

Reiseberichte.

R. J. Schubert. Der Bau der Sättel des Vukšić, Stankovac und Debeljak und der Muldenzüge von Kolarine, Stankovac und Banjevac im Bereiche der NO- und SO-Section des Blattes Zaravecchia—Stretto.

Das Gebiet zwischen dem im letzten Berichte¹⁾ besprochenen Bereiche der aufgeschlossenen Poljen und der Adriaküste ist in sechs Faltenzüge gelegt, von denen im folgenden die drei nördlichen dargestellt seien: die Sättel, die im Vukšić, Stankovac und Debeljak ihre höchsten Erhebungen aufweisen, und die Mulden von Kolarine, Stankovac und Banjevac.

Am Aufbau dieses Gebietes theilnehmen sich cretacische Dolomite und Rudistenkalke, protocäne, unter- und mittelcocäne, sowie quartäre Gebilde.

Das tiefste Glied sind die weissen oder gelblichen bis grauen Dolomite und dolomitischen Kalke, die in den Antiklinalaufbrüchen des Rudistenkalkes zutage treten; sie sind meist porös oder mürbsandig, bisweilen fest, zuckerkörnig, auch brecciös, und lagern unter dem Rudistenkalke. Der Uebergang in die Rudistenkalkbänke ist stets ein allmählicher. Bisweilen sind auch den Kalkflügeln dolomitische Bänke eingelagert, so in der Gegend des Plišnjevac. Im Terrain sind die Dolomitaufbrüche meist als Depressionen markirt, aus denen jedoch zuweilen auch kleine Kuppen hervorragen, z. B. Zečeva glavica bei Radošinovac oder Mala glavica bei Stankovac.

Der Rudistenkalk ist im untersuchten Gebiete meist ein hellbrauner, dichter Kalk, nach oben zu wird er jedoch häufig weiss, subkrystallinisch, nach unten zu grau, sandig; beide Ausbildungsweisen sind jedoch kartographisch nicht ausscheidbar. Die obersten Bänke sind häufig brecciös. Er enthält überall, jedoch stets in Nestern, Reste von Rudistenfragmenten, die ihren Querschnitten nach vorwiegend zu *Radiolites* gehören. Schalen, an denen eine Schlossfalte oder diese nebst den beiden Säulchen für die Zugehörigkeit zu *Sphaerulites*, beziehungsweise *Hippurites* sprechen, sind weniger häufig.

In seinen oberen Partien enthält der hellbraune Kalk häufig Foraminiferen, und zwar Milioliden und Peneropliden. Am Westhange des Vukšić sowie der Stražbenica fand ich auch Nester von *Bradya*; dies letztere Vorkommen weicht jedoch von dem krainisch-istrischen, von Stache mitgetheilten insofern ab, als *Bradya* sich hier nicht in so reicher Foraminiferenbegleitung befindet. Auch folgt über dem hellbraunen, unteren Foraminiferenkalke ein weisser, Rudisten führender, subkrystallinischer Kalk.

Das mittlere Protocän ist zumeist ein thoniger, stellenweise äusserst fossilreicher Kalk, seltener wie an der Stražbenica, ein plattiger, fossilreicher, gelblicher Mergel oder ein kieseligter Kalk. Unter den Fossilresten sind Steinkerne von Land- und Süswassergastropoden am häufigsten, am Lago di Sebenico finden sich auch Pflanzenreste mit Kohlenhäutchen. Nach obenhin geht der Cosinakalk

¹⁾ Diese Verhandlungen 1901 (Nr. 7, pag. 177--181)

durch Aufnahme von marinen Fossilien, zumeist Foraminiferen, in den oberen Foraminiferenkalk über, der entweder ausschliesslich Milioliden und Peneropliden, oder auch, namentlich wo die limnische Bildung fehlt, Alveolinen enthält. Westlich der Kosa und südlich des Kerković enthält er neben Alveolinen auch brackische Gastropoden. Die Abgrenzung gegenüber dem Alveolinenkalk ist häufig eine schwierige, nur schematisch durchzuführende, da alveolinenreiche und alveolinenarme Bänke vielfach wechsellagern. Vielleicht wäre in diesen Fällen eine Vereinigung des oberen Foraminiferenkalkes mit dem Alveolinenkalk zweckmässiger gewesen.

