie von gleicher Höhe, die südwestlichen liegen tiefer, und diese Differenz beträgt oft 15 bis 20 *m*. Die Karstflüsse der Poljen sind in der Regel nach SW gerichtet und die Schlundlöcher liegen meist längs der südwestlichen Gehänge; dies steht zweifellos in Zusammenhang mit der Senkung der südwestlichen Gehänge der Karstpoljen.[1] Es scheint aus diesen Beobachtungen hervorzugehen, dass sich die jungen tektonischen Vorgänge im staffelförmigen Absinken des dinarischen Systems gegen die Adria kundgeben.

Es sind weiter jene zahlreichen Thatsachen und Beobachtungen bekannt, die auf eine jugendliche Entstehung des Adriabeckens hinweisen[2] und aus welchen folgt, dass sich der Senkungsvorgang gegen W und SW verstärkt. Ferner war es aus den Untersuchungen der alten Gletscher in der West- und Osthälfte der Balkanhalbinsel klar geworden, dass nur der nördliche, seichte Theil des Adriabeckens jugendlichen Alters sein kann, der südliche, tiefe musste vor der Eiszeit bestanden haben.[3] Neuerdings hat E. Sueß alle Vorkommnisse der miocänen und pliocänen marinen Ablagerungen im Bereiche des Adriatischen Meeres übersichtlich zusammengestellt und auf Grund dessen die Küstenlinie jenes älteren Adriabeckens festgestellt; sie führt über Stagno (Sabbioncello), Pelagosa und Tremiti.[4] Nördlich von dieser Linie kennt man keine Spur von miocänen oder noch jüngeren Meeresablagerungen.

---

[1] J. Cvijić, Die Karstpoljen von Bosnien etc., S. 80 bis 86.

[2] E. v. Mojsisovics, Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien 1879, S. 531. — E. Sueß, Das Antlitz der Erde, I, S. 346.

[3] J. Cvijić, L'époque glaciaire dans la peninsule des Balkans. Annal. de géogr., t. IX, p. 359—372, Paris 1900.

[4] Das Antlitz der Erde, III, S. 420.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Ungeachtet dieser Grenze zwischen dem älteren und dem jüngeren Adriabecken finden sich die Anzeichen des jungen Absinkens auch weiter nach SO, und es scheint, als ob es seine größte Intensität in den Scharungsbecken zwischen dem dinarischen und albanesischen Faltensysteme erreicht hat. Dieser Thatsache kommt für unsere Betrachtungen eine große Bedeutung zu.

Die Zeugen für einen jungen und intensiven Senkungsvorgang sieht man schon im SO von Cetinje, in den Becken von Dobrsko Selo und Ceklin, dann in jenen des Scutari-Sees.

Die beiden ersten Becken liegen an einem Längsbruche, der sich weiter nach Scutari hinzieht. Das Becken von Dobrsko ist durch einen hohen Bruchrand gegen das Plateau von Cetinje abgegrenzt. Der Boden der beiden Becken zeichnet sich durch zahlreiche kuppenförmige Kalkberge und Grate aus, zwischen denen schmale, ebene oder sattelformige Flächen liegen; diese Plastik macht denselben Eindruck, wie wenn sich die umgebenden Kalkkämme so viel gesenkt hätten, dass nur ihre Gipfel hervorragen. In ihrer Fortsetzung nach SO befindet sich das breite Thal der Crnojevića Rijeka. Das ganze breite Thal ist in ein Flussbett verwandelt, in seinen unteren Theil ist das Wasser des Scutari-Sees eingedrungen. Das versenkte Thal stellt also eine tiefe Bucht des Scutari-Sees dar. In geringerem Maße gilt dasselbe für die Mündung der Morača. Zwischen diesen beiden Thälern ragen im nordwestlichen Theile des Scutari-Sees und in der angrenzenden Alluvialebene zahlreiche kuppenförmige Inseln hervor, wie die Vranjina und Lessendra. Vom Dobrsko an abwärts bis hieher sind die Landschaftsformen durch jene Isohypsenfläche bestimmt, bis zu welcher sich das Terrain gesenkt hat; die Breite und Tiefe der Buchten des Scutari-Sees, die Ebenen und die Gestalt der Erhebungen stehen damit in Zusammenhang. Dass dies alles durch Senkung, nicht durch das Steigen des Wasserniveaus des auch jetzt sehr seichten Scutari-Sees zu erklären ist, ergibt sich aus Folgendem:

