

4.

ZUR GEOLOGIE  
DER KÜSTENKETTEN  
NORDALBANIENS

VON

Dr. FRANZ BARON NOPCSA.

MIT TAFEL VIII—X. UND 4 TEXTFIGUREN.

---

*Juli 1925.*

*Das ungarische Original erschien im November 1916.*

---

## EINLEITUNG.

Schon 1906 schilderte DR. VETTERS [10],<sup>1</sup> ohne jedoch auf die Zusammenhänge einzugehen, die Geologie einiger in die Region der Küstenketten gehörender Gebiete Albaniens, und dasselbe tat 1907 Ing. MANEK [3.]. Etwas später aber in demselben Jahre wurden von mir [6.] die Küstenketten Nordalbaniens als jener randliche gefaltete Teil des Massivs von Merdita definiert, der vom ungefalteten Teile durch eine obermiocäne Depressionslinie, die „Senke von Matja“ getrennt wird. Im Jahre 1908 gab ich [7.] eine kurze, aber wie sich jetzt zeigte, unrichtige Schilderung der Tektonik eines Teiles der Küstenketten und 1909 bestätigte PROF. FRECH [1.] meine allgemeine Definition von 1907. Erst im Jahre 1911 gab ich [8.] einige Details über dieses Gebiet; ich besprach nämlich neuerlich die Senke von Matja, erwähnte, daß die Küstenketten eine äußerst komplizierte Tektonik aufwiesen, schloß sie aus dem Rahmen der damaligen Arbeit aus, schilderte jedoch die stratigraphischen Verhältnisse des Jura am Jubani-berge, den ich zum „geologischen Cukali“ zählte. In die Karte zeichnete ich das westlich vom Jubani liegende Eocän so, als ob es zum Cukali gehören würde, betonte, daß die Zugehörigkeit der küstennahen Kreidebildungen zu einer der drei damals erkannten tektonischen Einheiten fraglich sei und bezeichnete das Studium der Küstenketten als ein Desideratum. Gleichzeitig mit der letztgenannten Arbeit, erschien von mir zusammen mit DR. REINHARD [9.] ein tektonisches Kärtchen Nordalbaniens, doch wurde in demselben infolge eines Zeichenfehlers der Jubani zur nordalbanischen Tafel gezogen; die Küstenketten selbst sind auf dieser Karte überhaupt nicht eingetragen worden.

Dies waren bis 1913 die wesentlichsten, auf die Küstenketten Nordalbaniens bezug habenden Daten. Wie man sieht ist unsere bisherige diesbezügliche Kenntnis daher als ungenügend zu bezeichnen.

Da zwischen 1910 und 1913 mannigfache Umstände und auch der Balkankrieg ein Studium der Küstenketten unmöglich machten, gelang es mir erst im Herbst 1913, infolge der Unterstützung der Analphabeten Nordalbaniens das geologische Studium der Küstenketten wieder aufzunehmen und da ich schon zwischen 1905 und 1909 die Küstenketten mehrfach durchquert hatte, auch zu vollenden.

<sup>1</sup> Vergl. das Literaturverzeichniss am Schlusse.

Es erfüllt mich mit Genugtuung konstatieren zu können, daß wir endlich auf diese Weise über die tektonischen Verhältnisse Nord-Albaniens besser informiert sind, als über die der angrenzenden „Kulturländer“ Serbien und Montenegro.

Da das Manuskript dieser Arbeit in deutscher Sprache schon 1916 abgeschlossen und der Direktion der kön. ungar. Geolog. Reichsanstalt zwecks Publikation überreicht wurde, aber infolge verschiedener Umstände erst jetzt zur Publikation gelangt, konnten die neueren Albanien behandelnden Arbeiten und namentlich die wichtigen Arbeiten E. NOVAKS nicht gebührend berücksichtigt werden. Durch Fußnoten wurde getrachtet diesem Übel einigermaßen abzuhelpfen.

Die Küstenketten, die im Folgenden besprochen werden sollen, umfassen jenen Teil der dinarisch-albanischen Gebirgszüge, der im Westen vom adriatischen Meere, im Osten von der Senke von Matja, im Norden vom Kiri-Unterlaufe und der Bojana, im Süden endlich von den vereinigten Fandi Flüssen und dem Unterlaufe des Mati-Flusses begrenzt ist. Im Norden finden unsere Küstenketten ihre Fortsetzung in dem zwischen der pliocänen Senke von Skutari und der Adria gelegenen in der Rumija kulminierenden Gebirge, im Süden in der Malcija Tirans und den Hügeln zwischen Durazzo und Tirana.

Versucht man es eine eingehendere topographische Gliederung der Küstenketten zwischen Drin und Matifluß zu geben, so kann man drei Teile, nämlich das Bergland um den Jubani bis nach Trošani, die westlich davon liegende, von Hügeln durchsetzte Zadrima-Ebene und die südlich von beiden liegende Malcija Vels unterscheiden.

Die östliche Partie des Malcija Vels, die in dem hohen Velja Berge kulminiert, bildet topographisch — und wie wir sehen werden auch tektonisch — die direkte südliche Fortsetzung des Jubani-Trošani-Zuges; den westlichen Teil der Malcija Vels kann man, aber bloß vom topographischen Standpunkte, für die Fortsetzung der Zadrima-Hügel halten.

Eine Alessio, Kalmeti und Kalivaçi verbindende Linie bildet die Grenze zwischen der Malcija Vels und dem Gebiete von Jubani-Nanšati.<sup>1</sup> Da sich

<sup>1</sup> Es sei nach wie vor auf meine 1907 erschienene topografische Karte Nordalbaniens ferner auf die Special-Kartenblätter Nordalbaniens hingewiesen, die von mir vor 1914 auf eigene Kosten aufgenommen, während des Krieges aber von dem sich offenbar gerne mit fremden Federn schmückenden k. u. k. österr.-ungar. Generalstab mit Unterdrückung meines Namens als sein Werk ausgegeben wurden. Dieser Generalstab gieng sogar so weit, daß er sich damals dem Wunsche des kön. ungar. Ministerpräsidenten Grafen Tisza, mich als Geologen nach Albanien zu senden, offen widersetzte.

diese Linie mit gleichbleibender Richtung bis zu der Zone der Triaskalkaufbrüche von Këira-Komana und weiterhin längs des Drin bis Raja (also 60 km weit) verfolgen läßt, erkennen wir ihre große tektonische Bedeutung.

## I. Das Bergland von Jubani und Nanšati.

Der Schlüssel zum Verständnis der Tektonik der Küstenketten liegt in dem über dem Dorfe Jubani emporsteigenden 539 Meter hohen Berge Jubani.

Einerseits verbindet sich der Jubani durch eine Reihe kleiner Hügel mit dem Taraboš, nordwestlich der Bojana, der den südlichsten Ausläufer des durch MARTELLIS Arbeiten theilweise bekannten Rumija-Zuges bildet, andererseits grenzt er bei Vjerda an das mit ihm faziell engverwandte, geologisch gleichfalls bekannte Faltengebirge des Cukali. Nach Süden erstreckt sich ein langer Rücken, der den Jubani direkt mit der Maja Vels verbindet.

Aus dieser Lage des Jubani-Berges ergibt sich, daß wir die Schilderung der Küstenketten an dieser Stelle beginnen.

Der Jubani besteht in seiner höchsten Partie aus einer gegen Osten geneigten, mehr oder weniger von Eocänzügen umsäumten Kalkplatte, die im großen und ganzen im Osten, Süden und Westen vom Drin umflossen und im Norden durch ein altes Drinbett (das heutige Tal von Rogami-Renci) begrenzt wird. Nur insoferne, als sich das Kalkgestein des Jubani im Osten ca. 1 km weit über den Drin hinaus ausdehnt, außerdem ein zungenförmiger Fortsatz des Kalkgebietes nach Norden über das Rogami-Tal hinausragt, überschreitet die Kalkmasse des Jubani die erwähnten Grenzen.

Nördlich vom Jubani erheben sich zahlreiche niedrige Hügel, die wir in ihrer Gesamtheit nach dem Fort von Bardanjolt die Hügel von Bardanjolt nennen wollen und die vorwiegend aus Serpentin, zum Teil auch aus älterem Schiefergestein bestehen; im Osten des Jubani ragt der zum Eruptivgebiete von Merdita gehörende gerundete Leja-Berg empor, der sich ausschließlich aus Serpentin aufbaut und im Nordwesten eine Maja Mardžels genannte Nebenkuppe aufweist.

### 1. Das Serpentin-Gebiet von Bardanjolt.

Schreitet man von der am Südfuße der Leja gelegenen Kirche von Gömsië nach Südwesten gegen Laçi, so sieht man zu beiden Seiten des nach OW fließenden Gömsië-Baches hohe Serpentin-Berge und östlich der Kirche von Gömsië besteht auch der Talgrund aus Serpentin; weiter im

Südwesten machen sich aber im Grunde des Tales, z. B. stark metamorphosierte Schiefer bemerkbar.

Unter nephritischem Aktinolith und glasigem Serpentin wird zuerst ein petrographisch bislang noch nicht untersuchtes Kontaktmaterial sichtbar, das stellenweise von Jaspisschlieren durchsetzt ist, darunter folgt Kalkbrocken enthaltender Schiefer, noch weiter im Liegenden Jaspisschiefer, dann mannigfach metamorphosierter Schiefer, weiterhin Diabas<sup>1</sup> und noch tiefer erscheint, offenbar als Wiederholung der Schichtfolge, neuerdings Serpentin.

Recht bunt ist die unter dem Serpentin folgende Serie. Zu oberst liegt eine zertrümmerte Kalkbank, darunter folgt stark gepreßter, Kalkbrocken enthaltender Schiefer, noch tiefer schwarzer und dunkel-rotbrauner Schiefer mit etwas Diabas. Unter dem Diabase liegt schwarzer gjanischieferartiger Schiefer, der größere Sandstein- und Kalkblöcke umschließt und unter diesem Gjanischiefer tritt endlich ein weicher, dunkelgrauer, von vielen weißen Kalkspatadern durchsetzter Flysch zutage. Unter letzterem folgt kalkspatfreier, weicher, grauer, Fucoiden enthaltender Flysch.

Die Länge des hier geschilderten Profiles, das längs eines Wasserleitungsgrabens prächtig aufgeschlossen ist, beträgt mehrere hundert Meter. Das Untertauchen des Flysches unter die Kontakt-Serie ist bloß in diesem Wasserleitungsgraben, die Auflagerung des Serpentin auf die Kontaktserie sowohl ebenda, als auch ganz besonders gut auf jenem Passe zu beobachten, der von der Niederung von Gömsiçe zur Laçi-Kirche und nach Naraçi hinabführt.

Nicht weniger gut läßt sich die Auflagerung des Serpentin auf ältere, wie wir auf Grund später zu erwähnender Funde wissen, mitteltriadische Schiefer und auf das Eocän am Wege von Gömsiçe nach Vjerda konstatieren, doch macht sich, da in diesem Gebiete der Serpentin manchmal unvermittelt dem Flysch aufliegt, ein Unterschied bemerkbar und durch das Vorkommen großer, im Schiefer eingeschlossener Kreide-Kalkblöcke gewinnt diese Gegend noch ein weiteres Interesse. Den ersten großen von Eocänflysch umschlossenen Kreidekalkblock trifft man in einem Tälchen bei Kodr Cuklut bei Gömsiçe, leider wird aber gerade an dieser Stelle eine Beobachtung des Einschießens des Eocänschiefers unter den Serpentin durch eine pliocäne Schotterlage verhindert.

Schön läßt sich das Unterfahren des Eocäns unter dem Serpentin am Südwesthange der Maja Mardžels verfolgen. Wenn man auf die Maja Mardžels von ihrer Südwestseite emporsteigt, so trifft man stets zu unterst

<sup>1</sup> Betreffs der Eruptivgesteine dieses Gebietes vergl. NOPCSA—REINHARD [8]; das Kontaktmaterial harrt noch der Untersuchung.

weichen, braunen bis grauen, oft blätterigen, mehr oder weniger glänzenden Tonschiefer, der höher oben oft gewaltige Kalkblöcke, wie z. B. den auf Tafel I Abb. 3 abgebildeten, einschließt, dann hört die für die Schiefergebiete charakteristische, üppige Arbutus-Vegetation plötzlich auf und man trifft den bloß mit spärlichen Wachholdergestrüpp bewachsenen Serpentin.

Der Abstieg von der Maja Mardzels in einer anderen Richtung, nämlich nach NW gegen Vjerda, zeigt insofern, als sich zwischen den weichen eocänen Schiefer und den Serpentin noch eine schmale Zone gehärteten, zum Teile von Jaspis durchsetzten mitteltriadischen Schiefers einfügt, wieder eine andere Schichtfolge; dieser Abstieg vermittelt aber den Uebergang zu jener an der Nordseite der Leja liegenden Profilserie, an der von Mazarek bis Komana ein Einfallen des mit Eocänfisch bedeckten Flachlandes von Brzola und des Faltengebirges von Cukali unter das Eruptivgebiet von Merdita nachgewiesen werden kann, wie ich dies i. J. 1911 (z. B. Taf. XVI Fig. 2) geschildert hatte. Da die Serpentine des Lejaberges nur die äußersten Ausläufer des Eruptivgebietes von Merdita darstellen, da ferner überall in Merdita die mittlere Trias in der Gestalt von Jaspisschiefer, auch mehr-weniger veränderten Schiefen und Eruptivgesteinen unter der Serpentinecke durchblickt, endlich und zuletzt die mittlere Trias von Merdita längs der Drinlinie überall dem Eocän des Cukali aufliegt, so genügen eigentlich schon diese Anhaltspunkte, um das unter der Leja einfallende Eocän mit dem Eocän des Cukali und die darüber liegende mittlere Trias als zu dem Eruptivgebiet von Merdita gehörig zu fixieren.