Der Alveolinenkalk ist zumeist dicht, selten feinkörnig, meist hellgelb-röthlich, nur an wenigen Stellen (westlich des Vukšić) roth oder weiss. Alveolinen sind in den mittleren Partien fast die einzigen Fossilien. Die Abgrenzung gegen den Nummulitenkalk ist fast durchwegs gut durchführbar, wengleich zwischen beiden Gebilden meistens eine schmale Mischzone eingeschaltet ist. Zumeist treten die Nummuliten in den oberen Lagen des Alveolinenkalkes vereinzelt auf und gelangen bald zur alleinigen Herrschaft. In den Mischzonen sind local *Orbitulites* und andere Fossilien nicht selten. Bisweilen ist jedoch die Grenzzone zwischen dem Alveolinen- und Nummulitenkalk fossilleer.

Der Hauptnummulitenkalk, das tiefste Glied des Mittel-eocäns, ist in den unteren Partien mehr massig entwickelt, wird gegen oben zu knollig und geht in einen fossilarmen Knollenmergel über. Diesen vereinte ich auf der Karte mit dem Hauptnummulitenkalk, da er ihn stets als schmales Band begleitet und gleich diesem sich noch auf den Muldenflanken hinzieht, während die höheren mitteleocänen Gebilde den Muldenkern bilden. Die Fauna des Hauptnummulitenkalkes besteht fast ausschliesslich aus Nummuliten, in den tieferen Lagen sind jedoch local Crinoidenreste angehäuft.

Auf den Knollenmergel folgt ein gelblicher bis bläulicher weicher Mergel, meist ohne makroskopische Einschlüsse, jedoch an mikroskopischen Fossilresten sehr reich. Fossilleere Kalksandsteine und harte Mergel, Breccien und Conglomerate mit Nummuliten, auch ohne dieselben, meist dünnbankig und wenig mächtig, sind die höchsten, im untersuchten Gebiete vorhandenen Eocängebilde. Während jedoch Cosinakalk, oberer Foraminiferen-, Alveolinen- und Nummulitenkalk auf meist schmale Zonen von Muldenflügeln reducirt sind (selten, z. B. auf der Stražbenica, nimmt das Protocän und Untereocän auch Höhenrücken ein, oder erscheint das Unter- und Mitteleocän als Kern von flachen Aufwölbungen), erscheinen diese höheren Gebilde als Muldeninnerstes der langen Muldenzüge. Von den härteren treten streckenweise die Schichtköpfe zutage, die weicheren dagegen sind vorwiegend in Wasserrissen entblösst oder ihre Anwesenheit ist durch die helle Färbung des Ackerbodens angedeutet.

Verwitterungsproduct ist im Bereiche der reinen und dolomitischen Kalke Terra rossa, im Bereiche der mergeligen Gebilde dagegen ein meist gelblicher Lehm. Aus der Gegend von

Banjevac (Sv. Ivan, Njive golubić) ist Gehängeschutt, lose sowie durch ein rothes Bindemittel zur Breccie verkittet, erwähnenswert.

Südöstlich der Plana (Lago di Prokljan) konnte ich ein kleines Nest von Bohnerz im Rudistenkalk feststellen.

Auf Grund der Conchylienführung vermochte ich im Stankovacer und Banjevacer Polje ein älteres Quartär von den jüngsten Bildungen zu scheiden. Bei Klarić, Velim, gegen den Velištak zu und an einer Stelle im Banjevacer Polje (Tori) lagert nämlich unter einer durchschnittlich 20–80 cm dünnen Lage von brauner Ackererde ein meist gelblicher, bisweilen jedoch auch röthlicher Lehm, stellenweise mit Einlagerungen von wenig gerundeten Kalkstückchen, stellenweise mit zahlreichen, lösskindelähnlichen Mergelconcretionen, die sich nach oben zu infolge überhandnehmender Concretionsbildung oft zu festen Platten zusammenfügen.