Der Boden des Scutari-Sees selbst hat sich seit dem Diluvium stark gesenkt. Das ist ein klares Ergebnis zahlreicher Lothungen, die ich im Scutari-See vorgenommen habe. Die

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

große Centralebene des Seebodens hat keine größere Tiefe als 7 *m* und ist von NO nach SW geneigt, ganz wie die Bodenflächen der Karstpoljen von Westbosnien und der Hercegovina. Entlang dem südwestlichen Ufer des Sees befinden sich aber zahlreiche tiefe Schachte. Sie entsprechen den tiefen Dolinen, die sich oft am Rande des Karstpoljes befinden.[1] Der tiefste Schacht misst 44 *m* Tiefe. Der Seespiegel liegt nur 6 *m* über dem Meeresniveau, so dass selbst die tiefste Stelle der Centralebene des Seebeckens 1 *m* unter dem Meeresniveau liegt, der tiefste Schacht aber 38 *m*. Das beweist unzweifelhaft, dass sich der Boden des Sees gesenkt hat. Der Scutari-See war ein Karstpolje, welches so tief versenkt wurde, dass sich sein Boden unterhalb des Niveaus des Grundwassers befindet. Aus dem Mangel der neogenen Süßwasserablagerungen und auf Grund anderer Thatsachen konnte ich feststellen, dass sich der See im Becken von Scutari erst spät im Diluvium gebildet hat.

Noch zahlreichere Senkungserscheinungen fand ich in der Ebene von Scutari, welche zwischen den gescharten dinarischen und albanesischen Ketten liegt und sich bis zu der Bucht von S. Giovanni di Medua fortsetzt.

Es wurde auf den Seiten dieser Abhandlung oft auf jene abgesunkenen Schollen der dinarischen und der albanesischen Gebirge hingewiesen, die sich aus der Scutari-Ebene scoglienartig erheben. Im niedrigen Grate des Mali Amlit liegt das obere Flyschniveau wenigstens um 600 bis 700 *m* tiefer als in den benachbarten Gebirgen. Es fand also hier eine tiefe Absenkung statt, die sich bis heute fortsetzt.

Dafür spricht die Gestalt und die Detailplastik der resistenten dinarischen Kämme, auf die wir ebenfalls hingewiesen haben, außerdem jene zahlreichen, durch die Senkung in Grundwasserseen umgewandelten Thäler.

Infolge des Absinkens der Ebene steigt das Niveau des Grundwassers und liegt selbst im heißen und regenlosen Sommer in einer Tiefe von 0·5 bis 1 *m*; in allen tieferen Theilen der Ebene kommt das Grundwasser zum Vorschein,

[1] Die Karstpoljen von West-Bosnien und der Hercegovina. Abhandl. der k. k. geogr. Gesellsch. in Wien, S. 1 bis 86.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

und es bilden sich große, mehrere Quadratkilometer messende Tümpel klaren Wassers. Im unteren Theile der Ebene steigt das Grundwasser im Winter bis an die Oberfläche und die Ebene wird inundiert. Das auch sonst sehr geringe Gefälle der wasserreichen Flüsse, wie der Bojana, des Drim, Kir und Djadru, wird dadurch ganz aufgehoben, alle Flüsse treten aus ihren Betten und überfluten die Ebene. Sie wird oft im Winter in eine echte Bucht des Adriatischen Meeres umgewandelt, die erwähnten resistenten Kämme sind dann echte Scoglien. Der Verkehr zwischen den Ansiedelungen, selbst zwischen Scutari und dem Hafen von S. Giovanni di Medua, wird durch Boote vermittelt. Die aus den Engen heraustretenden, reißenden Scharungsflüsse setzen in der Ebene ihre Ablagerungen ab, die eine enorme Mächtigkeit erreichen. Durch diese Vorgänge werden oft Flussverlegungen verursacht, und die Verschiebungen des Flussbettes des Drim und Kir gehören zu den bedeutendsten in Europa. Die Verlegung des Flussbettes des Drim haben Hahn und A. Boué festgestellt,[1] der Kir aber, welcher jetzt in den Drim mündet, hat sich früher in den Scutari-See, mehrere Kilometer gegen NW von der heutigen Mündung, ergossen.