Noch evidenter wird das mitteltriadische Alter der unter dem Serpentine der Leja erscheinenden harten Schiefer, wenn wir nach dem Serpentinegebiete der Leja jenes von Bardanjolt untersuchen. Abgesehen davon, dass diese Gesteine an dem die Ortschaften Bardanjolt und Renci verbindenden Passe Casa Rencit gut aufgeschlossen sind, hat sich unweit Bardanjolt als Gerölle ein großes *Acrochordiceras Ippeni* ARTH.<sup>1</sup> gefunden, womit das mitteltriadische Alter der Schiefer fixiert ist. Bei Bardanjolt ist die mittlere Trias in der Facies von braunen bis schwarzen, z. Teil Brauneisensteingeoden enthaltenden Schiefen, dann von rotem Jaspisschiefer, grünem tuffitischen Schiefer und Radiolarit entwickelt, außerdem finden sich in die Ophiolit-Gruppe gehörende Eruptiva. Da unweit Bardanjolt auch das Eocän in der Facies brauner, selten Foraminiferen führender Schiefer ansteht, ist nun leider gerade bei Bardanjolt ein Trennen von Eocän und Trias nicht immer leicht möglich, doch ist dies im Detail nur von unter-

<sup>1</sup> ARTHABER: Die Trias von Albanien; Beitrag z. Palaeontologie Oesterreich-Ungarns. Bd. XXIV, p. 271 & Taf. XXIV. Fig. 11.

geordneter Bedeutung. Das allgemeine Streichen der Triasschiefer zwischen Bardanjolt und Renci ist, wie schon Dr. VETTERS bemerkte, und auch ich nachprüfen konnte, vorwiegend bei nordöstlichem Fallen NO—SW und NNO—SSW.

Verfolgt man den durch die Bardanjolt—Renci-Triaszone in zwei ungleiche Teile zerlegten Serpentin der Bardanjolthügel gegen Westen, so sieht man, dass er im Westen fast bis an die Stadt Skutari hinreicht, die Alluvien des Kiri verhindern aber das Studium seiner Basis. Erst östlich von Renci lässt sich als Basis des Serpentin die mittlere Trias neuerdings erkennen und zwar besteht sie aus Eruptivgesteinen und verhärteten, zum Teil in Jaspis verwandelten Schiefen und anderen Kontaktprodukten und von Renci kann sie als Basis des Serpentin in einem ununterbrochenen Zuge über Cjüteza bis nach Rogami verfolgt werden. Unter der Trias lässt sich stellenweise ein Kreidekalkblöcke enthaltender Flysch erkennen. Wahrscheinlich ist das von VIQUESNEL erwähnte, von mir jedoch nicht aufgesuchte Serpentinorkommen von Bušati auf gleiche Weise wie das am Kiri zu deuten.<sup>1</sup>

Besonders schön lässt sich die Ueberlagerung von Jaspisschiefer und Radiolarit auf Flysch am Eingange des von Renci nach Cjüteza führenden Tales und (Vergl. Tafel III. Abb. 4) das Auflagern des Serpentin auf der Trias auf der Höhe nördlich von Cjüteza selbst erkennen. Unter dem Serpentin erkennt man nördlich von Cjüteza 60° gegen SSO fallenden rothen, mit ausgewalztem, mehr oder weniger schiefri gem Kalk wechsel lagernden Schiefer, dann rothen kalkig-thonigen Schiefer mit rothem Jaspis, darunter feinen harten braunen Sandstein und sandigen Schiefer und noch tiefer schwarzen Schiefer.

Die Basis der Trias wird hier nicht wie sonst durch Eocän, sondern durch hellen, massigen obertriadischen Kalk gebildet. Die Erklärung dieses Phänomens soll an anderer Stelle gegeben werden, dießmal sei nur erwähnt, dass der ausgewalzte Kalk stark an den Kalk erinnert den wir aus dem Triasaufbruch von Mnela kennen.<sup>2</sup>

Begeben wir uns nun vom Südabhange des Bardanjolt an dessen Nordrand, so lässt sich als Basis des Serpentin gleichfalls an verschiedenen Orten, so z. B. unweit Nerfuša Trias erkennen und unter der Trias erblickt man neuerlich die eocänen Schiefer. Vereinigt man alle diese Beobachtungen zu einem Bilde, dann sieht man, wie überall im Jubani der zum Eruptivgebiete von Merdita gehörende Serpentin und die damit verknüpfte mitteltriadischen Schiefer eine geologische und tektonische Einheit bilden,

<sup>1</sup> VIQUESNEL: Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. (Mém. Soc. géol. France. Ser. 2, vol. I., pag. 264. & 270.)

<sup>2</sup> NOPCSA: [S.] pag. 277.



die in anormaler Lagerung auf einer Eocänunterlage aufrucht. Dass diese Auflagerung durch eine Ueberschiebung bewirkt wurde, das bezeugt die gequetschte Natur des unmittelbar an die Triasschiefer grenzenden Flysches, noch besser aber der Umstand, dass auf der Höhe Cjüteza das Eocän vollkommen fehlt, wogegen es sich in tieferen Gräben beiderseits dieses Rückens zwischen den hellen Kalk und die Triasschiefer einschiebt, weshalb wir denn sein Fehlen am genannten Rücken als lokale Auswulzungsercheinung zu deuten haben. Wie schon DR. VETTERS hervorhob, dominiert in den Schiefen der mittleren Trias überall nordost-südwestliches Streichen.

## 2. Das Eocän des Jubani.

Mit dem Ausdrucke „Eocän des Jubani“ bezeichne ich vorläufig jene eocänen Schichten, die, wie wir sehen werden, auf der erodierten Oberfläche des mezozoischen Jubanikalkes liegen und in unserem Gebiete unter die mitteltriadischen Schiefer des Eruptivgebietes von Merdita fallen.

Das Eocän des Jubani lässt sich in einem großen Bogen von Laçi nach Vjerda und von da einerseits gegen Renci, anderseits über Nerfuša nach Müselimi und außerdem noch über Surdha nach Karma verfolgen.

Die stratigraphische Stellung dieser Eocänschiefer ergibt sich aus mehreren palaeontologischen Funden.

Bei Müselimi fand DR. VETTERS *Orbitoides aspera* GÜMB., *Truncatulina grosserugosa* GÜMB., *Pulvinulina* cf. *bimammata* GÜMB., ferner Operculinen, Amphistegineu und Globigerinen. Ich selbst fand bei Müselimi im Flysch einen großen Kalkblock (Tafel I Abb. 2), aus dem ich mehrere schlecht erhaltene Hippuriten herauspräparieren konnte, ferner nördlich von Lisna zwei Exemplare einer von FR. SAXL<sup>1</sup> als *Atollites* bestimmten Meduse, außerdem bei Karma im dunklen Schiefer eine Kalkkonkretion, die mit von DR. SCHUBERT untersuchten obereocänen oder oligozänen Foraminiferen erfüllt war. Abgesehen von diesen Fossilien konnten sowohl am Hügel Guribardh bei Karma als auch unweit Renci im Eocänschiefer Einschlüsse von Rudistenkalk und Megalodonten führendem Dachsteinkalk nachgewiesen werden.

Die Auflagerung des Eocäns auf die älteren mesozoischen Bildungen des Jubani kann man ganz besonders deutlich bei Rogami erkennen.

Schreitet man von dem Hause Tom Gjinis in Rogami gegen Norden, um gleichsam auf den aus Serpentin bestehenden Berg Koza zu gelangen, so sieht man zuerst einen mächtigen, nach NO fallenden, gefaserten, hellen Kalk, in dem sich zahlreiche sehr große, daher offenbar auf Rhät weisende Megalodonten finden. Weiter gegen Norden senkt sich der anlässlich des

<sup>1</sup> SAXL O. Über ein Juravorkommen bei Skutari in Albanien; Jahrb. k. k. geolog. Reichsanstalt 1916. Vol. LXVI; Wien, 1917.

Krieges von 1912 von den Montenegrinern angelegte Hohlweg und da sieht man braune bis graue weiche, matte Tonschiefer, die auf der stark erodierten Oberfläche des Rhät liegen und selbst auch kopf- bis fassgroße, megalodontenführende Kalkblöcke umschließen. Diese Tonschiefer gehören, da sie sich ununterbrochen bis nach Lisna usw. verfolgen lassen, zum Eocän des Jubani.

Gegen Norden werden die Eocänenschiefer, die einen Flyschcharakter annehmen, immer mächtiger. Unweit der Wasserscheide zwischen dem Rogami-Tale und dem Drin werden sie aber dennoch von megalodontenführenden, rhätischen Kalkklippen durchbrochen und nördlich von dieser Stelle verschwinden die Schiefer unter dem Serpentin der Koza. Äußerst interessant ist es, wie schon erwähnt, daß das von Rogami westwärts ziehende Eocän bei Cjüteza aussetzt und, Kreidekalkblöcke umschließend, unweit Renci wieder einsetzt, wo es aber nicht mehr wie bei Rogami auf Rhät, sondern infolge weiterer Zerstörung seiner Kalkunterlage auf norischem Kalk aufliegt. Die Auflagerung des Eocäns auf älterem Kalk bei Renci ist auf Tafel II. Abb. 4. zu erkennen.

Eine größere Oberflächenausdehnung als im Tale von Rogami erreicht das Eocän des Jubani am Nordufer des Drin im Gebiete zwischen Mškala, Nerfuša und Müselimi. Bei letztgenanntem Orte führt es gleichfalls große Kreidekalkblöcke (Tafel I. Abb. 2) und verbindet sich in breiter Linie mit dem schon von früher her bekannten, z. B. bei Dušmani ebenfalls Kreidekalkblöcke führenden Eocän des Cukali. Bei Mškala ist das Eocän wie bei Štetri gegen unten von Neokomflysch und tithonem Plattenkalk schwer zu trennen und da dieses Jura-Kreide Niveau bei Rogami fehlt, so sehen wir, wie die oberen tonigen Eocänsschichten transgredieren. Was die Abgrenzung des Eocäns gegen unten anbelangt, so glaubte ich in 1911 unter dem Plattenkalk liegenden rothen Schiefer zur Kreide zählen zu können; heute möchte ich aber die Grenze bedeutend höher ziehen und das Eocän mit den transgredierenden Tonschiefern beginnen lassen.

Den durch einen Bruch bewerkstelligten Kontakt des Eocäns mit der fast bis Müselimi reichenden nordalbanischen Tafel im Detail zu schildern, überschreitet den Rahmen dieser Arbeit. Es genügt der Hinweis, dass dieser Kontakt durch ein tiefes Absinken der nordalbanischen Tafel zw. Drišti und Mesi bewirkt wird. Was das Streichen des Eocäns anbelangt, so dominiert im Rogami-Tale, ferner zwischen Gömsiće und Vjerda ein NW—SO Streichen und NO Fallen, zwischen Nerfuša und Mškala ist jedoch häufig nebst O—W Streichen auch NO—SW Streichen bemerkbar. Die bei Vaudenjs in einem Grabenbruch den Triaskalken auflagernden Konglomerate möchte ich nicht mit VETTERS für Eocän, sondern bei ihrem von allen Eocänbildungen abweichenden Habitus für jünger, nämlich für Pliocän halten.

### 3. Das Mesozoicum des Jubani.

Die Erosion bewirkt es, dass man unter dem Eocän des Jubani an verschiedenen Stellen verschieden alte mesozoische Kalke antrifft. Bei Renci liegt das Eocän auf norischem, bei Rogami auf rhätischem Kalkstein, nördlich von Lisna grenzt das Eocän an Lias, südlich Lisna sind unter dem Eocän sogar Spuren möglicherweise mitteljurassischer Radiolarite bemerkbar. Das höchste deutlich erkennbare mesozoische Niveau des Jubani ist der Lias, der schon 1911 eingehend beschrieben wurde. Unter einem 3 m mächtigen rosenroten, plattigen bis massigen Kalk mit roten Hornsteinfladen folgt Jaspisschiefer, darunter eine ca. 5 m mächtige Kalkbank, noch tiefer ein gelblich-rosenroter, verschiedene Ammoniten führender liassischer Mergel, der gegen unten seine rosenrote Farbe verliert und in einen grauen, massigen, klingenden, Orthoceren und spärliche Ammoniten führenden Kalkstein übergeht, welcher seinerseits wieder das Hangende eines hellen, massigen, große Megalodonten enthaltenden Kalk bildet. Die Ammoniten umfassen, soweit sich dies nach einem unglücklichen, eine Vertauschung von Etiquetten bewirkenden Zwischenfall noch feststellen ließ, nach einer Bestimmung von FRL. SAXL<sup>1</sup> *Lytoceras fimbriatum* SOW.; *Harpoceras Bertrandi*, KILIAN; *Phylloceras cf. heterophyllum*; *Phylloceras Nilsoni* HEBERT; *Harpoceras crassifolcatum* KILIAN; *Harpoceras complanatus* BRUG.; *Hildoceras bifrons* BRUG.; *Hildoceras Commensis* VON BUCH; *Hildoceras Levisoni* SIMPSON; *Arietoceras Algovianum* OPPEL. Unter dem stets durch Megalodonten charakterisierten Rhät lässt sich am Jubani heller, geflasierter Kalk nachweisen, den ich auch noch zum Rhät zu zählen geneigt bin; tiefer kommen graue, mehr oder weniger massige Kalke zum Vorschein, die in ihrem tieferen Teile *Megalodus Damesi*, HÖRN. und *Heterocasmia grandis* KOK. führen<sup>2</sup> und daher dem Norikum entsprechen. Im Liegenden des grauen, hornsteinfreien norischen Kalkes trifft man eine, wenige Meter mächtige Lage plattigknolligen Kalkes, der einige Hornsteinfladen enthält und die Kalkserie des Jubani gegen unten abschließt. Möglicherweise haben wir in diesem plattigknolligen Kalke karnische Ablagerungen vor uns.