Die Fauna der beiden Gebilde ist wesentlich verschieden. In den oberen Lagen sind die Schalen der auch jetzt in der Gegend lebenden Landschnecken häufig, so: *Buliminus (Zebrina) detritus*, *Stenogyra decollata*, *Cyclostoma elegans*, *Helicogena cincta*, *Zonites*, *Glandina algira* und eine kleine glatte *Helix*. Die lösslehmähnliche Schichte dagegen enthält eine *Helix* aus der Gruppe der *Xerophila striata*, eine kleine *Pupilla*, vielleicht *P. muscorum*, eine grosse *Pupa* und *Vallonia pulchella*. Diese Fauna erinnert lebhaft an diejenige der pleistocänen mitteleuropäischen Lösslehme, ist jedenfalls von derjenigen der überlagernden jüngsten Gebilde verschieden. Sie scheint in den beiden erwähnten Poljenzügen eine grössere Verbreitung zu besitzen, die sie beherrschende Schicht ist jedoch von den jüngsten Gebilden bedeckt und nur in einigen Hohlwegen erschlossen.

Der nordöstliche der drei Faltenzüge weist im Nordwesten des Kartenblattes einen regelmässigen Faltenbau auf. Die Mulde von Kolarine ist von höheren, mitteleocänen Gebilden erfüllt, weichen Mergeln, aus denen streckenweise Schichtköpfe härterer Mergelbänke und Kalksandsteine, sowie wenig mächtiger Conglomerate hervorragen. Der Westflügel besteht aus Nummulitenkalk, Alveolinenkalk, protocänem oberem Foraminiferenkalk und Cosinakalk (die „Ogradica“ ist in diesem eingetieft), sämmtlich in schmalen Zonen, der Ostflügel aus den gleichen Schichten. Hier ist besonders die reiche Entfaltung des limnischen Protocäns als plattige fossillichere Mergel, kieseliger und sehr fossilreicher thoniger Kalk zu bemerken, das sich hier circa 13 km nördlicher als das bisher bekannte Cosinakalkvorkommen befindet. Während jedoch auf den Westflügel ein breiter Rudistenkalksattel folgt, schliesst der Rudistenkalkaufbruch im Osten bereits in der Höhe des Dorfes Kolarine. Als Kern der Vukšić—Stražbenica-Antiklinale erscheint weiter gegen Nordwest Protocän, sodann Untereocän. Gegen Südost nimmt der Rudistenkalkaufbruch an Breite zu, westlich des Vukšić erscheint in der Scheitellinie der tiefere Dolomit. Indem der Aufbruch des Sattels an Breite zunimmt, schliesst die Mulde, ihre Fortsetzung ist nach Südosten als ein von zwei Protocänstreifen flankirtes Alveolinenkalkband bis zum Aufbruch des Dolomites zu verfolgen, weiterhin ist auf einer kurzen Strecke nebst dem Alveolinenkalk nur das sehr schmale Protocänband des west-

lichen Muldenflügels, sodann bis gegen Čista velka nur der Alveolinenkalk in Spuren zu verfolgen.

Der Ostflügel des Vukšić-Sattels ragt in einigen Höhen über die Umgebung empor, von der Stražbenica bis zum Vukšić. Den Rücken des erstgenannten Berges bildet Protocän; weiter gegen Südosten wird jedoch die postcretacische Schichtreihe auf den Ostschenkel gedrängt, und der Rudistenkalk bildet die Kuppen der Höhen 257, 247 und des eine Ruine tragenden Vukšić (283). Am Westhange dieser Zone konnte ich unteren Foraminiferenkalk mit *Bradya* mehrfach nachweisen. In der bewaldeten Niederung westlich des Vukšić ist das Untereocän der Muldenfortsetzung vom Dolomit nur durch einen schmalen Rudistenkalkstreifen getrennt. Mit dem Auskeilen des ersteren nimmt der Dolomit an Breite zu. Und an der Strasse Vodice—Bribir fällt der Rudistenkalk (Ostschenkel der Stankovac—Tučen-Antiklinale) vor der Nosačka draga 50° NO ein, jenseits derselben erscheint Dolomit mit ca. 30° NO-Einfallen und jenseits der Ortschaft Čista mala abermals Rudistenkalk mit einem Einfallen von 50° gegen NO. Hier ist also vom Tertiär kein Rest mehr vorhanden, die Nosačka draga und ihre Fortsetzung gegen SO und NW bezeichnet die Niederbruchlinie des Mittelschenkels der nordöstlichsten der drei Falten.