Gegenüber der Ebene von Scutari befindet sich die größte Tiefe des Adriatischen Meeres. Das ist ein tiefes Becken am Boden des Adriatischen Meeres mit dem tiefsten Punkte von 1645 *m*. Nach dem Hafen von S. Giovanni di Medua werden wir es das Becken von Medua nennen. Es gehört auch zu den Scharungsbecken und liegt in einer Linie mit der Ebene von Scutari und mit dem Becken von Metochija.

In der Scharung zwischen den umgebogenen dinarischen und albanesischen Ketten liegt also eine Reihe von geräumigen und tiefen Becken, welche ihrer Entstehung nach als Graben zu deuten sein dürften. Das höchste und am weitesten gegen NO gelegene ist das Becken von Metochija; in der Mitte befindet sich die weit tiefere Ebene von Scutari; weiter im SW liegt das tiefste Becken, das von Medua.

[1] v. Hahn, Denkschriften der philos.-histor. Cl. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, XVI. Bd., S. 34. — A. Boué, diese Sitzungsberichte. 1878, S. 7.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die Scharung der dinarisch-albanesischen Ketten und die erwähnte Reihe von Scharungsbecken sind von großer Bedeutung für die Gestalt der Balkanhalbinsel, für die großen Züge ihrer Plastik und für die zwei verschiedenen Typen der Westküste der Halbinsel. Das wird im nächsten Capitel dargelegt.

Der dinarische und der albanesische Küstentypus.

Eine große Bedeutung erlangt die dinarisch-albanesische Scharung für die Gestalt der Balkanhalbinsel. Die nordwest-südöstlich streichenden dinarischen und die N—S gerichteten albanesischen Falten stoßen aneinander unter einem beinahe rechten Winkel und biegen beide in die NO-Richtung um. Dadurch kommen an der Küste zwei Erscheinungen zum Ausdrucke. Sie zeigt eine Knickung, welche durch das Zusammentreffen der dinarischen und albanesischen Richtungen entsteht; und sie zeichnet sich überdies durch eine tiefe, in das Festland eingreifende Ausbuchtung aus, welche mit der Senkung der Scharungsbecken im Zusammenhange steht. Im äußersten Winkel der Ausbuchtung liegt der Hafen von S. Giovanni di Medua. Wie dargelegt worden ist,[1] wird die Gestalt der Balkanhalbinsel durch beide Erscheinungen wesentlich beeinflusst, ebenso wie auf der anderen Seite durch die Buchten von Salonik und Orfano.

Zwischen den beiden gescharten Gebirgssystemen liegen die Scharungsbecken, so dass die Balkanhalbinsel in der Richtung von Medua bis zum Becken von Kosovo wie durch einen breiten und tiefen Canal durchbrochen erscheint; nur zwischen der Ebene von Scutari und dem Becken von Metochija liegt eine hohe Gebirgsbarrière, welche durch das Anschmiegen der albanesischen an die dinarischen Ketten entstanden ist. Die Tiefenlinie, welche von Medua in die Metochija und das Becken von Prizren führt, gehört jedenfalls zu den wichtigsten Tiefenlinien der Balkanhalbinsel.

Es besteht also in diesem Theile der Halbinsel eine tiefe Ausbuchtung der Küste, hinter welcher sich eine wichtige

[1] Die tektonischen Vorgänge in der Rhodopemasse. Diese Sitzungsber.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Tiefenlinie befindet. Dadurch wird die Scharungsküste die nächste und bequemste Hafenküste für die Centralgebiete der Balkanhalbinsel. Ihre Bedeutung hängt aber weiter von der Lage der culturellen und commerciellen Centren ab, auf welche die Balkanhalbinsel angewiesen ist. Als im Mittelalter Italien ein solches Centrum war, richteten sich alle wichtigeren Handelswege aus den centralen Gebieten der Halbinsel gegen diese Küste; im Mittelalter war die Scharungsküste die frontale und culturelle Küste der Balkanhalbinsel.

In der Bucht von Medua treffen zwei verschiedene Küstentypen zusammen: der dinarische oder dalmatinische und der albanesische; zu dem letzteren gehört nur die Küstenstrecke von Alessio bis zur Bucht von Valona; von hier beginnt der griechische Küstentypus.