Da alle kalkigen Triasniveaus regelmäßig untereinander folgen, im Großen und Ganzen nach NO fallen und auch morphologisch eine gegen NO geneigte Kalktafel darstellen, daher treten alle etwaigen älteren Bildungen vorwiegend am Südwestrand dieser Kalktafel zutage.

Der Berg von Cjüteza ist die einzige Lokalität, wo das Fallen der triadischen Kalksteine von NO nach NW umschwenkt (vergl. Taf II.) und

<sup>1</sup> SAXL O. loc. cit. 1917.

<sup>2</sup> ARTHABER: loc. cit pag. 171.

dementsprechend sind die tieferen Triasbildungen am Cjütezaberge im Südosten sichtbar. Mit der Kalkserie ist die Trias des Jubani noch keineswegs erschöpft, denn unter den Kalken folgen noch tiefere triadische Horizonte. DR. VETTERS war der erste, der die tieferen Triasniveaus des Jubani erwähnte, da er aber den Jubaniberg nur von unten sah, so war er nicht in der Lage über diese Positives zu berichten. Steigt man vom langgestreckten Kamme des Jubaniberges gegen SW zum Dorfe Jubani nieder, so sieht man unter dem karnischen Kalke zunächst ein rotes Jaspisniveau, dann eine mächtige Porphyritzone, noch tiefer tritt eine von viel rotem und gelbem Chalcedon durchsetzte Schieferzone zutage. Gegen unten wird diese ganze Serie durch eine kleine Verwerfung abgeschnitten, jenseits welcher sich die ganze Schichtfolge, vom norischen Kalke angefangen, in gleicher Reihenfolge wiederholt. Merkwürdigerweise trifft man bei dem zweiten Aufbruche von Eruptivgesteinen außer ophiolitischem Material auch etwas serpentinierten Peridotit und ein kleiner Wasserriss (in 240 m Meereshöhe) ermöglicht es, einen guten Einblick in das Liegende des zweiten Eruptivaufbruches zu gewinnen. Unmittelbar unter den ophiolitischen Gesteinen trifft man ein hartes braunes, massiges Kontaktprodukt von geringer Mächtigkeit, das petrographisch bisher noch nicht untersucht wurde; darunter liegt grüne Jaspislagen aufweisender Schiefer, noch tiefer folgt harter brauner, Manganknauern<sup>1</sup> enthaltender Schiefer, dann mit obigem durch Übergänge verbunden, typischer graulich-grünlicher, weicher, toniger Flysch, der Kalk- und Sandsteinbrocken umschließt. Etwa 80 m unter der Zone mit Manganknauern lassen sich in dem typischen grauen Flysch Kalkkonglomerate und Kalksandsteinbänke konstatieren. Wie ersichtlich, ist zwischen der unter dem Kalke folgenden, durch ihre Eruptiva erkennbaren mittleren Trias und dem noch tiefer liegenden jüngeren Flyschniveau keine scharfe Abgrenzung möglich, auf die Wichtigkeit dieser Tatsache soll aber erst im Folgenden zurückgegriffen werden.

Komplizierter als bei der Jubani-Kirche scheint ein Profil des Jubaniberges bei Ganjola zu sein, aber schon ein kursorisches Begehen belehrt uns, dass auch hier dieselbe Schichtfolge vorliegt und die scheinbare Kompliziertheit nur durch einige Staffelbrüche bedingt wird.

Eine dem Profil der Jubani-Kirche ähnliche Schichtfolge sieht man beim Abstiege von Cjüteza gegen die Kirche von Gurizi, wo unter dem obertriadischen Kalke eine eisenreiche Jaspisschieferzone, dann Eruptivgestein, darunter roter, noch tiefer weißer Radiolarit, darunter weicher Schiefer und zu unterst flyschartiger Schiefer zum Vorschein kommt. Daran,

<sup>1</sup> Die Analyse erfolgte im chem. Laboratorium der k. k. geol. R. Anstalt in Wien, wesshalb ich die Gelegenheit ergreife dem Herrn Direktor dieser Anstalt sowie dem Vorstande des Chem. Laboratoriums neuerdings zu danken.

dass sich hier unter dem Eruptivniveau ein Radiolarit einfindet, der am Jubaniprofil gefehlt hat, erkennt man, dass am letztgenannten Profile einige Schichtkomplexe ausgequetscht wurden, wesshalb dann die Schichtfolge den eben erst betonten scheinbaren Übergang von der Trias in das Eocän vortäuscht.

Was das Schichtstreichen im Triasgebiete des Jubani anbelangt, so wurde im Lias bei Lisna  $50^{\circ}$  NO, im Rhät bei Eldodi  $30^{\circ}$  NNO, im Norikum des Jubanikammes  $42^{\circ}$  NO Fallen gemessen und auch an den mitteltriadischen Schiefer oberhalb des Dorfes Jubani lässt sich ein SSO—NNW Streichen und OSO Fallen konstatieren. Das einzige Gebiet, wo ein ganz anderes Streichen gemessen werden konnte, war das Gebiet zwischen Renci, Cjüteza und Gurizi, denn hier schwenken sowohl die obertriadischen Kalke als auch die mitteltriadischen Schiefer (wie auf Tafel II. sichtbar) gegen WSW und fallen nach NW. Sie nehmen also jene Richtung ein, die wir an dem, wie wir sehen werden, ihnen äquivalenten Schichten des Taraboşendes bei Skutari konstatieren können.

Wenn wir nun nach dieser Schilderung darangehen das Mesozoikum des Jubani mit anderen uns bekannten gleich alten Bildungen zu parallelisieren, so können wir Folgendes bemerken: Sowohl die rosenroten Liasmergel als auch der im Radiolaritfacies entwickelte Jura fehlen der nordalbanischen Tafel, sie fehlen aber auch dem Kreidegebiete von Merdita, hingegen finden sie sich im Cukali wieder. Die unmittelbar von eocänem Flysch bedeckten rhätischen Kalke erinnern an die gleichen Gesteine bei Kodra Šnkolit unweit Šlaku im Cukali, die starke Entwicklung der triadischen Eruptiva erinnert an den Cukali und an Merdita. Das Zusammenvorkommen von Ophioliten und serpentinisiertem Peridotit hat bisher nur ein einziges Analogon, nämlich das von Česme Mazarekut im Gebiete des Cukali und auch die Haematitausscheidung und die grellgefärbten Chalcedonablagerungen sind bei Česme Mazarekut und oberhalb der Jubani-Kirche vollkommen die gleichen. Ziehen wir zu allen diesen Tatsachen noch jene hinzu, dass wie schon betont wurde, das den Jubanikalk bedeckende Eocän nichts anders als die Fortsetzung des Eocäns vom Cukali darstellt, dass es ferner sammt seiner älteren Unterlage im Cukali genau so unter dem Eruptivgebiete von Merdita verschwindet wie im Jubani, so müssen wir den Jubani unbedingt auch zum Faltengebirge des Cukali zählen. Da wir bei Jubani das Fehlen der ladinischen und anisischen unter dem Eruptivniveau gelegenen Radiolariten, südlich von Cjüteza das Vorkommen dieser Bildungen, aber das Fehlen der noch tieferen für die Cukali-Trias charakteristischen anisischen Kalke festzustellen haben, da ferner die Eruptivgesteine des Dorfes Jubani, trotzdem sie auf

Flysch liegen, so wie die Eruptivgesteine bei Nerfuša im Cukali zahlreiche Kalkbrocken umschließen, die nur aus dem anisischen Kalkniveau stammen können, endlich der Uebergang von der Trias in das Eocän beim Dorfe Jubani nur auf tektonische Weise erklärbar ist, so nötigt uns dies alles zu der Annahme, daß wir im geologischen Jubani ein Stück des Faltengebirges vom Cukali vor uns haben, das nicht in Falten gelegt, sondern als Schuppe auf ein Flyschgebiet geschoben wurde, wobei unten an der Schubfläche zuweilen manches tiefere Triasniveau ausblieb. Das Auflagern der mesozoischen Kalke auf die tieferen Schiefer läßt sich an einer bei Vau Denjs aufgenommenen Photographie gut erkennen. (Taf. II. Abb. 2.)

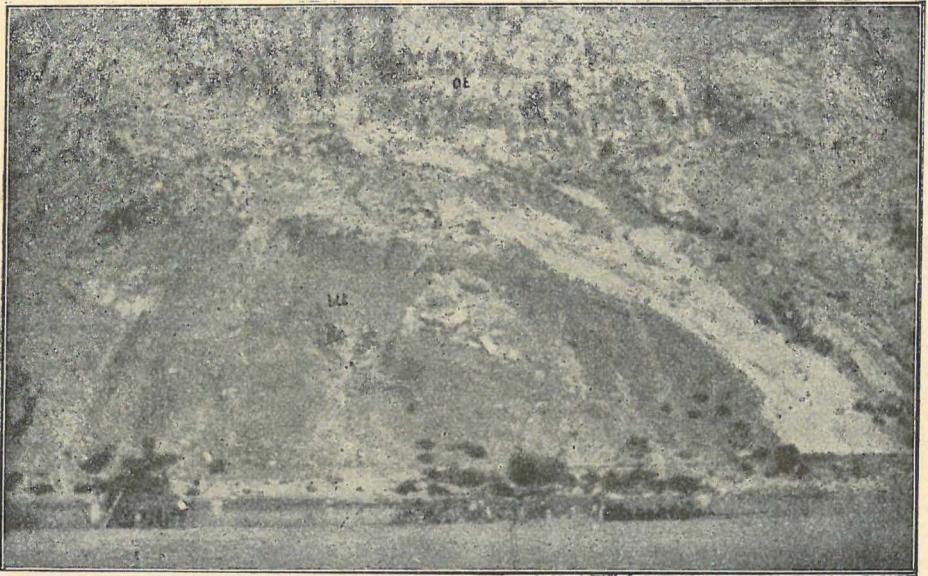


Fig. 1. Untere (*Ut*) und obere (*ot*) Trias des Jubani bei Vau Denjs.

Am einfachsten lassen sich die tektonischen Verhältnisse des Jubani durch ein von der Maja Mardžels über die Jubani-Spitze zur Jubani-Kirche gezogene Profil<sup>1</sup> (Figur 2.) darstellen. Im äußersten NO zeigt sich der Serpentin von Merdita und seine Trias, dann das Eocän, die Ober- und Mitteltrias des Cukali und unter diesen jene Flyschschiefer, die die Basis des Ganzen bilden und deren eocänes Alter aus dem zweitfolgenden Abschnitte gegenwärtiger Abhandlung hervorgeht.

<sup>1</sup> Auf der Karte durch die Linie A—B angezeigt.

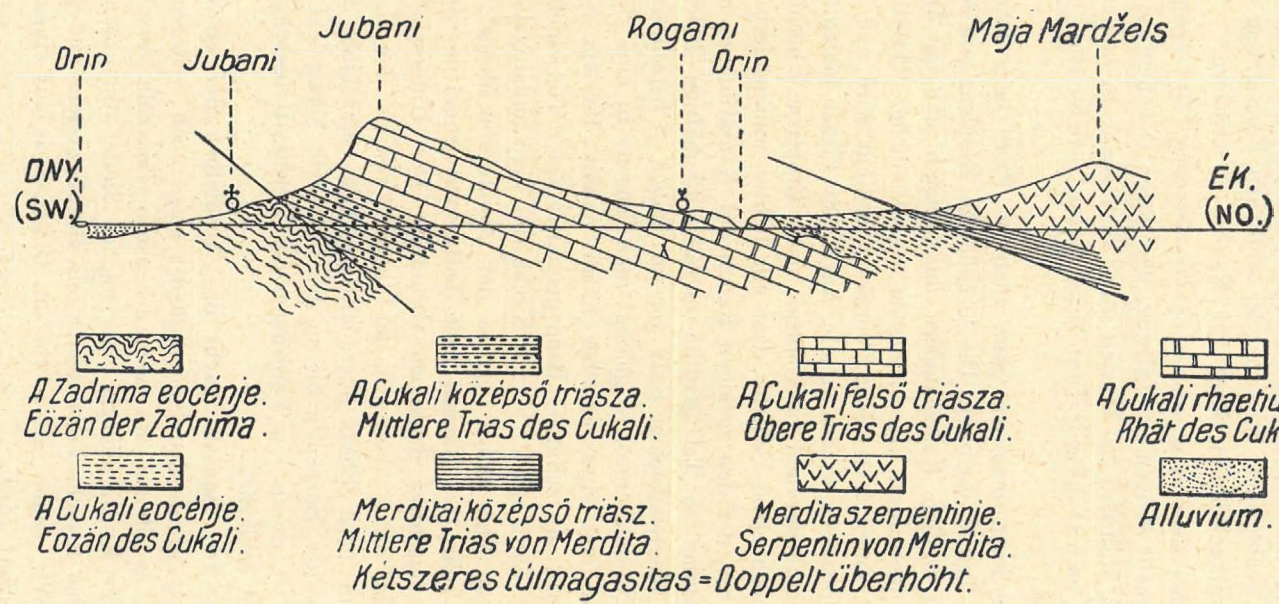


Fig. 2. Profil des Jubani.

#### 4. Die Fortsetzung des Jubani.

Die klare Erkenntnis der Struktur des Jubani ermöglicht es uns nunmehr die geologische Struktur der südlichen Fortsetzung des Jubani, nämlich der kalkgekrönten Berge von Nansāti zu erörtern.

Bei Narači sieht man, wie schon Dr. VETTERS [10.] erwähnte, einen die Maja Hajmelit krönenden Kalkzug, der gegen O scheinbar unter Serpentin einfällt, während im Westen unter dem Kalke in halber Höhe des Berges bunte, nach O fallende Tonschiefer und noch tiefer stark gequetschter Flysch anstehn.