Der zweite Faltenzug, die Stankovac-Falte, wie er nach der Haupterhebung des Sattels kurz bezeichnet sein mag, besteht aus einem breiten Rudistenkalksattel, der in der Antiklinallinie streckenweise aufgebrochen und ins Niveau des Dolomites blossgelegt ist. Dieser dolomitischen Zone entspricht eine theilweise bewaldete Niederung, doch reicht der Dolomit auch auf den Osthang der Stankovac-Höhen, z. B. auf die Mala glavica, hinauf. Im Südosten schliesst der Aufbruch zwischen Tučen velki und Plana, weiter südöstlich verläuft die Scheitellinie am Gehänge des letztgenannten Berges. Gegen Nordwest erweitert sich diese Aufbruchzone zu einem langen, schmalen, seichten Polje und lässt sich in dieser Richtung bis südlich des Umac (188) verfolgen. Weiterhin ist am Rudistenkalk nur antikleine Schichtstellung; schön am Fahrwege Pristeg—Kolarine zu beobachten. Der Ostflügel dieser Antiklinale erhebt sich nur im nördlichen Theile in einigen Hügeln über die Umgebung, in den Punkten 179, 200, 173, 180, mit flachem, nordöstlichem Einfallen, der Südwestflügel dagegen besteht im Tučen velka und mala, Gradina, Grad, Čurkoša, Stankovac, Marovača und Crnača aus einer Reihe von Höhen mit local steilgestellten Schichten.

Die sich südwestwärts anschliessende Muldenzone von Stankovac ist nur im nördlichen Theile als vollkommene Mulde entwickelt, im südlichen dagegen sind nur mehr Reste der Muldenflanken erhalten. Ungefähr am Fahrwege Zaton—Razlina betritt das aus Cosinakalk (mit reicher Fauna!), oberem Foraminiferenkalk und Alveolinenkalk bestehende Tertiärband das Kartenblatt 30, XIII. Bei der Lokva erscheint der Alveolinenkalk sehr verschmälert, er tritt jedoch bereits in der Kosa wieder nahezu in der vorigen Breite an die Oberfläche. Vom Protocän dieser Gegend ist die reiche Faunenführung, jedoch in minder günstigem Erhaltungszustande, zu bemerken, dergleichen die Einschaltung von plattigen, fast völlig aus Foramini-

ferenschalen zusammengesetzten Mergeln in den limnischen Ablagerungen (am Hügel nordöstlich Šinorčin stani in einem kleinen Bruche aufgeschlossen), sowie das Vorkommen von Alveolinen im Vereine mit anscheinend brackischen Conchylien am Nordwestfusse der Kosa. Zwischen Kosa und Ragušica erscheint auch Nummulitenkalk, auch dessen knollige Grenzzone gegen die höheren mitteiocänen Gebilde. Dieses dem Westflügel der Mulde angehörige Band zieht in Nordwestrichtung entlang der Ragušica—Stipanžlato, südlich Gačelezi erscheint an Stelle des im Südosten vorhandenen Nummulitenkalkes ein Protocänstreifen des östlichen Muldenflügels. Im weiteren Verlaufe tritt abermals Nummulitenkalk, diesmal im Alveolinenkalk, zutage. Am Osthang des Debeljak verschwindet sodann das dem westlichen Muldenflügel angehörige Tertiär, und das dem Ostflügel entsprechende Band mit der Schichtfolge: Nummulitenkalk, Alveolinenkalk, oberer Foraminiferenkalk, Cosinakalk, tritt auf den Ostrand der Mulde über. Gegen die Muldenmitte zu erscheint auch mitteiocäner Mergel, wie solche Gruben beim Brunnen und dieser selbst beweisen. Zwischen Grad und Gradina ist dies Tertiärband durch Niederbruch eines Theiles des Mittelschenkels der Stankovac-Falte unterbrochen. Bei der Häusergruppe der Grabovci erscheint Alveolinenkalk aus der westlichen Muldenflanke, dem sich bald westlich oberer Foraminiferenkalk, östlich Nummulitenkalk zugesellt, der jedoch bis in die Höhe von Klarić nur in einigen gegenwärtig getrennten Streifen vorhanden ist. Auch das Tertiärband des östlichen Muldenschenkels besteht vom Grad bis gegen Klarić vorwiegend aus Alveolinenkalk und alveolinenarmem Foraminiferenkalk, da der Nummulitenkalk auch hier zum Theil durch Quartär überdeckt, zum Theil local abgesunken ist. Unter den Quartärbildungen ist der lösslehmartige, zum Theil sandige Lehm zu bemerken, der bei Klarić und Velim vorhanden ist und das südlich des letzteren Gehöftes liegende Gebiet bis zum Velištak einnimmt, in meist fast senkrechten, jedoch nur wenige Meter hohen Wänden bricht und die oben erwähnte, von der gegenwärtig in diesem Gebiete lebenden abweichende Fauna führt. In den tieferen Wasserrissen (des Velištak) erscheint weicher, von harten Bänken durchsetzter, mitteiocäner Mergel aufgeschlossen. Von Klarić an erstreckt sich gegen NW ein langes, bei Pristeg erweitertes Polje, aus dessen jungquartärer Decke entlang des durch die Brunnen Jasenovac, Povlić, Rupovac, Budačić, sodann Dobra voda markirten Längsfahrweges mitteiocäne Mergel und Kalksandsteine mehrfach zutage treten. Das Gleiche ist der Fall beim flachen Terrainrücken von Pristeg—Ceranje, wo an mehreren Punkten ein Einfallen der Schichten gegen Südwest unter einem Winkel von 40—60° beobachtet werden kann. Hier sind auch nummulitenführende grobe bis feinkörnige Conglomerate und Breccien vorhanden. An einigen Stellen fand ich dort auch Blöcke von fossilführendem, mitteiocänem, sandigem Kalk. Den Rand dieses Muldenpoljes begleitet Nummulitenkalk, im Westflügel etwas constanter breit als im Ostflügel, wo er besonders in der Höhe von Ceranje, nach Schluss des Dolomitaufbruches des Stankovac-Sattels, etwas breiter erscheint, sodann Alveolinenkalk, an Alveolinen reiche und ärmere oder leere Bänke wechselnd. Cosinakalk, und zwar in