Die dinarische Küste zeichnet sich durch positive Verschiebungen der Strandlinien aus, die albanesische durch negative. Weiter ist die geologische Beschaffenheit der Küsten eine ganz verschiedene; die dinarische besteht meist aus reinen kretacischen und eocänen Kalken, die albanesische besteht aus Flyschgesteinen und weichen neogenen Schichten. Aus diesen zwei verschiedenen Eigenschaften folgen weitere morphologische Unterschiede, welche den Gegensatz zwischen dem dinarischen und albanesischen Küstentypus noch auffälliger machen.

Die Formen der untertauchten dinarischen Küste sind streng von den Festlandsformen abhängig; sie sind durch die Projection einer bestimmten Isohypsenfläche auf das Meeresniveau gegeben oder bestimmt, und zwar jener Isohypsenfläche, bis zu welcher die Senkung fortgeschritten ist. Jede Form der dinarischen Küste erweist sich als Ergebnis des Senkungsvorganges und der Configuration des Festlandes im betreffenden Senkungsniveau. Die Formen der untertauchten dinarischen Küste sind besonders rein, weil die störenden Kräfte ganz unbedeutend sind. Die Küste besteht aus reinen Kalken, die sich größtentheils chemisch auflösen, weit weniger verwittern; es bildet sich also kein Schutt, welcher neue Formen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

schaffen oder jene durch Senkung geschaffenen verbergen würde. Ferner sind die Flüsse in dieser Karstlandschaft äußerst selten, die vorhandenen führen wenig Sedimente, so dass sie auch jene aus Senkung und Gestaltung des Festlandes sich ergebenden Formen nicht stören können.

Die dinarische Küste ist weiter eine Längsküste, und dies ist von großer Bedeutung für die Richtung ihrer aus der Senkung hervorgegangenen Formen. Sie sind meist langgestreckt, die Küste ist oft auf lange Strecken geradlinig. Durch das Absinken entlang den Längsbrüchen und durch das Untertauchen der Längsthäler entsteht ein auffallender Parallelismus der einzelnen Glieder, der Küste, der Inseln, der Meerescanäle, selbst der Halbinseln (Sabbioncello). Die Küstenketten des Festlandes sind mit der Küste parallel, und dadurch ist sie von ihrem Hinterlande abgeschlossen.

Die Reihe der Formen, die dadurch entsteht, ist an einer anderen Stelle behandelt.[1]

Neben der Senkung betheiligt sich an der Zergliederung der Küste auch der Wellenschlag. Er erzeugt aber nur kleine Formen. Bekanntlich hängt seine Wirkung von der Art der Gesteine und von ihrem petrographischen Habitus ab, dann vom Schichtfallen, wie von dem Vorhandensein von Diaclasen und von ihrer Richtung; die Richtung und die Stärke des Windes, welche oft wechseln, sind ebenso von Bedeutung. Durch das Zusammentreffen verschiedener von den erwähnten Bedingungen entstehen zahlreiche kleine Küstenformen, wie kleine und seichte Nischen und Einschnitte, die Küstenwände, Höhlen und Naturbrücken; von besonderem Interesse sind jene, oft bis 100 *m* langen, sehr schmalen Canäle (auf der Insel Lacroma, an der Küste von Dulcigno bis Porta Milena etc.), welche längs der Diastomen oder Diaclasen verlaufen. Diese kleinen Formen verleihen der dinarischen Küste eine besondere Schönheit, die der albanesischen, ebenso wie die aus der Senkung hervorgegangenen Formen vollständig fehlt.

[1] Das Karstphänomen. Penck's Geographische Abhandl. Viel ausführlicher in der Abhandlung: »Die Formen der adriatischen Küste« (serbisch), 1894, behandelt.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die dinarische Küste unterscheidet sich auch dadurch von der albanesischen. dass sie eine felsige, nackte Steilküste ist.

Dem Streichen der Falten entsprechend hat die albanesische Küste eine meridionale Richtung und zeichnet sich durch eine oft sehr breite Flachküste aus, welche aus diluvialen und alluvialen Flussablagerungen besteht. Die zahlreichen wasser- und sedimentreichen Flüsse, welche meist ihrer ganzen Länge nach durch das Flyschterrain fließen, haben an der Mündung große Schuttkegel abgelagert, welche in der Küstengliederung als vorspringende Winkel erscheinen; zwischen denselben zieht sich die Küste bogenförmig zurück, wobei die concave Seite des Bogens gegen das Meer gerichtet ist. Sie zeigt Nehrungen, Limane, Dünen und andere Erscheinungen der zugeschütteten Flachküsten. Durch eine solche Beschaffenheit und durch solche Formen steht die albanesische Küste im größten Gegensatze zu der dinarischen. Längs der albanesischen Küste fehlen weiter die Inseln vollständig.