Sehr gut kann man ein ganz analoges Profil beim Übergange von Nansāti nach Tertue studieren. Die bischöfliche Residenz von Nansāti steht auf dem von weißen Kalkspatadern durchsetzten und mit Hieroglyphen verzierten gequetschten Flysch, dessen eigentümlicher Habitus, wie wir sehen werden, durch tektonische Vorgänge bedingt wird und bei dem ein ONO Fallen gemessen werden konnte. Auf diesen Flysch folgen übereinander schwarzer Tonschiefer und roter Jaspis, dann Eruptiva. Über dem Eruptivmaterial ist noch etwas Schiefer, dann ein dichter, weißgeädertes, hellgrauer Kalk bemerkbar, der den zackigen Kamm des Nansätiberges bildet. Große von dem Kamme zu Tal gerollte megalodontenhältige Blöcke beweisen uns, daß wir obertriadischen Kalk vor uns haben. Überschreitet man den Kamm des Nansätiberges, so gelangt man jenseits in eine Serpentinzone, die bis Tertue und etwas darüber hinaus anhält. Jenseits der Serpentinzone trifft man ein schmales Band gequälter roter Tonschiefer und roter Jaspisschiefer, dann wieder bis zur Kirche von Vigu anhaltenden Serpentin. Die Kirche von Vigu selbst liegt in der „Senke von Matja“. Vergleichen wir dieses Profil von Nansāti nach Tertue mit jenem des Jubani, so erkennen wir unschwer denselben Grundzug. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass sich am Jubani zwischen den Triaskalk und den Serpentin noch Eocän oder mittlere Trias einschiebt, am Nansatiberge jedoch der Serpentin bis an den Triaskalk heranrückt, aber dieser Unterschied ist durch ein Vordringen der Merdita-Überschiebung gegen Westen leicht erklärlich.

Südlich von Nansāti macht das Ausbleiben der an die Merdita-Überschiebung grenzenden Schichtglieder einen noch weiteren Fortschritt, denn da gibt es Stellen, wo auch der ganze Triaskalk verschwindet. Ein Profil über die Krešta zeigt an einer solchen Stelle von unten nach oben: ONO fallenden Flysch, Triasschiefer mit Eruptivgestein und gleich darauf Serpentin. Wir sehen also, wie die Cukali-Serie auf einen schmälere Streifen reduziert wird.

Erst in der Gegend von Trošani läßt sich der bei Nansāti aussetzende



Triaskalk, diesmal aber nicht am Kamm des östlich von Trosani hinziehenden Bergzuges, sondern auf dessen Westhang neuerdings konstatieren. Wenn man Trošani-Kloster über di Čafa Guribardh gegen das nordöstlich gelegene Kalivači schreitet, so trifft man beim Kloster Flysch, das schwarzen Schiefer und Eruptivgestein, hierauf etwas Kalk und dann infolge eines jener sekundären Staffelbrüche die auch den Westhang des Jubani charakterisieren, neuerdings etwas Flysch. Auf den Flysch folgt zum zweitenmale etwas schwarzer Schiefer und Jaspisschiefer, dann quarzsandsteinhaltiger Schiefer und auf letzteren folgt etwas mesozoischer Kalk, der gegen den Berg einfällt, in allen am Hange herablaufenden Gräben aber viel weniger mächtig ist, als an den dazwischen liegenden Rücken und so sein Auskeilen im Bergesinnern kundtut. Oberhalb der Kalkzone liegt, und zwar deutlich schief auf dem Kalke, Serpentin, der die Passhöhe bildet. Der Abstieg von Čafa Guribardh nach Kalivači erinnert an den Abstieg nach Tertue, denn bei Čafa Repa überschreitet man die von Tertue her bekannten mit  $30^\circ$  gegen NO einfallenden roten Jaspisschiefer, ansonsten bewegt man sich aber bis Kalivači auf Serpentin. Kalivači selbst liegt, so wie Vigu, in der Depression von Matja, ist aber, da nicht weit davon marines fossilführendes Unter-Pliocän ansteht, auch sonst von Interesse.

Nach Analyse des Profiles von Nansati läßt sich auch dieses Trošani-Profil unschwer aus dem Jubaniprofile erklären. Allen diesen Profilen ist eine im Westen hinziehende eocäne Basis gemeinsam.<sup>1</sup>

## II. Die Hügel der Zadrime.

Schon im vorigen Abschnitte wurde mehrfach hervorgehoben, dass unter der Trias des Jubani neuerdings Eocän hervortritt. Im Gegensatze zu dem lückenhaften, auf dem erodierten Mesozoicum des Jubani aufliegenden Eocän des Jubani, das wie wir schon erwähnten, stets große Kreidekalkblöcke einschließt, weist nun das im Liegenden der Jubani-Trias zutage tretende Eocän eine viel lückenlosere Schichtreihe als das Cukali-Eocän auf, denn es beginnt oben mit flyschartigen Gesteinen, geht gegen unten in Sandsteine, Konglomerate und Tone, noch tiefer in nummulitenhaltigen Grobkalk, dann endlich in Numulitenkalk über und verbindet sich derart unmerklich mit den obersten Kalkschichten der Kreide.

Infolge dieser lückenlosen Schichtreihe unterscheidet sich das „Eocän der Zadrime“ außer von dem Cukali-Eocän auch von dem gleichfalls auf

<sup>1</sup> Dieses Profil ist im Wesentlichen dasselbe wie jenes das NOWAK bei Ljabinoti und Miraka östlich von Elbassan antraf. (NOWAK: Geologie Albaniens. II. Das mittlere Skumbiegebiet. (Neues Jahrb. f. Min. Geol. Pal. Sonderband I.)

erodiertem Mesozoicum ruhenden Eocän der nordalbanischen Tafel und verdient schon deshalb eine eingehende Beschreibung.

Unabhängig von der petrographischen Ausbildung verändert dieses Eocän, das wir das „Eocän der Zadrima“ nennen wollen, je nachdem man sich der ihm aufliegenden Trias nähert oder sich von ihr entfernt, sein allgemeines Aussehen. In der Nähe der überschobenen Trias ist es stets sehr gequält, zu Knollen gepresst und namentlich von schneeweißen oder gelblichen Kalkspatadern durchsetzt, wie man dies in der Nähe einer Überschiebungsfäche ja ohnehin erwartet; weiter weg von der Überschiebungsfäche fehlen diese Akcessorien.

Eine genauere Parallelisierung der einzelnen an den Hügeln sichtbaren Niveaus des Eocäns der Zadrima ist schon deshalb mit Schwierigkeiten verbunden da der alte Untergrund unter den Alluvien nur stellenweise zu Tage tritt.

Das jüngste Schichtglied dessen Alter durch seine Fossilien bestimmt wird, tritt in den beiden sich nördlich von Busati erhebenden kegelförmigen Bergen auf. Hier findet man sehr grobe Konglomeratbänke die gegen unten mit isolierte Gerölle enthaltenden weichen Tegellagen wechsellagern und einen mächtigen Komplex bilden. In den Tegeln fanden sich wie Prof. LÖRENTHEY erkannte: *Phyllangia epithecalis* LÖR., *Goniastraea* sp., *Heterastraea Michelottina* CAT. und *Heliastraea* sp. Diese Korallen weisen auf Oligocän und die Konglomerate erinnern lebhaft an die gleichfalls oligocänen Promina-Konglomerate in Dalmatien. In Süd-albanien zeigt das Oligocän wie dies aus den Arbeiten NOVAKS folgt eher einen Flyschcharacter.<sup>1</sup>

Alter als die Oligocänschichten sind die Flysch- und Grobkalkschichten von Skjezi wo sich *Nummulites (Gümbelia) aturica-lenticularis* fand, denn dies weist auf Obereocän hin. Diese Schichten, die durch eine eingelagerte festere Kalkbank leicht erkennbar sind, ziehen einerseits in der Mitte der Zadrima von Skjezi gegen Bluanati und Roloste welchen Ort sie aber nicht erreichen, anderseits begleiten sie den Nord- und Ostrand der Zadrima von Skutari über Jubani bis gegen Kalimeti.

Der mittlere Zug wird beiderseits von einer, weichere Ton- und Konglomeratbänke enthaltenden Zone flankiert, weshalb ich ihn für eine aus dem Oligocän emporschauende Antiklinale halte.

Etwa gleichalt oder nur wenig älter sind *Lithothamnium* führende Tegel bei Uredna, die gegen Osten in Foraminiferen führenden wenig mächtigen kalkigen Sandstein, dann in mächtigen sandigen grauen Mergel übergehen. Dieser Tegel lagert auf etwa 2 m. mächtigem dichten braunlichen Kalk-

<sup>1</sup> NOVAK: loc. cit. I. Malakstra.

stein, dieser auf Krabben führendem wenig mächtigen mergeligen Grobkalk, dieser auf kaffeebraunem, Nummuliten führenden klingenden Kalk. Das beste Profil zeigt sich bei dem die Ruine einer dem hl. Nikolaus geweihten Kapelle tragenden Felsen unweit dem Hafengebäude.

Der Krabben führende Grobkalk lieferte bisher: *Schizaster* (2 Species), *Spondylus* sp. *Ostrea* sp. *Cerithium* (*Terebralia*) *cf. robusta* DANIELI; *Nautilus* sp., *Nautilus paralellus* SCHAFFH. *Harpatocarcinus*, DESM.

LÖRENTHEY, der diese Fossilien bestimmte, betont dass der ganze Komplex genau dem in Dalmatien in gleicher Ausbildung auftretenden Mitteleocän entspreche.

Unter dem Hauptnummulitenkalk von Medua (u. Kakariči) liegt wenig mächtiger, Bohnerz führender rother Lehm auf, dessen Verbreitung noch zurückgegriffen werden wird und darunter wieder, wie in Dalmatien, Rudisten führender Kreidekalk.

In dem durch die Kalkmassen charakterisierten Teile der Zadrimea ist, da der Kalk nicht in dem gleichen Maße abgetragen wurde wie der Oligocänschiefer, die Tektonik besser erkennbar. Der längs der adriatischen Küste, von Alessio und Medua nach Belaj verlaufende Kalkzug Mali Rencit repräsentiert, wie uns die Eocänsynklinale von Medua lehrt, eine doppelte nach SW übergelegte Antiklinale. Von dem Sumpfe Kneta Baldrens, der sich im O des Mali

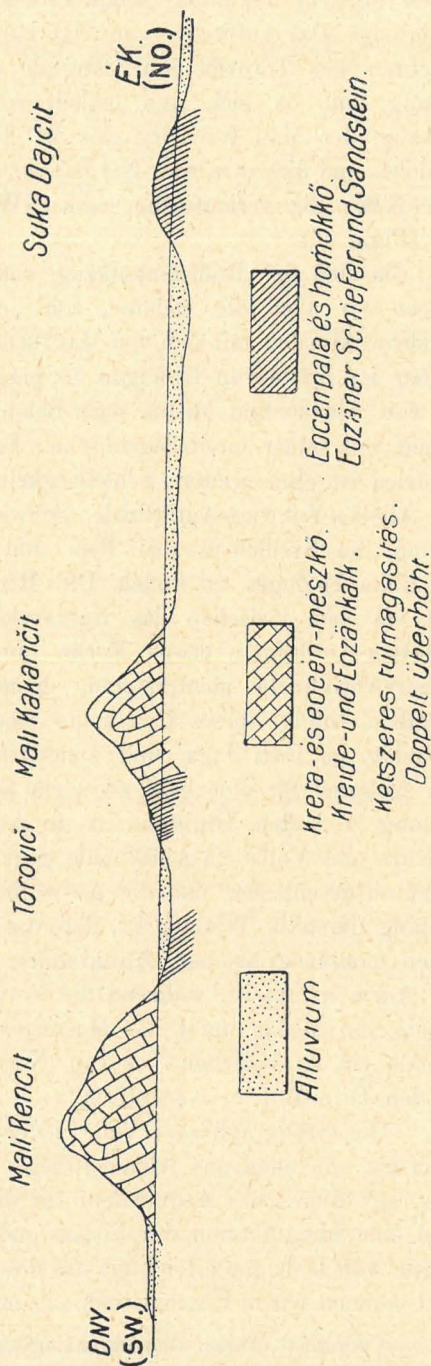


Fig. 3. Profil des Hügellandes der Zadrimea.

Rencit hinzieht, vermutete schon Professor FRECH, dass er einer Eocänmulde entspräche. Das Auffinden von NO fallenden eocänen Sandstein- und Ton-schichten bei Toroviči am Ostrande dieses Sumpfes bestätigt diese Ver-mutung und da sich nun östlich von Toroviči neuerdings ein langer Kalkzug, der Mali Kakaričit mit NO Fallen von Baldren nach Bišti Jugs hinzieht, und diesem wieder NO fallendes Eocän folgt, so können wir noch eine NW—SO verlaufende, nach SW übergelegte Antiklinale konstatie-ren. (Figur 3.)