der gastropodenführenden Abart, fand ich an einigen Punkten, so westlich des Umac oder östlich des Gehöftes Prlin im Norden von Ceranje. Dies letztere Vorkommen ist deswegen bemerkenswert, als es sich ca. 16 *km* nördlicher als die bisher bekannten Cosinakalkvorkommnisse befindet.

Der südwestliche der drei Faltenzüge besteht aus einem einfacher gebauten Sattel, dem sich gegen Südwesten ein complicirter Muldenzug, der von Banjevac, anschliesst. Im ersteren erscheint hart an der Grenze gegen das Kartenblatt Kistanje ein kleiner Dolomitaufbruch. Weiterhin verläuft die Scheitellinie nahe dem Gehöfte Bankovac, sodann zwischen Ragušica, Stipanzlato und den östlichen Höhen des Debeljak einerseits, und den westlichen Kuppen des Debeljak, sowie deren südöstlichen Ausläufern anderseits, sodann zwischen Čelinka und Govoriuk und den Hügeln, welche den Westrand des Stankovacer Polje begleiten. Vom Plišnjevac an ist der Verlauf der Scheitellinie deutlich durch den Dolomitzug markirt, der im Aufbruch des Rudistenkalkes erscheint und bis über die Grenze der Nordostsection zieht. Nördlich des Plišnjevac sind sowohl im Ost- wie im Westflügel des Sattels dolomitische Bänke dem Rudistenkalk eingelagert, die dort, wo bei flachem Einfallen der Schichten ihre Schichtflächen entblösst sind, eine grössere Verbreitung zu besitzen scheinen. Die Höhen des Sattelzuges gehören nach obigem zum Theil dem Südwest-, zum Theil dem Nordostschenkel der Antiklinale an, nur einige sanfte Kuppen setzt der Dolomit der Aufbruchzone zusammen. Der Rudistenkalk des Südwestschenkels ist im Nordwesten über Tertiärbilde des Banjevacer Muldenzuges überschoben.