Hinter der diluvialen und alluvialen Ebene zieht sich von Durazzo bis zu der Bucht von Valona eine alte Steilküste hin. Durch die Beobachtungen von A. Boué[1] und Viquesnel[2] wurde bekannt gemacht. dass dieselbe aus den Ablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe, dann aus Flyschgesteinen besteht. Das weist also auf eine weit größere Ausbreitung des Adriatischen Meeres nach O und auf eine beträchtliche negative Verschiebung der Strandlinie hin, die seit dem jüngsten Tertiär eingetreten ist. Entweder hat sich die albanesische Küste am Ende des Neogen sehr stark gehoben, oder hat sich der Boden des Adriatischen Meeres tief abgesenkt, während die Küste in ihrer ursprünglichen Lage blieb. Diese Möglichkeit dürfte wahrscheinlicher sein; die tektonischen Vorgänge an der albanesischen Küste würden so im Einklange stehen mit allen jenen, die wir im Gebiete des Adriatischen und Ägäischen Meeres kennen. Es folgt daraus aber anderseits

[1] Der albanesische Drim und die Geol. Albaniens. Diese Sitzungsber., Bd. 49, Abth. I, 1864, S. 179 bis 193.

[2] Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. Mém. de la Soc. géol. de France. Deuxième série. I, 1, 1844, p. 207 bis 303.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

mit Bestimmtheit, dass sich die albanesische Küste in dieser Beziehung ganz anders verhält als die dinarische. Diese zeichnet sich durch positive Verschiebung der Strandlinie aus, jene durch negative.

Es ist, glaube ich, kein Zufall, dass sich zwischen diesen zwei Küstentypen, die sich tektonisch entgegengesetzt verhalten, ein tiefes Scharungsbecken befindet, jenes von Medua.[1]

Im Süden von der Bucht von Valona ändert sich auf einmal der Typus der Küste. Es beginnt die griechische Küste, welche mit der dinarischen in vielen Stücken übereinstimmt, sich aber von derselben durch geräumige Buchten unterscheidet, die Grabensenkungen darstellen.

Übersicht der dinarisch-albanesischen Scharung.

Die Falten des dinarischen Systems zeigen zahlreiche gleichsinnige Abweichungen von der NW—SO-Richtung, welche bisher als die Leitlinie des ganzen Systems galt, und sie setzen sich von der Ebene von Scutari nicht weiter nach Süden fort.

Die dinarischen Falten biegen oft, selbst im Norden des Systems, nach O und NO um, und diese Erscheinung wiederholt sich immer häufiger, je weiter man nach Süden fortschreitet. Einzelne Gruppen der Falten verhalten sich dabei selbständig: die einen biegen nach O und NO um, die anderen gehen weiter in der NW—SO-Richtung vorbei. Dadurch erhalten die dinarischen Falten eine coulissenförmige Aufeinanderfolge. Der Faltungsvorgang hat sich also wesentlich anders gestaltet als im Juragebirge oder in den Appalachian, deren Falten eine und dieselbe Richtung constant behalten.

Der Umbiegungsvorgang hat die ganze Schichtserie vom Paläozoicum bis zum Neogen ergriffen; dasselbe zeigen selbst die sarmatischen Schichten an der Drina. Weiter sieht man,

---

[1] Bekanntlich fand Tietze neogene Bildungen bei Dulcigno (Geolog. Übersicht von Montenegro, S. 87 und 88). Sie liegen nach meiner Beobachtung circa 30 *m* über dem heutigen Meeresniveau. Hier zeigt sich also eine negative Verschiebung der Strandlinie. Dieselbe ist aber local, indem in ihrer unmittelbaren Nähe, im Scutari-See und in der Ebene von Scutari, Senkungen vorkommen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

wie die Schichten einer und derselben Formation aus der NW—SO in die NO-Richtung übergehen. Die zwei Faltenrichtungen können also nicht auf zwei, dem Alter nach verschiedene Faltungsvorgänge zurückgeführt werden, sondern auf einen. Dieselbe Umbiegung in die östliche und nordöstliche Richtung zeigen auch die Brüche und Überschiebungen. Es ist wahrscheinlich, dass einige als transversale bezeichnete Brüche des dinarischen Systems zu dieser Kategorie gehören.