Da sich der Rudistenkalkzug von Belaj nach Montenegro fortsetzt, müssen wir auch die anderen, von uns in der Zadrina nachgewiesenen Kreideantiklinalen mit den von MARTELLI nachgewiesenen kretacischen Antik-linalen der Küste von Dulcigno zu parallelisieren trachten. Die Verbindung des von Alessio und Medua nach Belaj ziehenden strukturell doppelten Mali Rencit mit seiner montenegrinischen Fortsetzung der Antiklinale von Šaš-Volovica ist ohne weitere Schwierigkeit möglich, wir nennen diese daher die Alessio-Volovica-Antiklinale. Schwieriger wird es aber sein eine Fort-setzung des Kreideflecks bei Reči und ganz unmöglich eine Fortsetzung des Kakariči-Zuges zu finden. Die Reči-Aufwölbung kann man noch zur Not, da sich zwischen das Kalkvorkommen von Reči und der Alessio-Volovica-Antiklinale etwas Eocän einschaltet, mit der montenegrinischen Muzur-Antiklinale identifizieren, beim Kakariči-Zuge fehlt aber jegliche Parallele. Infolge dieses Umstandes scheint es mir am zweckmäßigsten, die einerseits im Bišti Jugs und andererseits bei Baldren endigende Antiklinale von Kakariči für eine bloß zwischen Bojana und Drin auftretende Falten-bildung zu halten. Übrigens ist in Anbetracht der gelinden Diversion der Muzur- und Volovicia-Antiklinale gegen die Bojana hin auch jene Annahme nicht ausgeschlossen, daß die Aufwölbung von Reči gleichfalls eine Neu-bildung darstellt. Wichtig ist, daß von den drei von MARTELLI nachgewie-senen montenegrinischen Antiklinalen in Albanien die östlichste knapp an die Adria herantritt, während die Fortsetzung der beiden westlichen in der Breite von Medua unter das Meeresniveau zu liegen käme, wir haben also hiemit ein Ausstreichen der von Norden kommenden dinarischen Falten in den Drin-Golf zu konstatieren.<sup>1)</sup>

Die stratigraphische Verschiedenheit des Eocäns und der Kreide der Zadrina von allen aus Albanien bekannten gleich alten Ablagerungen nötigt uns, ein dinarisches Aequivalent für diese Bildungen anderswo zu suchen und eine Identifikation des Eocäns und der Kreide der Zadrina mit jener der Küste von Dulcigno erleichtert uns dieses Problem. Mit apodiktischer Gewiss-heit können wir in Übereinstimmung mit LÖRENTHEY und KOSSMAT die Eocän-

<sup>1)</sup> Ähnliche, kurze, aber chronologisch jüngere Faltenzüge sind von NOVÁK in Mittelalbanien nachgewiesen worden.

und Kreidebildungen der Zadrima mit jenen Eocän- und Kreidebildungen identifizieren, die seit längerer Zeit aus der Gegend von Antivari Duleigno, weiter im Norden dann aus Cattaro und noch weiter im Norden aus dem dalmatinischen Küstengebiete bekannt sind. Notgedrungen sehen wir uns daher veranlasst das Eocän und die Kreide der Zadrima für eine der nordalbanischen Tafel, dem Cukali und dem Eruptivgebiete äquivalente vierte geologische Einheit Nordalbaniens zu halten.<sup>1</sup>

### III. Die Malcija Vels.

Auf der topographischen Karte erscheint die Malcija Vels als eine direkte Fortsetzung der Berge des Jubani sowie der aus der Zadrima Ebene emporragenden Hügel und als solche ist sie auch von mir in meiner ersten Publikation, ferner von Dr. VETTERS und Professor FRECH aufgefasst worden. Eine scheinbare Stütze erhält diese Annahme nicht nur durch den orographischen Zusammenhang, sondern auch durch den Umstand, dass sich die Malcija Vels, und wie ich in Übereinstimmung mit MANEK feststellen konnte<sup>2</sup> auch ihre südliche Fortsetzung ähnlich wie das Gebiet zwischen Drin und Bojana, was schon VETTERS angibt, aus zwei Kalkzügen und einer dazwischen gelegenen Eocän-Zone aufbaut. Den ersten Hinweis darauf, dass wir die Malcija Vels namentlich in ihren westlichen Teile trotz dieser Ähnlichkeit dennoch nicht völlig mit den nördlich gelegenen Zügen der Zadrima parallelisieren dürfen, gab meine in 1907 publizierte geologische Karte Oberalbaniens, und in 1910 betonte ich dann diesen Umstand ganz besonders.<sup>3</sup>

Der Übersichtlichkeit halber wollen wir zuerst den östlichen, dann den westlichen Kalkzug der Malcija Vels in ihren Grundzügen beschreiben und erst darauf die Stellung der zwischen den beiden Kalkzügen liegenden Eocänzone besprechen. Da der östliche Kalkzug in der Maja Vels kulminiert, wollen wir ihn einfach den „Velja-Zug“, den westlichen hingegen nach dem Orte Manatia den „Manatia-Zug“ nennen. Unser Manatiazug umfasst also sowohl den Trenci-Zug als auch den Manatia-Zug von Dr. VETTERS.

#### 1. Der Velja-Zug.

Der Velja-Zug schließt sich im Norden unmittelbar an den bis Trošani verfolgbareren Triaskalkzug des Jubani, im Süden reicht er bis zum Kloster Rubigo am Fandi und im Osten begrenzt ihn die Senke von Matja. Im Osten besteht der Velja-Zug aus einer gegen Süden an Breite zuneh-

<sup>1</sup> Darauf wurde schon in der Geologischen Rundschau hingewiesen.

<sup>2</sup> MANEK [3] pag. 54—56.

<sup>3</sup> NOPCSA : Centralbl. f. Mineral. Geol. u. Paläontol. 1910 pag. 701—702.

menden Serpentinzone, die höchsten, in der mitte liegenden Erhebungen werden aus Triaskalk gebildet, der Westfuß besteht aus Schiefern, Eruptivgesteinen und darunter hervorschauendem Eocän.<sup>1</sup> Schon diese allgemeine Anordnung erinnert dermaßen an den Jubaniberg, dass man keinen Augenblick zu zögern braucht, den Velja-Zug für die südliche Fortsetzung des Jubani-Zuges zu halten und infolge dieses Umstandes genügt es für den Zweck der vorliegenden Arbeit, die ja nur eine allgemeine Übersicht über den Bau der nordalbanischen Küstenketten geben soll, ein einziges Querprofil zu schildern. Zu diesem Zwecke scheint das komplizierte Querprofil von Krüezez nach Livadi Orošit ganz besonders geeignet, denn einerseits lässt sich daran die mehrfache Schuppenstruktur der Maja Vels, andererseits die recht erhebliche Breite der östlich der Maja Vels hinziehenden, in NW—SO gerichtete Streifen zerlegten Serpentinregion erkennen.

Die Kirche von Krüezez am Westhange des Velja-Zuges steht auf Eocän, nicht weit oberhalb der Kirche trifft man aber roten Tonschiefer und roten Jaspis und in untergeordnetem Maße Diabas. Oberhalb dieser Triasregion passiert man noch im SW. der 580 m hohen Čafa Fikut einen breiten, NW—SO streichenden Kalkzug, der an den Triaskalk des Jubani erinnert; dann trifft man noch unterhalb des Passes mit 60° nach NO fallenden schwarzen Tonschiefer, roten Jaspisschiefer und quarzhältigen, rauhen, braungrauen Sandstein. Der Pass der Čafa Fikut ist in dieses Material eingeschnitten, zu beiden Seiten erheben sich jedoch aus Kalkstein bestehende Höhen. Die nördliche Höhe steigt recht bedeutend und geht im Norden in die Maja Vels über, die südliche Höhe, die „Maja Lugut Dreh“ ist jedoch bloß eine isolierte, ringsum von Schiefer umgebene, aus Kalk bestehende Spitze. Namentlich an dieser Kalkspitze lässt es sich klar erkennen, dass der an seiner Basis etwas plattige Kalk der Schieferunterlage aufrucht. Im Vereine mit einer tektonischen Störung bewirkt die an der Maja Lugut Dreh bemerkbare geringe Mächtigkeit der Kalkdecke, dass der Triaskalk östlich von Čafa Fikut bei Ruši Terz eine neuerliche Unterbrechung erleidet und sich in zwei streifenartige Fetzen auflöst. Nach Ruši Terz folgt am Abstiege vom Veljaberge in das Rejatal etwas Jaspisschiefer, bald darauf Serpentin und nun wechseln Serpentin und Jaspis bis nach Vau Kröt in der Senke von Matja fünfmal miteinander.

Vergleichen wir das Profil von Krüezez—Vau Kröt mit unseren Profilen am Jubani, so fühlen wir uns veranlasst, das Eocän der Krüezez Kirche mit dem Eocän der Zadrima und alles was zwischen diesem Eocän und dem Jaspise östlich von Ruši Terz liegt, mit dem Cukali zu identifizieren. Die Serpentine von Ruši Terz vereinigen wir naturgemäß mit dem

<sup>1</sup> Genau dasselbe auch am Mali Derveni südlich des Fandi konstatierbar.

Eruptivgebiete von Merdita. Was das Eruptivmaterial der zum Cukali gehörenden Velja-Trias anbelangt, so lässt sich dieses von Krüezez über die Velja-Kirche hinaus nach NNW bis Kalmeti verfolgen und bemerkenswert ist in dieser Zone, dass bei Kalmeti, resp. am Wege von Kalmeti auf den Krešta-Pass genau so wie bei Jubani, neuerdings auch serpentinierter Peridotit auftritt.

Ein Parallelprofil durch den Veljazug im Fandital bei Rubigu zeigt eine ähnliche Schichtfolge wie bei Ruši Terz, doch senken sich die Kalkzüge hier etwa bis zum Niveau des Flusses. Besprochen wurde dieses Parallelprofil von Prof. FRECH und VETTERS. Auch das Fandi-Talprofil fügt sich leicht in das bisherige allgemeine Schema; schwieriger wird die Lage, wenn wir daran gehen, die Struktur des der Maja Vels parallel verlaufenden Zuges von Manatia auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse zu erklären.

## 2. Der Manatia-Zug.

Wie schon in 1910 betont wurde, besteht der Manatia-Zug aus mesozoischen Gesteinen, doch ließ sich die Annahme, dass an seinem Aufbau auch mitteltriadische Schichten beteiligt wären, bisher nicht endgültig beweisen. Am besten erkennt man die Struktur des Manatia-Zuges aus einem Profil längs des Mat-Flusses bei Pedhana, und weitere Aufschlüsse lassen sich durch Begehen der Gegend von Manatia erlangen.

Eine Wegstunde oberhalb und nordöstlich von Pedhana trifft man auf dem von Čafa Sparth herabführenden Wege Sandsteine und Tonschiefer, die gegen unten in steil nach NO fallende Kalktonschiefer und Plattenkalke übergehen. Vielleicht handelt es sich um Vertreter der Kraštakalke NOWAK'S (NOWAK: Geologie Albaniens II. Das mittlere Skumbi Gebiet. Neues Jahrl. f. Min. Geol. Pal. Sonderband I.) Unter dem Plattenkalk kommt eine bunte Serie von zum Teil hornsteinhaltigen Plattenkalken und Tonschiefern, weiter unten rötlicher, grauer und grüner, seidenglänzender Tonschiefer zum Vorschein, der bis zur Pedhana-Kirche anhält. Sowohl unweit der Pedhana-, als auch bei der nahe gelegenen Zejmeni-Kirche bemerkt man massigen, grauen, große Megalodonten umschliessenden, daher offenbar triadischen Kalk, der eine Antiklinale über Schiefer bildet. Die im äußersten SO unseres Profiles liegende Kodra Zinorit besteht aus sehr gequetschten, rosenroten Plattenkalken. Außer den Megalodonten ist von Pedhana und zwar offenbar aus einem roten, kalkigtonigen Niveau stammend, ein auf mittleren Lias weisender *Sequenziceras algovianum* OPPEL sp. bekannt worden.

Südlich des Mat sind gegenüber von Pedhana bei Miloti auch rote Schiefer und dieselben Plattenkalke wie am Kodra Zinorit vorhanden.

Ein Gang von Pedhana nach Manatia zeigt uns, dass der Plattenkalk und Triaskalk von Pedhana ununterbrochen nach Manatia hinzieht, doch scheint stellenweise der Triaskalk auf dem Plattenkalk zu liegen und wenn wir den mesozoischen Kalk nun bei Manatia untersuchen, so finden wir zu unterst, am Rande der Ebene, Orthoceren und große Ammoniten enthaltenden, massigen, gräulichen Kalk, darauf einen rosenroten Mergel und rote Tonschiefer, höher oben folgt neuerdings ein Kalkniveau, dann hornsteinführender Kalk, dann Hornstein und Schiefer bis gegen Manatia. Der rosenrote Mergel, in welchem *Lytoceras* cf. *Dorcadis*, *Harpoceras* cf. *Criordensis* DUM., *Phylloceras Nilsoni* HIL., *Phylloceras* cf. *Frechi* PRINZ, *Phylloceras* cf. *Zignodianus* D'ORB., *Harpoceras opalinum* REIN. gefunden wurden, stellt offenbar dasselbe Jura-Niveau dar, dass uns von Lisna bekannt ist. In der Nähe der Manatia-Kirche kann man hellen, klingenden, rote Hornsteinfladen enthaltenden Plattenkalk konstatieren, der gegen oben zuerst in grünen und violetten Plattenkalk, noch weiter oben in grauen, plattig brechenden Kalktonschiefer und gräulich-grünen Tonschiefer übergeht. Durch Zunahme der tonigen Zwischenlagen erhält er ein immer mehr und mehr tonschieferartiges Aussehen, bis bei Zalmi, nordöstlich von der Manatia-Kirche, bereits reine und von Sandstein durchsetzte Tonschiefer anstehen. Dieses Niveau erinnert uns wieder an die Eocänschichten von Mškala, und es zeigt sich, dass alle die bei Pedhana nachgewiesenen Schichten bei Manatia sich wiederholen. Der nördlichste Punkt, wo Plattenkalke anstehen, ist der Teke-Berg südlich von Alessio. Da an dieser Stelle schon Dr. VETTERS eine überschlagene Falte beobachten konnte, so zeigt dies was für eine komplizierte Detailstruktur wir bei intensiverer Forschung im Manatia-Zuge zu erwarten haben. Wenn wir uns vor Augen halten, dass das Cukali-Neocom bei Mškala in Plattenkalk übergeht, dass außerdem der Jura des Cukali, so wie der Jura von Manatia durch Hornstein und Plattenkalk charakterisiert wird, dass rosenroter Plattenkalk ansonsten aus keiner anderen Formation in Nordalbanien bekannt ist, so können wir uns, wie schon kurz in 1911 erwähnt wurde, der Einsicht nicht verschließen, im Manatia-Zuge in Cukali-Facies entwickelte Kreide-, Jura-, und obere Triasschichten vor uns zu haben. Die Konstatierung dieser Tatsache nötigt uns, das zwischen dem Velja und dem Manatia-Zuge liegende Eocän zu untersuchen.