Dem Längsthale der Kerka bis Zaton folgen zwei westlichen Muldenflügeln angehörige Tertiärstreifen. Der westliche der beiden begleitet das Südwestufer des Seearmes und besteht in dieser Strecke aus Alveolinenkalk, dem sich südwestlich am Gehänge Protocän (Cosinakalk und Foraminiferenkalk) anschliesst; bei den ersten Häusern von Zaton nimmt auch Nummulitenkalk und Knollenmergel an der Bildung des Gehänges theil, westlich der Ortskirche erscheint auch weicher Mergel. Nördlich der Kirche erleidet dieses Tertiärband gleich dem östlich vorhandenen eine Ausbiegung gegen Nordost, ist auf eine kurze Strecke oberflächlich nicht zu beobachten, doch deuten die in der Verbindungslinie gelegenen Brunnen auf das Vorhandensein mergeliger Partien hin. Bei der Weggablung erscheint das Tertiärband in seiner vollen Schichtfolge vom Cosinakalk bis zum höheren mitteleocänen Mergel abermals und begleitet nun den am Fusse der Mrdakovica und Kovča führenden Fahrweg in annähernd gleichbleibender Breite, schmiegt sich auch an die Höhen der Malinica, des Oštro an und bildet bis zur Grenze der Nordostsection die Westflanke des Banjevacer Muldenzuges, nur local (Kašić, Tori) theilweise durch Quartär überdeckt oder durch tektonische Vorgänge unbedeutend gestört (Šarlia, Torrente Skorobić). Als jüngstes Glied dieses Streifens erscheint deutlich sichtbar der Knollenmergel; dass auch längs der Strecke bis zur Kovča der obere Nummulitenmergel vorhanden ist, dafür spricht die in der dem Wege folgenden Niederung stellenweise auftretende gelbliche Färbung des Ackerbodens, sowie die an diesem

Wege vorhandenen Tümpel. Auch ist der Mergel in mehreren seichten Gruben aufgeschlossen.

Der zweite, östlich folgende Streifen, gleichfalls einem westlichen Muldenflügel angehörig, besteht am Nordostgehänge des Lago di Sebenico aus Nummulitenkalk, Alveolinenkalk, unter welchen oberer Foraminiferenkalk, sowie ein bräunlicher Kalk mit Pflanzenresten und Kohlenhäutchen einfällt. Der Nummulitenkalk keilt gegen Nordwesten zu bald aus, dafür tritt das aus Cosinakalk und oberem Foraminiferenkalk bestehende Protocän in grösserer Breite zutage und bildet eine dem obenerwähnten Fahrwege parallel gegen Nordwesten ziehende Niederung. Der beide Streifen trennende Rudistenkalk ist im südlichen Theile, wo auch der Alveolinenkalk an der Oberfläche erscheint, in die Höhe gepresst. Dieses östliche Tertiärband verschmälert sich gegen Nordwesten zu in der Höhe der Mrdakovica sehr, was offenbar mit dem Zutagetreten des Nummulitenkalkes im östlich anschliessenden Muldenstreifen im Zusammenhange steht, scheint sogar auf eine kurze Strecke ganz verdrückt, im Osttheile der Kuppe 93 tritt dagegen nebst Foraminiferenkalk wieder der Alveolinenkalk auf, der dann weiterhin an Breite gewinnt, während das westliche Protocänband auskeilt. Am Wege östlich der Lokva am Fusse der Kovča erscheint das Band als ein von zwei Foraminiferenkalkstreifen begleiteter Alveolinenkalk, in dessen Mitte ein crinoidenführender Kalk vorhanden ist, vermuthlich die obere Grenzzone gegen das Mitteleocän. Dieses tritt als Nummulitenkalk weiter nordwestlich deutlich zutage, im weiteren Verlaufe auch als Mergel und dieser Streifen bildet die östliche Begrenzung des westlich von Muić, Potičanje, Banjevac sich hinziehenden Poljenzuges, als dessen Westflügel der frühere Tertiärzug erwähnt wurde. Nordwestlich von der Kovča erscheint in diesem Polje ein Aufbruch von oberem Rudistenkalk, umgeben von Untereocän. Es ist dies der Beginn einer Reihe von Secundär-Aufwölbungen, welche von hier aus durch den ganzen Banjevacer Muldenzug nachweisbar sind, und als deren Kern bald Rudistenkalk, bald oberer Foraminiferen-, Alveolinen- oder Nummulitenkalk erscheint. Als nächste Fortsetzung dieses Sattels erscheint der Alveolinenkalk, dessen Anwesenheit in der Poljenmitte durch die Steinriegel der Aecker und Weingärten erhellt, östlich Matessić tritt abermals der Rudistenkalk, allerdings in sehr schmalem Zuge zutage. Ein breiterer, von Unter- und Mitteleocän umgebener Aufbruch von Rudistenkalk befindet sich südlich Potičanje. Durch diese Aufwölbung, sowie eine weitere kleinere, südlich davon gelegene, erscheint die östliche Muldenflanke des Potičanjer Poljes westlich von Muić stark zusammengepresst.