Beinahe alle äußeren, östlichsten Falten des dinarischen Systems biegen in eine östliche oder nordöstliche Richtung um und treffen in Westserbien mit der alten Masse zusammen. Die jungen Falten stoßen also quer, in der Richtung ihrer Längsaxe auf die alte Masse. Durch die Aufstauung, die sie dabei erfuhren, wurde ihr Verlauf in der Horizontalen zickzackförmig, ihre Leitlinie bekam also einen gewundenen Verlauf. Wir nennen sie gewundene Falten. Sie sind vorzugsweise in den paläozoischen Schiefern, in den Werfener Schiefern und Sandsteinen, dann im Flysch entwickelt, kommen aber auch in den Kreidekalken vor. Beim Zusammentreffen der zwei Systeme von jungen Falten, wie bei Alessio, entstehen keine gewundenen Falten. An das erwähnte, bestimmte Zusammentreffen gebunden, sind diese Falten eine neue tektonische Form; man beobachtete bisher nur jene Störungen, welche beim Zusammentreffen einer alten Masse und jener jungen Falten entstehen, die parallel ihrer Längsaxe an die alte Masse stoßen.

An der Grenze zwischen dem dinarischen System und der alten Masse finden sich oft Brüche, welche eine NW—SO oder N—S-Richtung haben, wie jene von Mitrovica, dann die im Ibar-Thale und im W vom Rudnik-Gebirge. Längs derselben fanden Ergüsse von jungeruptiven Gesteinen statt, so dass die dinarischen Falten von der alten Masse oft durch solche Zonen von eruptiven Gesteinen getrennt sind. Diese Thatsache ist auch dadurch auffallend, dass jungeruptive Gesteine innerhalb des dinarischen Systems beinahe vollständig fehlen.

Die Störung der normalen dinarischen Leitlinien, welche durch die Umbiegungen entsteht, kommt auch im Gebirgsstreichen zum Ausdrucke. Sie hat eine Bedeutung für die Plastik des dinarischen Gebirgssystems In Westserbien haben alle

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

östlichsten dinarischen Gebirge ein W—O-Streichen. In Bosnien, in der Hercegovina, insbesondere in der südöstlichen Hälfte von Montenegro kommen kleine Gebiete vor, deren Gebirgskämme ein NO-Streichen zeigen und die als eingeschaltet zwischen den Graten mit dinarischer Richtung erscheinen. Es scheint ferner, als würde durch dieses abweichende Schichtstreichen die Plateaubildung gefördert; die Plateaus sind im Gebiete der umgebogenen Falten besonders häufig. Man bemerkt auch eine, freilich nicht bedeutende Wirkung dieses Schichtstreichens auf die Thalbildung, eine weit größere dagegen auf die Karstformen.

Die Erscheinung des Umbiegens der Falten verstärkt sich gegen SO. Von Cetinje und Taraboš an biegen alle Falten nach NO um, nicht aber alle unter derselben geographischen Breite: bei einer Gruppe vollzog sich dieser Vorgang nördlicher, bei der anderen weiter im Süden, so dass auch diese Falten eine coulissenförmige Aufeinanderfolge zeigen. Es verstärkt sich also der Vorgang und es verdichten sich die umgebogenen Falten in solcher Weise, dass sie jene große Scharung zustande bringen, welche in den Prokletije auftritt. Die Höhe der Gebirgsketten des dinarischen Systems steigt in der SO-Richtung, und es ist merkwürdig, dass die gescharten Ketten die größten Höhen erreichen. Mit ihnen endet das dinarische System, weil es weiter im Süden keine, weder orographische noch geologische Fortsetzung hat.