### 3. Die Eocäne Zone.

Beim Abstiege von der Maja Vels resp. vom Passe „ner dü Velve“, gegen die Kirche von Velja, trifft man bei Lejthiet unter dem Triaskalk und dem Jaspisschiefer der mittleren Trias zunächst noch etwas Eruptivgestein, dann blätterigen, mäßig glänzenden, weichen graubraunen, um 70° gegen WNW fallenden Schiefer. Bald nach dem Schiefer sieht man feinen



bis sehr groben, glimmerhältigen, braunen Sandstein, der aus ophiolitischen und gabbroartigen Eruptivgesteinen, weißem Quarz und grauen, bis rosenroten Kalkstücken besteht und bis zum Ursprungsort des Velja-Tales anhält. Am Passe zwischen dem Velja-Tale und Lejthiet selbst ist grauer bis bläulicher, fast ungeschichteter, weicher Tegel, mit eingelagerten Konglomeratbänken vorhanden, der Zug für Zug an die bereits vom Busati-Berge erwähnten, Heliastrea-führenden Tegel und Konglomerate erinnert. Das Liegende dieser Tegel und Konglomerate konnte ich südwestlich der Velja-Kirche untersuchen und zwar zeigte es sich, dass es aus Sandsteinen und Tonschiefern besteht, in denen mehrfach, so z. B. bei Krüča malit sehr grobe Konglomeratbänke eingelagert sind und dass es bis dorthin gleich bleibt, wo diese Tonschiefer kalkiger werden und an die von der Manatia erwähnten Plattenkalke grenzen.

Eine recht ähnliche Schichtfolge kann man an einem südlichen Parallelprofil von Krüezez gegen Pedhana konstatieren, denn auch hier, u. zw. von Krüezez bis Čafa Šparth und von da ununterbrochen gegen Pedhana ist ein brauner, mehr oder weniger sandiger glimmeriger Schiefer anstehend, der bald in reinen Tonschiefer übergeht, bald aber Konglomeratbänke aufweist. Die weichen, blauen Tegel fehlen jedoch in diesem Profil. Bei Krüezez taucht der Schiefer, wie schon früher erwähnt wurde, so wie bei Velja unter die Trias des Velja-Zuges, bei Pedhana legt er sich, wie bei Manatia, auf die Plattenkalkserie des Jura und geht in diese über. Da wir beim Jubani die verschiedenartige Natur des auf dem Jubani und des unter demselben liegenden Eocäns fixiert haben, da ferner der Eocänschiefer von Velja, der unter der Trias des Velja-Zuges liegt, wie ja zu erwarten, völlig mit dem Eocän der Zadrima übereinstimmt und da ferner das scheinbar unter dieses einfallende Neocom von Manatia im Vereine mit seiner Cukaliartigen Unterlage einen entschiedenen Cukali-Charakter aufweist, können wir alle diese Tatsachen nur auf solche Weise miteinander in Einklang bringen, wenn wir annehmen, dass in der Malcija Vels Cukali-Eocän und Zadrima-Eocän längs eines, freilich wegen der teilweisen Ähnlichkeit der Sedimente im Terrain nicht leicht bemerkbaren Bruches, aneinanderstoßen. Der ganze Trias-Jura-Zug von Manatia wäre auf diese Weise dann nur als eine weit vorgeschobene und hierauf längs eines Staffelbruches abgesunkene Cukali-Scholle zu deuten. Die Richtigkeit dieser Annahme wird sich dann entscheiden, wenn es späteren Forschern gelingen sollte, irgendwo unter der östlicheren, unter die Velja-Trias einfallenden Eocänzone den Rudistenkalk zu finden. Gewisse, südlich vom Wege der Robostia und Kalmeti verbindet, auftretende Kalke erinnern wieder an die Krašta-Kalke Nowaks. Die Tatsache, dass wir schon am Südende des Velja-Zuges selbst eine Zunahme der Schuppenbildung konstatieren konnten, ist mit der Annahme,

dass auch der Manatia-Zug samt seiner überschlagenen Falte bloß ein vorge-schobenes und nachher abgesunkenes Cukali-Stück darstellt, gut vereinbar. Ebenso steht die Annahme, dass im Gebiete südlich von Trošani stärkere tektonische Bewegungen herrschten als weiter im Norden, mit der Beobachtung in Einklang, dass die Kreide nördlich der Bojana in normale, in der Gegend von Alessio jedoch in übergelegte Antiklinalen gefaltet wurde.

### Zusammenfassung.

Das Gesamtergebnis unserer Untersuchungen im Gebiete westlich der Senke von Skutari—Matja und zwischen Bojana und Mat läßt sich dahin zusammenfassen, dass die, infolge einer mit Pliocän erfüllten und von mir „Senke von Matja“ genannten Depressionslinie, als orographische Einheit erscheinenden Küstenketten geologisch in drei Teile zerfallen. Im Osten nehmen am Aufbau dieser Ketten die in NW—SO streichende Falten oder Schuppen gelegten Teile des Eruptivgebietes von Merdita Teil; als ihre medianen höchsten Partien können die zum Faltengebirge des Cukali gehörenden und unter das Eruptivgebiet von Merdita einfallenden Teile betrachtet werden; im Westen aber sind diesen hohen Partien solche Schichten vorgelagert, die teilweise bloß in sanfte Falten gelegt sind und zu einer eigenen geologischen Einheit gehören.

Da die Basis der Triasbildungen des Cukali bei Skutari, im Norden der Zadrime, in Meereshöhe liegt, dann aber trotz eines Einfallens gegen Osten sich im Südosten von Skutari auf mehrere hundert Meter Meereshöhe emporhebt und noch weiter gegen Südosten, bei Alessio und am Matfluss, wieder auf Meereshöhe hinabsinkt, liegt in der Zadrime auch eine transversal auf die Einfallrichtung verlaufende Emporwölbung vor. Die Zadrime ist mithin ein halbes, in die überschobene Cukali-Decke eingeschnittenes Fenster das infolge einer transversalen Emporwölbung aufgeschlossen wurde. Der Aufschluss ist offenbar vorpliocän, die Überschiebung aber nacholigocän.

Die Tektonik des im Osten der Zadrime gelegenen Teiles läßt sich folgendermaßen definieren. Der Cukali ist ein infolge des aus NO wirkenden Schubes einseitig nach SW überfaltetes Gebirge, auf welches im Norden die nordalbanische Tafel, im Süden das Eruptivgebiet von Merdita überschoben wurde. Wo sich die beiden überschobenen Partien trafen (so bei der Korja) kam das Eruptivgebiet von Merdita auf die nordalbanische Tafel zu liegen. Nach einer quer auf die Faltungsrichtung des Cukali verlaufenden flachen Aufwölbung gelangte der Cukali samt seiner Decke wieder in eine solche Höhe, dass er durch die spätere Erosion bloßgelegt wurde. Diese Emporwölbung ist dieselbe wie jene die das Zadrime-Halbfenster erzeugte.

Über das Verhältnis der nordalbanischen Tafel zu den Küstenketten zwischen Bojana und Mat läßt sich, da die nordalbanische Tafel in diesen Abschnitt nicht hineindringt, nichts sagen. Betrachtet man aber den nördlich der Bojana hinziehenden Zug der Rumija, der im Osten von der, eine sanfte vorpliocäne Mulde darstellenden und Pliocän führenden Skutariner Depression begrenzt wird, so gewinnt man am Taraboš — da der westliche Teil der triadischen Kalke der Rumija die Fortsetzung des Jubani-Zuges darstellt, da ferner am NO-Abhänge des Taraboš unvermittelt eine Flyschzone auftritt,<sup>1</sup> außerdem die östlich und unterhalb dieser Flyschzone gegen NO fallenden Ellipsaktinienkalke am Ostufer des Skutarisees, im Bereiche der nordalbanischen Tafel, mit Südwestfallen wieder emportauchen, und da schließlich das Streichen am Festungsberge von Skutari von NW nach OW, dann

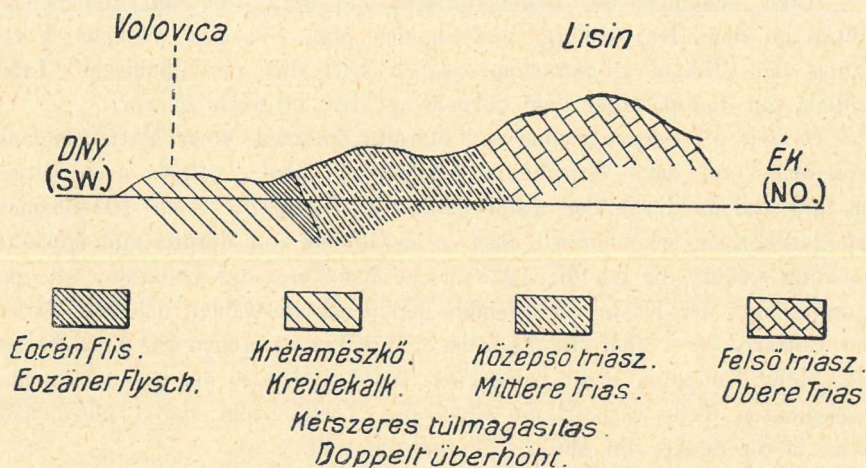


Fig. 4. Profil des Lisin in Montenegro (nach MARTELLI).

nach NO umschwenkt — ganz den Eindruck, als würde der östlich und unterhalb der Flyschzone auftretende Kalkzug der Rumija, der gegen den Skutarisee einfällt, einen Teil der nordalbanischen Tafel darstellen. Die von VETTERS gegebene Schilderung der Gegend bei Zuos scheint sogar darauf zu weisen, dass die Flyschzone des Tarabošhanges zwischen dem Rožafa-Berge und einer Kalkinsel im Drin durchstreichen, der Rožafa mithin noch zur nordalbanischen Tafel gehören würde. Nördlich von Skutari verhält sich daher die nordalbanische Tafel zu dem westlich liegenden Streifen des Cukali-Gebietes und zu dem autochthonen Kreide-Tertiär-Gebirge genau so, wie südlich von Skutari das Eruptivgebiet von Merdita zu ebendenselben Complexen.

<sup>1</sup> Aus diesem Gebiete, das ich nur aus der Ferne gesehen habe, liegen mir Handstücke vor, die ich Prof. K. HASSERT verdanke.

Die Fortsetzung des Eocäns der Zadrima im istrianer Karst ist bereits festgestellt worden; die Fortsetzung des Jubani- resp. Cukali-Zuges in der Küstenzone Spizza—Budna läßt sich am besten durch einen Vergleich des Jubani-Profiles mit dem in Fig. 4 wiedergegebenen Lisin-Profil MERTELLIS belegen. Von der aus der Hercegovina bis an den Drin reichenden nordalbanischen Tafel wissen wir vorläufig soviel, dass sie am Drin aufhört und auch die Fortsetzung des Serpentinegebietes von Merdita in der bosnischen Serpentinzone ist bereits im Jahre 1911 besprochen worden. Betrachten wir nun die erst durch NOVAKS Arbeiten bekannt gewordenen Gebiete zwischen Griechenland und Nordalbanien, so zeigt sich, wie in 1918 ausgeführt wurde, dass sich die Serpentinzone mit der epirotischen Serpentinmasse verbindet.

Auch scheinen die Beobachtungen am Mali Dervend, und solche NOVAKS im Šen—Nuj Gebirge südlich des Mat, für eine südliche Fortsetzung des Jubani zu sprechen, jedoch tritt die nordalbanische Tafel nördlich von Janina unter dem Serpentinegebiete nirgends hervor.

Da wir die Serpentinzone von Merdita einerseits über Matja bis nach Nordepirus und nach Griechenland, andererseits über Djakova nach Mitrovica und von da durch den Sandschak von Novipazar nach NO-Bosnien verfolgen können, erkennen wir, dass sie im Gebiete von Merdita eine doppelte Knickung erfährt, die ich die „Albanische Knickung der Dinariden“ nenne. In dem längs der Küste verlaufenden Kreide-Eocän-Gebiet, das von I-trien über Cattaro, dann über die Zadrima und Elbassan gegen SO hinzieht, ist eine solche Knickung nicht bemerkbar. An der Grenze der geknickten und ungeknickten Teile verläuft die albanische Tertiärbucht, deren nördlichste Partie ja die Senke von Matja—Skutari darstellt.

Diesem Unterschiede entsprechend, herrscht sowohl im östlich der skutariner Senke befindlichen Teile der nordalbanischen Tafel, als auch in dem östlich der Senke von Matja liegenden Teile des Eruptivgebietes von Merdita ein NO—SW Streichen vor, während die, zum Teil wenigstens, aus den gleichen geologischen Elementen aufgebauten Küstenketten und der Cukali gegen NW—SO streichen. Dieses verschiedene Streichen zeigt, dass die nordalbanische Tafel und das Eruptivgebiet von Merdita einmal gegen SO, resp. NW, ein anderesmal gegen SO geschoben und hiebei geschuppt wurden. Belege dafür, dass auch die nordalbanische Tafel gegen SO bewegt und randlich gestört wurde, lassen sich, wie KOSSMAT betonte, auch an der Narenta finden.

Die wichtigsten NO—SW ziehenden Störungslinien der nordalbanischen Tafel werden in meiner Monografie Nordalbaniens besprochen werden.

In Merdita sind gleichfalls mehrere NO—SW ziehenden tektonischen Linien vorhanden, die bei einer anderen Gelegenheit besprochen werden sollen.