Südlich Morić schliesst dieser Aufbruch oder taucht vielmehr unter das Quartär, erscheint wieder östlich Kašić und ist fast bis Banjevac zu verfolgen. Westlich dieser Ortschaft verhüllt ihn die Quartärbedeckung abermals. Von Baković bis Radošinovac ist das Polje von zwei allerdings schwachen Aufwölbungen durchzogen, so dass ein in diesem Theile, etwa Debelo brdo—Mutiz durch die Banjevacer Mulde gelegtes Profil von Osten her: Rudistenkalk, sodann den allerdings stark gepressten Ostflügel der Mulde Foraminiferen-

kalk, Alveolinenkalk, Nummulitenkalk, hierauf Nummulitenmergel (bezw. dessen Eluvialgebilde), Nummulitenkalk, Alveolinenkalk, Nummulitenkalk, Alveolinenkalk, Nummulitenkalk, Nummulitenmergel, Quartärdecke der Hauptmulde, Nummulitenkalk, Alveolinenkalk, oberer Foraminiferenkalk, Rudistenkalk trifft. Der westliche der beiden Alveolinenkalkaufbrüche, in dem im südöstlichen Theile auf eine kurze Strecke auch alveolinenarme, wahrscheinlich protocäne Foraminiferenkalke erscheinen, schliesst bereits westlich Radošinovac, der östliche nimmt gegen Nordwesten an Breite zu, nördlich des Gehöftes Jakovac erscheint in seiner Sattellinie auch Rudistenkalk, während gleichzeitig der Ostflügel, auf eine kurze Strecke auch der Westflügel, der durch diesen Aufbruch gebildeten östlichen Nebenmulde vom Rudistenkalke des Debeljak-Zuges überschoben erscheint. Oestlich der Quelle Skorobić bildet den Kern dieses Nebensattels bloss Nummulitenkalk, nach einer kurzen Strecke erscheint wieder Alveolinenkalk und im Gebiete der Nordwestsection abermals Rudistenkalk. Die Ueberschiebung des Ostflügels der östlichen Mulde hält weiterhin an, erreicht dann im Gebiete der Nordwestsection im Velki Bak grössere Dimensionen.

Die Ausfüllung dieses Muldenzuges besteht vorwiegend aus mitteleocänen Mergeln und dessen Eluvialgebilden. Die Quartärdecke ist oft nur gering.

Zwischen Morić und Tori ist in einem Hohlwege unter einer ca. 40 cm dünnen Hülle von Ackererde das bereits aus dem Stankovacer Polje beschriebene Altquartär mit derselben Conchylienfauna erschlossen, während auch hier die jüngsten Ablagerungen reichlich *Cyclostoma*, *Stenogyra*, *Zebrina* etc. enthalten.

Dolinen sind im untersuchten Gebiete spärlich und von geringer Bedeutung. Bemerkenswerter sind die schlotförmigen Vertiefungen. Sie kommen häufig im Gebiete des Rudistenkalkes vor (bei Stankovac, Potičanje, Banjevac, Čista u. s. w.), selten im untereocänen Kalke (z. B. bei Prlin). Eine praktische Bedeutung besitzen jedoch zumeist nur die in Nummulitenkalk, bezw. in dessen knolliger Grenzzone befindlichen, da sie vermöge ihrer Lage am Poljenrand als Ponore fungiren. Hiezu gehören unter anderen der Hauptponor des Stankovacer Poljes an dessen Westrand, die kleineren Ponore, in welchen zur Regenzeit die Schlundbäche des Pristeger Muldentheiles verschwinden, der Ponor von Kolarine, sämmtlich Felsponore.

Zumeist verschwindet das Wasser der temporären Schlundbäche in kleinen Ponorcascaden, im Ponor in der Pristeska dubrava ist jedoch der Boden stark verschlammmt, so dass das Wasser in kleinen, im Ponor befindlichen Schwemmlanddolinen abzieht.