Im Süden kommen zuerst die drei Scharungsbecken: von Medua, von Scutari und von Metochija, dann ein einheitliches Falten- und Gebirgssystem, welches sich durch ganz Albanien nach Grichenland fortsetzt. Wir nennen es das griechisch-albanesische System. Seine Falten und Gebirgszüge haben in der Regel eine N—S oder NNW—SSO Richtung, zeigen aber drei Abweichungen von dieser normalen Richtung. In Mittelgriechenland biegen die Falten nach O und in den akrokeraunischen Gebirgen nach WNW um. Viel wichtiger aber ist die dritte Umbiegung; sie vollzieht sich im Flussgebiete des vereinigten Drim. Alle albanesischen Falten vom Respa-See und von Valona im Süden bis an den Drim im N streichen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

normal. Hier biegen sie nach NO um und bilden die hohen Gebirge: den Paštrik, den Koritnik, vielleicht auch das Šar-Gebirge, dann die weit niedrigeren Kämme von Haimelit, Kalmetit und Šelbumi. Das sind die gescharten albanesischen und altserbischen Gebirge, welche zu den höchsten des albanesisch-griechischen Systems gehören. Sie erheben sich als ein Pendant gegenüber den gescharten dinarischen Ketten, sind aber weniger hoch als diese.

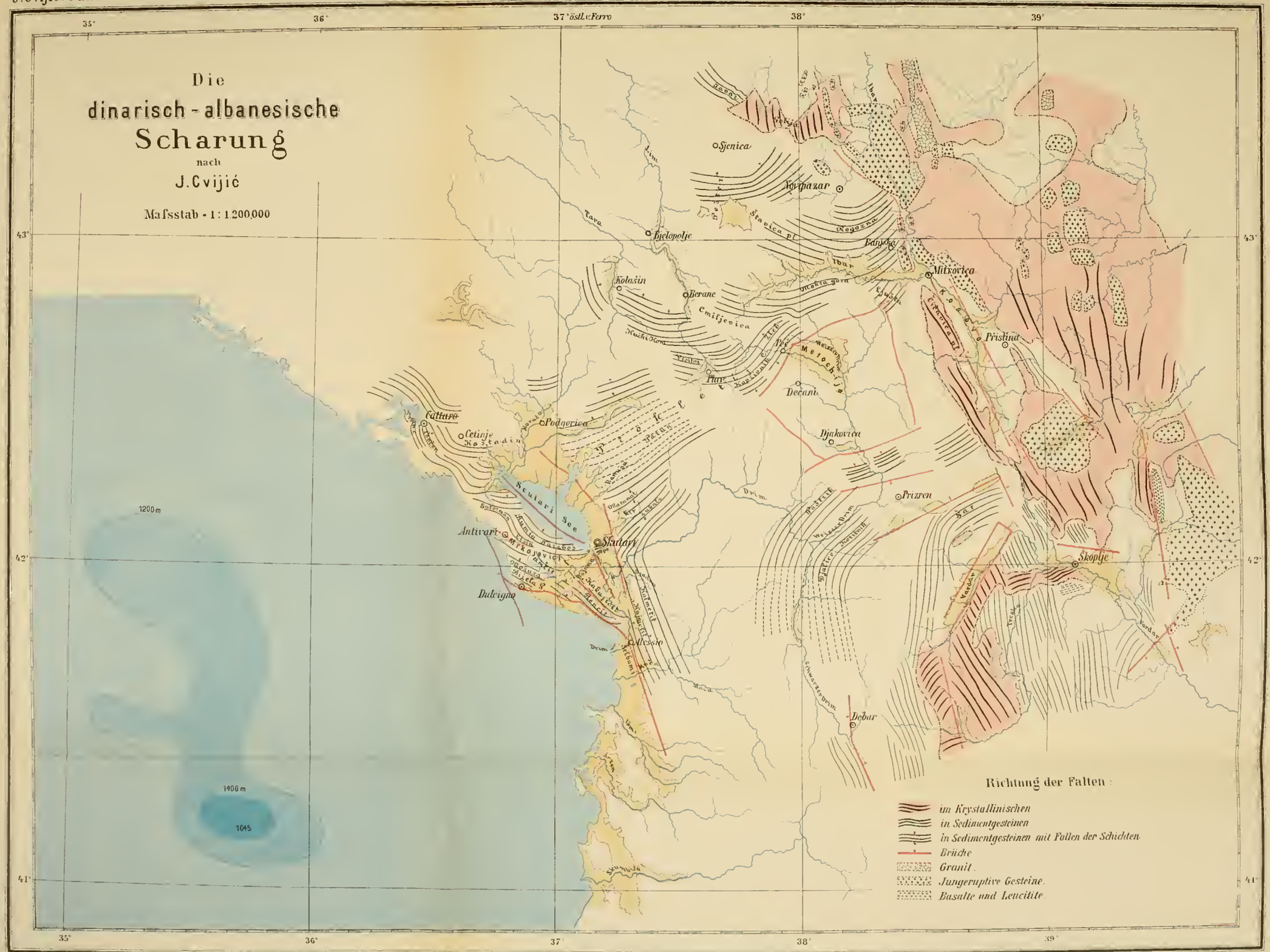
Wir weisen weiter auf einige geologische Unterschiede zwischen dem dinarischen und griechisch-albanesischen System hin. Das erstere ist im großen und ganzen symmetrisch gebaut. Durch die Mitte desselben ziehen die höchsten Gebirgszüge, in ihnen treten die paläozoischen und Triasgesteine zutage; beiderseits folgen die jurassischen, kretacischen und tertiären Schichten. Die vollständige Symmetrie wird durch die verschiedenartige Ausbildung der Flysch- und Neogenablagerungen gestört. Der eigenthümliche bosnische Flysch mit zahlreichen Serpentinmassen tritt nicht im SW des dinarischen Systems auf, erscheint aber merkwürdigerweise jenseits des Adriatischen Meeres, in Italien. Weiter fehlt im SW der dinarischen Centralaufwölbung das massive Neogen, es erscheint aber ebenfalls wieder auf dem anderen Gestade der Adria. Im Gegensatze dazu hat das albanesische Gebirge, so weit es bis jetzt bekannt ist, einen asymmetrischen geologischen Bau. Die ältesten, die paläozischen und triadischen Gesteine, treten im äußersten Osten des Gebirgssystems, in der Galičica, dann im Paštrik, Koritnik und Šar(?) auf. An diese Zone lehnt sich im Westen zuerst eine breite Flyschzone, dann ein schmaler Streifen des marinen Neogen. Dieser Flysch mit Serpentinen