Außer diesem verschiedenen Streichen der überschobenen Teile im Gebiete der Küstenketten und deren weiter landeinwärts gelegenen Abschnitte lässt sich östlich der Senke von Matja auch ein Unterschied zwischen dem Streichen der überschobenen Teile und ihrer Unterlage, dem Cukali, konstatieren. Letzterer weist nämlich, trotzdem er östlich der Senke von Matja—Skutari liegt, dennoch unter den NO—SW streichenden überschobenen Teilen überall ein NW—SO Streichen auf. Es ergibt sich also, dass das mit der transversalen Aufwölbung des Cukali parallele NO—SW-liche Streichen jünger sei als das NW—SO-liche.

Was das Alter der verschiedenen tektonischen Vorgänge Nordalbaniens betrifft, so lässt sich dieses teilweise nur mit Zuhilfenahme etwas außerhalb des Rahmens unserer Untersuchung liegender Gebiete eruieren. Die älteste mesozoische Faltung war wahrscheinlich jene, die zur Anlage des Eruptivgebietes von Merdita führte, wo die untere Kreide transgrediert und das Eocän fehlt. Die nächste mag wohl jene gewesen sein, die zur Anlage des Cukali und der nordalbanischen Tafel führte und die sich im verschiedenen Verhalten des oberen Eocäns dieser Gebiete und des Eocäns der Zadrima kundgibt; dann erfolgte, noch vor oder während der Überschiebung der nordalbanischen Tafel gegen SW hin, die Faltung des Cukali. Da durch die Faltungsvorgänge am Cukali die Schichtfolge — wie sich an den prächtigen Aufschlüssen des Drinthales erkennen lässt — im horizontalen Ausmaße wenigstens um das Doppelte und kaum um mehr, als das Dreifache verkürzt wurde, das Faltengebirge des Cukali ferner heute von Jubani bis Palči 36 km Breite aufweist, dürfen wir die Cukali-Sedimente im ungefalteten Zustande auf ca. 72 bis 108, also rund 90 km schätzen. Nach der Aufpackung der nordalbanischen Tafel und des Eruptivgebietes von Merdita auf dem Cukali wurden die beiden aufgepackten Teile transversal zur ursprünglichen Schubrichtung gegen einander bewegt, so dass stellenweise (so an der Korja) das Eruptivgebiet von Merdita sich auf das Eocän der Korja aufschob und der Cukali sich transversal etwas wölbte; endlich wurde in miocäner Zeit dieses ganze Paket samt seiner Unterlage (dem Cukali) neuerdings gegen geschoben, wobei es sich an den Rändern schuppte und das Vorland, nämlich das Eocän und die Kreide der Zadrima, auf das es sich teilweise überschob, sowie das Miocän von Durazzo etc., in teils flache, teils umgelegte Falten legte.<sup>1</sup> Da das Miocän nicht so weit landeinwärts greift, wie das Eocän, so müssen wir den Anfang dieser Bewegung für vormiocän, ihr Ende für vor-

<sup>1</sup> Der transversale Druck der zur „Albanischen Knickung der Dinariden“ führte war durch die Aufwölbung des von KOSSMAT entdeckten Pelagonischen Massivs bedingt (KOSSMAT: Geologie der zentralen Balkanhalbinsel in „Die Kriegsschauplätze 1914—1918 geologisch dargestellt.“ Heft 12, Berlin 1924.)

pliocän halten. Indem die Senke von Matja und die von Skutari mit Pliocän erfüllt sind, können wir deren Einwölbung unter das Meeresniveau, ebenso wie vielleicht auch die von MARTELLI nachgewiesenen, gegen die albanische Grenze ersterbenden posthunen Falten der nordalbanischen Tafel in Montenegro, für miocän halten.<sup>1</sup> Beim Studium der postpliocänen Bewegungen ist die Morphologie des Gebietes von wesentlicher Bedeutung, und daher sollen diese erst nach der längst in Aussicht genommenen Publikation der topographischen Karte erörtert werden.

Eine Aedeutung über Herkunft der überschobenen Serpentinmasse von Merdita mit der spärlichen mitgerissenen Trias und ihrer flachen Kreide geben uns die im Bereiche der kristallinen Zone des Šar anstehenden und z. T. Chromerze führenden Serpentinstöcke. Diese sind von dem am weitesten vorgeschobenen Teile von Merdita, genau wie es das Ausmaß der Cukali-Faltung erfordert, um 96 km entfernt und liegen in einem gestörten Gebiete das sich aus halbkristallinem Schiefer, aus praecarbonischem Lyditschiefer, roten permischen Schiefen und Quarziten, braunen, z. T. flyschartigen und von Ophioliten durchsetzten Triasschiefern, bläulichem, weißgeäderten Dachsteinkalk und rosenrotem Triadischem Kalk (Cviljen-Kalk) aufbaut.<sup>2</sup> Das praecarbonische Alter des Lyditschiefers dieses Gebietes lässt sich dadurch feststellen, dass die Carbonkonglomerate der nordalbanischen Tafel bereits Lyditgerölle führen, und die Trias ist an ihrem Eruptivmaterialie kenntlich. Was das Alter der Permquarzite betrifft, sei auf meine in Wien 1908 erschienene Notiz [7], betreffs der Cviljen-Kalke auf meine Arbeit von 1911 hingewiesen. Außerdem sei betont, dass diese Zone durch eine große Anzahl von Mineralquellen charakterisiert ist, wogegen solche in dem westlicheren, nach unserer Auffassung aus schwimmenden Schollen aufgebauten Gebiete nur selten auftreten.<sup>3</sup>

Eigentümlich ist die Beobachtung, dass die unter den Serpentinien der Merdita sichtbare Triasformation einen vollkommenen Cukali-Charakter, hingegen die von Serpentinstöcken durchsetzte Trias des Šar eher den Trias-Charakter der nordalbanischen Tafel aufweist. Sollte sich diese, derzeit freilich noch auf wenigen Beobachtungen beruhende Annahme eines so

<sup>1</sup> Noch jünger sind die gegen Norden ersterbenden Falten die NOVAK im Süden des Mati nachwies, welche sich nördlich der Mati-Mündung nur durch eine submarine, mit der Küste einen Winkel bildenden Bodenschwelle im Dringolfe beim Hafen von Medua verrathen. Auf dieses Detail wird später noch zurückgegriffen werden. Für die Datierung dieser Bodenbewegungen sind außer NOVAKS Beobachtungen auch jene von BOUCARDT wichtig.

<sup>2</sup> Es scheint, dass diese Serpentine nicht mehr in die Serpentinzone Merditas, aber auch nicht in KOSSMATS serpentinführende Vardarzone gehören.

<sup>3</sup> NOČSA: Die Mineralquellen Makedoniens; (Mittel. geograph. Gesellsch., Wien 1908., Kartenbeilage).

tiefgreifenden Unterschiedes bestätigen, so wäre dies nebst dem Auftreten des glasigen Serpentin ein Beleg dafür, dass wir einen großen Teil der unter dem Serpentin-Gabbromassiv von Merdita hervorschauenden Trias für Cukalireste anzusehen hätten und dann müssten jene Schiefer-Partien, die gegen der Serpentin die Kontakterscheinungen aufweisen, als während der Überschiebung aus der Ferne mitgeschleppte Teile gedeutet werden. Solche Verhältnisse lassen sich an dem von ARTHABER publizierten Trias-Profil von Këira erkennen, woselbst unvermittelt unter dem Serpentin Gjanischiefer sichtbar ist und erst unter diesem die Cukali-Facies aufweisende untere Trias zu liegen kommt.

Aus den Lagerungsverhältnissen in Merdita lässt sich die untere Altersgrenze des Serpentin, der gewiss älter als Neocom ist, nicht direkt erkennen und es gewinnen infolge dieser Umstände die im Bereiche der Cukali-Basis liegenden Serpentinorkommen von Česme Mazrekut, Jubani und Kalmeti für die Altersbestimmung der ansonsten überschobenen Serpentine eine besondere Bedeutung. An beiden erstgenannten Stellen scheinen sie jünger zu sein als die mit ihnen zusammen auftretenden Ophiolite. Freilich ist auch zu bemerken, dass noch nirgends in Merdita anstehendes Rhät nachgewiesen wurde.

Die Art und Weise, wie sich die verschiedenen geologischen Einheiten Nordalbaniens bei den geodynamischen Vorgängen verhielten, ist recht verschieden. Als die nordalbanische Tafel und Merdita über den Cukali überschoben wurden, da verhielt sich letzterer wie ein plastischer Körper und legte sich in große, regelmäßige, asymmetrische Falten, während die oben aufgleitenden Teile als starre Massen beim Einsetzen der transversalen Bewegung in übereinander gleitende Schollen barsten. Ein ähnlicher Vorgang scheint sich auch bei der miocänen Faltung wiederholt zu haben, als das ganze auf dem Cukali liegende Paket samt dem Cukali, randlich in überschobene Schollen berstend, teilweise auf das sich aus dem Meere emporfaltende, aus Kreide, Eocän und Oligocän bestehende Vorland aufgeschoben wurde.

Die von KOSSMAT stammende Anschauung, dass die Gebirgsbildung der Dinariden im Großen und Ganzen von innen nach außen fortschreitet, mithin die Faltung gegen die Adria gerichtet war, gilt wie wir sehn auch für Albanien.

Wir müssen nun weit ausgreifend noch die für Nordalbanien festgestellte transversale Pressung auf ihr weiteres Erscheinen und ihre Ursache im Bereiche der Dinariden untersuchen.

Der erste, allerdings missglückte Versuch, gewisse auf eine transversale Struktur weisende Eigentümlichkeiten in der Tektonik der Dinariden zu erklären, stammt von Professor CVIJIĆ, der in Nordalbanien eine

Scharung anzutreffen vermeinte; später dachte DR. KATZER früheren Autoren folgend, die tektonische Erklärung der Dinariden mittelst der Annahme einer Durchkreuzung älterer albanischer mit jüngeren dinarischen Falten geben zu können. Im Jahre 1905 trachtete ich KATZERS Hypothese mit Vorbehalt auf die ganze westliche Balkan-Halbinsel auszudehnen; im Jahre 1911 stellte ich dann, wenigstens für die Serpentinzone, die Existenz einer albanischen Knickung der Dinariden fest und erkannte die Spuren eines transversalen Druckes in Nordalbanien. In 1913 beschrieb KOSSMAT am Nordende der Dinariden außer einer normalen auch eine quer auf das Streichen gegen SSO wirkende Pressung. Heute sehen wir, dass nebst der dinarischen Knickung, vor der Miocän-Faltung ein transversaler, das „albanische Streichen“ KATZERS bewirkender Druck offenbar von Nordalbanien bis an die Julischen Alpen wirkte. Da meine Untersuchungen vom Jahre 1908 im Gebiete von Kaliz den Beweis erbrachten, dass auch die grünen halbkristallinen Schiefer des Šar dieselbe albanische Knickung wie das Serpentinegebiet zeigen und die neuesten Erfahrungen darüber belehren, dass die dalmatinische Küstenzone sowie der Cukali von dieser Knickung fast vollkommen verschont geblieben sind, so erkennen wir nun endlich, dass die albanische Knickung der Dinariden erst landeinwärts, das heist erst gegen die kristallinen Schiefer hin stärker auftritt, welcher Schluss mit KATZERS Beobachtung, wonach das „albanische Streichen“ im Osten Bosniens stärker auftritt, übereinstimmt. Es liegt daher die Annahme nahe, dass wir in dem am Korab bei Kaliz vorspringenden Sporne der kristallinen Schiefer das stauende Hindernis zu suchen haben; KOSSMAT hat uns mit der Fortsetzung dieses Sporns, nämlich dem Pelagonischen Massiv, bekannt gemacht und die in diesem Massiv stattgefundenen Veränderungen analysiert. Eine solche Erklärung ist auch auf die südlich des Cukali bemerkbare Bewegung anwendbar. Ob wir aber den in der nordalbanischen Tafel gegen SO wirkenden Druck ohneweiteres mit jenem am Nordende des dinarischen Zuges wirkenden vereinigen dürfen, das werden erst weitere Untersuchungen in Bosnien und Dalmatien zeigen können. Ein solcher doppelter Druck erklärt uns jedenfalls die Tatsache, dass einzelne Gebirgspartien schließlich wie Kassetten ineinander geschoben, oder besser gesagt wie Muschelschalen aufeinandergelegt erscheinen.

#### *Literatur.*

[1] FRECH: Geologische Forschungsreisen in Nordalbanien etc. (Mitt. d. geogr. Gesellsch. Wien, 1909.)

[2] KOSSMAT: Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. (Mitt. d. geolog. Gesellsch. Wien, 1913.)

[3] MANEK: Bericht über die im Jahre 1906 durchgeführte geologische Reise nach Nordalbanien. (Jahresber. d. Naturwiss. Orient-Vereines Wien, 1907.)



[4] MARTELLI: Studio geologico sul Montenegro sudoriental. (Real. Acad. dei Lincei, Roma, 1908.)

[5] NOPCSA: Zur Geologie von Nordalbanien. (Jahrb. d. k. k. geolog. R. A., Wien, 1905.)

[6] NOPCSA: Das katholische Nordalbanien. (Földrajzi Közlem. Budapest, 1907.)

[7] NOPCSA: Weitere Beiträge zur Geologie Nordalbaniens. (Mitt. d. geolog. Gesellsch. Wien, 1908.)

[8] NOPCSA: Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien. (Jahrb. d. k. k. geolog. R. A., Wien, 1911.)

[9] NOPCSA—REINHARD: Zur Geologie und Petrographie des Vilajets Skutari in Nordalbanien. (Anuarul Instit. geolog. al Romaniei, Bukuresti 1911.)

[10] VETTERS: Geologie des nördlichen Albaniens. (Denkschr. d. Akad. d. Wiss. math. naturwiss. Cl. Wien, 1906.)

Betreffs der älteren Literatur sei auf NOPCSA [5] hingewiesen.

Die neuere zwischen Abfassung gegenwärtiger Arbeit und deren Imprimatur erschienene Literatur wird vollständig in der bald zur Publikation gelangenden reich illustrierten Monographie der Geologie Nordalbaniens zusammengestellt sein.

### *Erklärung der Abbildungen.*

Um eine sichere Orientierung der Abbildungen zu ermöglichen, sind Standpunkt und Richtung der photographischen Aufnahmen in der, der Arbeit beige-fügten geologischen Original-Karte eingetragen worden.

Auf Taf. VIII, Abb. 1. und Taf. IX, Abb. 1. ist gegen ONO blickend die Auflagerung des Serpentin (*σ*) auf das Eozän (Eo) sichtbar; auf Taf. VIII, Abb. 2. sind die in das Eozän (Eo) des Jubani eingelagerten Kreidekalk-Blöcke (K) zu erkennen. Die Auflagerung der oberen Trias des Jubani (Ot) über mitteltriadische Schiefer (Ut) ist auf Taf. IX, Abb. 2. das neuerliche Auflagern dieser älteren Triasschiefer auf das Eozän der Zadrima in der rechten Bildhälfte derselben Abbildung sichtbar.

Alle sonst in der Arbeit erwähnten geologischen Verhältnisse fügen sich so gut in den hier skizzierten Rahmen, dass ein weiteres Belasten der Arbeit durch Abbildungen für überflüssig erachtet wurde.

## INHALTSVERZEICHNIS.

Einleitung . . . . .	133	(3)
I. Das Bergland von Jubani und Nansati . . . . .	135	(5)
1. Das Serpentin-Gebiet von Bardanjolt . . . . .	135	(5)
2. Das Eozän des Jubani . . . . .	139	(9)
3. Das Mesozoicum des Jubani . . . . .	141	(11)
4. Die Fortsetzung des Jubani . . . . .	146	(16)
II. Die Hügel der Zadrina . . . . .	147	(17)
III. Die Malcija Vels . . . . .	151	(21)
1. Der Velja-Zug . . . . .	151	(21)
2. Der Manatia-Zug . . . . .	153	(23)
3. Die Eozäne Zone . . . . .	154	(24)
Zusammenfassung . . . . .	156	(26)
Literatur . . . . .	162	(32)
Erklärung der Abbildungen . . . . .	163	(33)

---

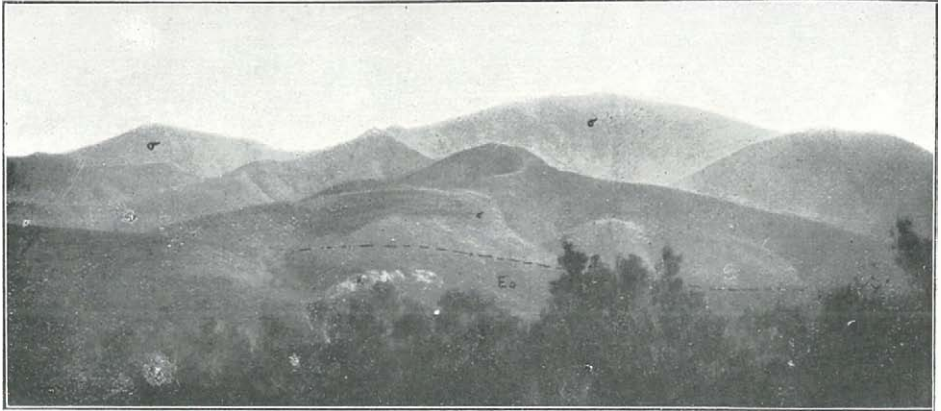


Abb. 1. Panorama des Leja. *Eo* = Eozän des Jubani; *K* = Kreidekalk-Schollen  
im Eozän; =  $\sigma$  Serpentin.

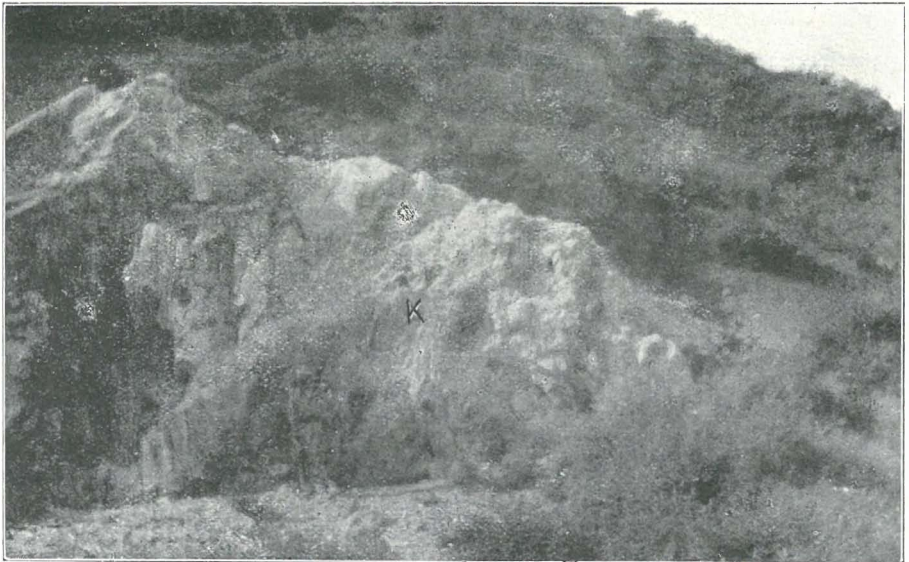


Abb. 2. Kreidekalk-Scholle (*K*) im Eozän bei Gruska Müselimi.

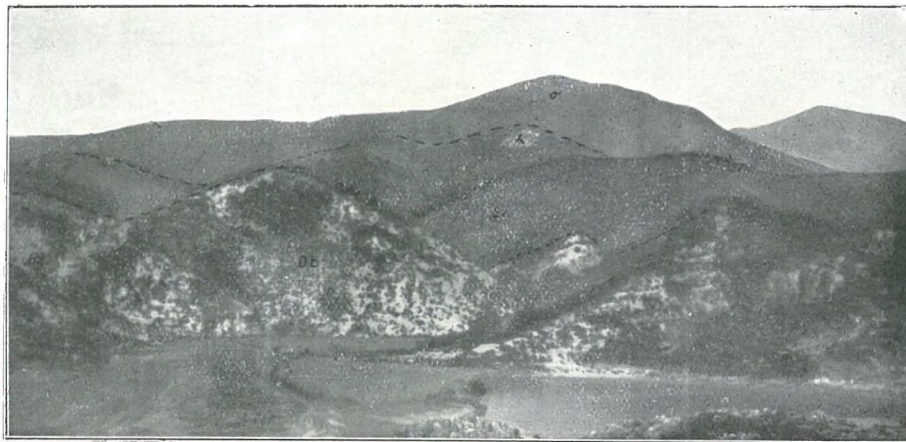


Abb. 1. Der Maja Mardžels. *Ot* = Obere Trias des Jubani; *Eo* = Eozän des Jubani;  
*K* = Kreidekalk-Schollen im Eozän;  $\sigma$  = Serpentin.

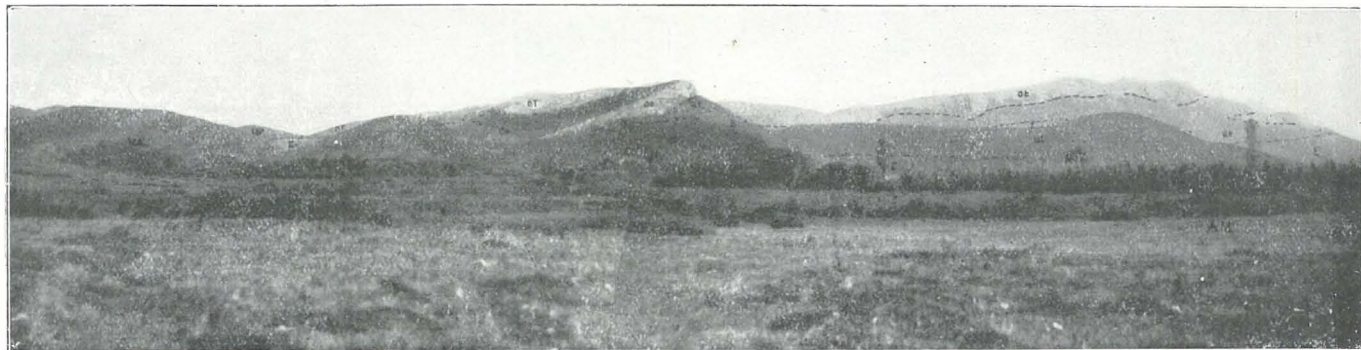
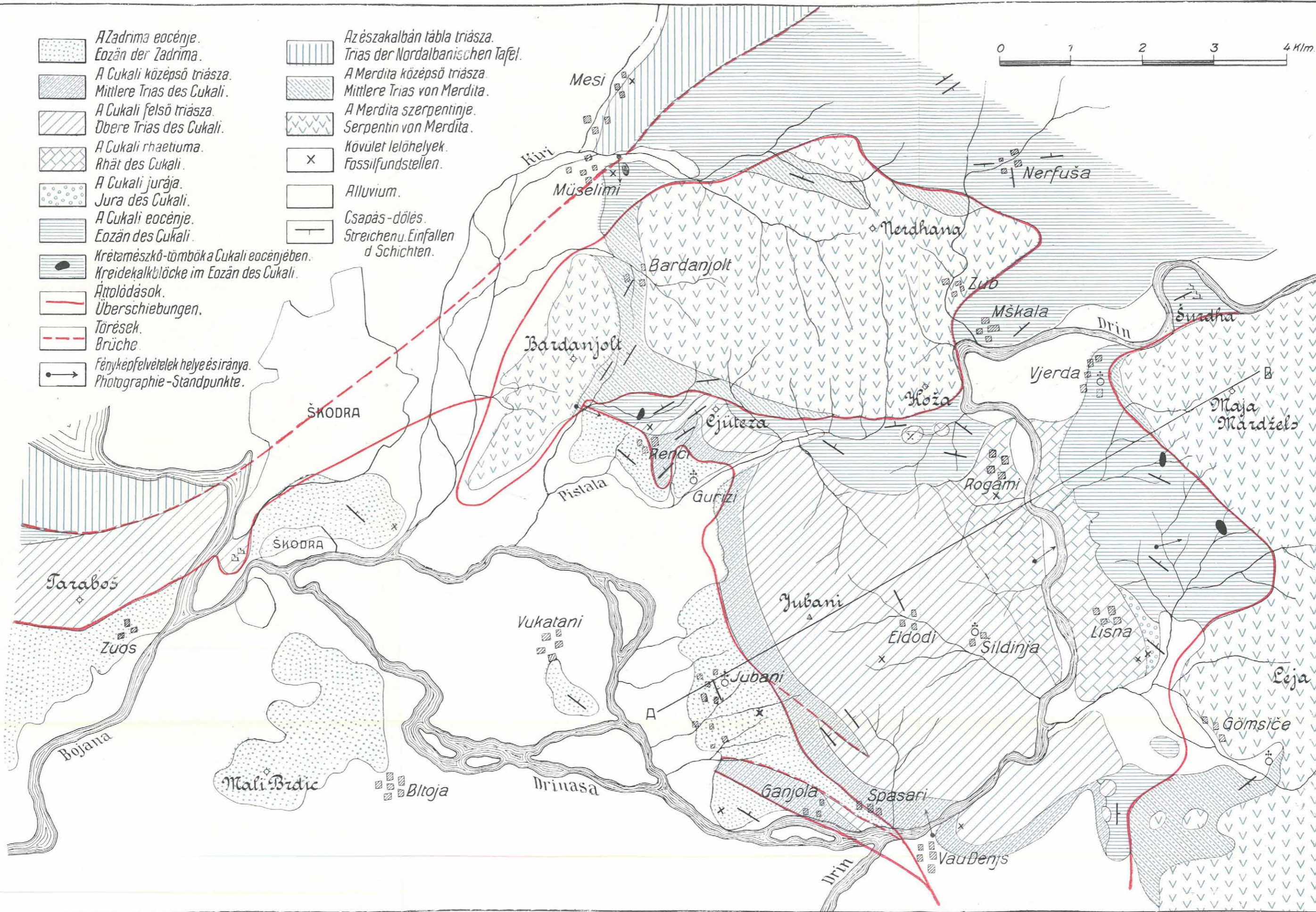
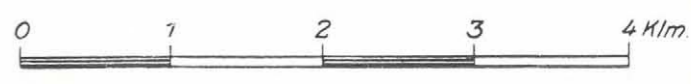


Abb. 2. Panorama des Jubani. *E* = Rand-Eozän; *Eo* = Eozän des Cukali; *Ut* = Untere Trias(?) des Cukali;  
*U'* = Untere Trias des Merdita;  $\sigma$  = Serpentin; *All.* = Alluvium.



- A Zadrima eocénje.  
Eozän der Zadrima.
- A Cukali középső triász.  
Mittlere Trias des Cukali.
- A Cukali felső triász.  
Obere Trias des Cukali.
- A Cukali rhaetiuma.  
Rhät des Cukali.
- A Cukali jurája.  
Jura des Cukali.
- A Cukali eocénje.  
Eozän des Cukali.
- Krétamészkö-tömbök a Cukali eocénjében.  
Kreidekalkblöcke im Eozän des Cukali.
- Áttolódások.  
Überschiebungen.
- Törések.  
Brüche.
- Fényképfelvételek helye és iránya.  
Photographie-Standpunkte.

- Az északabban tabla triász.  
Trias der Nordalbanischen Tafel.
- A Merdita középső triász.  
Mittlere Trias von Merdita.
- A Merdita szerpentinje.  
Serpentin von Merdita.
- Kőület lelőhelyek.  
Fossilfundstellen.
- Alluvium.
- Csapás-dőlés.  
Streichenu. Einfallen d. Schichten.



Geologische Karte des Gebietes zwischen dem Taraboš, Jubani, Maja Mardžels und Müselimi.