zeigt den Charakter des bosnischen Flysches und unterscheidet sich wesentlich von den als Flysch bezeichneten Gesteinen im SW der dinarischen centralen Aufwölbungszone, also von den Flyschvorkommnissen in Montenegro, Dalmatien u. s. w. Das marine Neogen, das im W des albanesischen Systems auftritt, steht ebenso im Gegensatze zu den neogenen Süßwasserablagerungen, die in den Becken der südwestlichen Hälfte des dinarischen Systems hie und da zum Vorschein kommen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Der am meisten auffallende Unterschied aber zwischen diesen beiden Gebirgssystemen liegt in der Kalkentwickelung. Die triadischen, jurassischen, kretacischen und eocänen Kalke und Dolomite erreichen im dinarischen System eine solche Verbreitung und Mächtigkeit wie in keinem anderen Gebirgssystem Europas. An sie ist jene reiche und ausgeprägte Entwickelung des Karstphänomens geknüpft, das den wesentlichen Charakterzug der Formen des dinarischen Systems bildet. Im albanesischen System treten Schiefer, Sandsteine, Conglomerate, mergelige Kalke, selten und in geringer Mächtigkeit die reinen Kalke auf; eine Ausnahme bilden die bekanntlich mächtigen Kalkinseln vom Šar, Korab und von der Galičica. Der geringen Kalkverbreitung entsprechend, tritt das Karstphänomen hier nur sporadisch auf; seine Formen und Erscheinungen bleiben auch an Größe weit hinter jenen des dinarischen Systems zurück; dasselbe gilt für die Karstgebiete in Epiros, von denen ich einige aus eigener Anschauung kenne, selbst für die Karstgebiete Griechenlands.

Eine merkwürdige Erscheinung sind jene aus Radiolitenkalken aufgebauten Kämme, die sich aus der Ebene von Scutari erheben und die zwischen dem dinarischen und griechisch-albanesischen Faltensystem eingeschaltet sind. Wir haben sie als resistente dinarische Kämme bezeichnet. Sie stimmen in der Richtung der Falten, in ihrem geologischen Aufbau und in der Plastik mit den dinarischen Gebirgen überein, stehen aber im größten Gegensatze zu den albanesischen Gebirgen, mit welchen sie bei Alessio unmittelbar zusammentreffen.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



Richtung der Falten:

- im Krystallinischen
- in Sedimentgesteinen
- in Sedimentgesteinen mit Fallen der Schichten
- Brüche
- Granit
- Jungeruptive Gesteine
- Basalte und Leucitite

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 110

Autor(en)/Author(s): Cvijic Jovan

Artikel/Article: Die dinarisch-albanesische Scharung 437-478