Die Poljen sind entweder langgezogene Muldenpoljen, wie das von Kolarine, Stankovac, Banjevac, oder Aufbruchspoljen im Bereiche der Dolomite und dolomitischen Kalke (bei Čista, zum Theil in der

Stankovac—Tučen- und Debeljak-Antiklinale). Das unregelmässig gestaltete Polje zwischen Grad und Gradina, Dragišić und Velištak im Südosten von Stankovac ist infolge des Niederbruches des Mittelschenkels der Stankovac-Antiklinale zwischen den Höhen Grad und Gradina zum Theil ein Synkinal-, zum Theil ein Antiklinalpolje.

Permanente oberflächliche Abflüsse besitzt das Gebiet keine. Nur das Bächlein Velištak scheint sich längere Zeit zu halten; es fließt in einer seichten Rinne im Gebiete des mitteiocänen Mergels, an den auch die meisten Brunnen und Tümpel geknüpft sind, versiegt jedoch nach kurzem Laufe allmählig im Quartär.

Stankowac, 30. Mai 1901.

Literatur-Notizen.

W. Salomon. Ueber neue geologische Aufnahmen in der östlichen Hälfte der Adamellogruppe. Sep.-Abdr. aus den Sitzungsberichten der königl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, VIII, 1901, phys.-math. Classe.

Salomon's neue Aufnahmen beziehen sich einerseits auf die Gegend des Tonalepasses (Val Vermiglio), andererseits auf die Ostgrenze der Adamellogruppe (Val Meledrio—Val Rendena).

Im Tonalegebiet stellte der Autor vor allem die Nordgrenze des Tonalites (Tonalitgneisses) genauer fest — sie läuft etwas südlich von der tiefsten Pässeinsenkung quer über die nördlichsten Ausläufer der Presanellagruppe gegen Dimaro zu, wo sie unter glacialen und recenten Ablagerungen verschwindet. Auf dem Tonalitgneiss (theilweise auch unter denselben einfallend) liegen annähernd concordant Quarzlagenphyllite, welche der Autor als Fortsetzung der Quarzlagenphyllite der oberen Val Camonica ansieht. Während letztere jedoch ganz durch Contact metamorphosirt sind, sind an den Phylliten des Tonale nur mikroskopisch noch theils Contactminerale, theils Andeutungen von Hornfelsstructuren wahrzunehmen. Dagegen zeigen sie starke Druckwirkungen. Der Autor glaubt daraus schliessen zu dürfen, dass hier durch Dynamometamorphose die Erscheinungen der Contactmetamorphose verwischt oder ganz unkenntlich gemacht worden seien. Diese Gesteine werden durch die Tonalebruchlinie getrennt von der Serie der Tonaleschiefer, die aus Gneissen, Glimmerschiefern, Pegmatiten, Marmorlagern etc. besteht und in der Salomon als einen Leithorizont einen Augengneiss verfolgen konnte. Dieser letztere liegt unmittelbar an der Bruchlinie und ermöglicht eben deren Feststellung durch den Gesteinscontrast gegenüber jenen graphitoidführenden Phylliten. Die Tonalebruchlinie zieht über die Pässeinsenkung und trifft in der Gegend des Ossajabaches auf die Grenze Tonalit-Quarzlagenphyllit, so dass von hier ab die Tonaleschiefer in directem Contact mit dem Tonalitgneiss stehen. Die Tonaleschiefer streichen in der Nähe der Bruchlinie ungefähr parallel mit dieser und den südlich davon liegenden Schichten, weiter nördlich aber nehmen sie ganz davon abweichende geologische Richtungen an, was der Autor darauf zurückführt, dass durch den Druck des eingepressten Tonalitmagmas eine Anpassung der Structurflächen der benachbarten Gesteine an die Tonalitcontactfläche stattfand, wie auch die Tonalebruchlinie vielleicht mit der Intrusion in genetischem Zusammenhange stehe.

Die Beobachtungen in dem östlichen Theil der Adamellogruppe zeigten, dass die Judicarienbruchlinie nicht der Tiefenlinie des durch sie hervorgerufenen Thalsystems (Meledrio—Rendanathal) folgt, sondern seitlich an den Hängen dieser Thäler, diese also in ihrer weiteren Entwicklung von ihr abgeglitten sind. Auf der Strecke von Pinzolo bis zur Malghetta im obersten Meledriotthal treten Schiefer und Granit auf, von denen sich nicht sagen lässt, ob sie in primärem Contact mit dem Tonalit stehen — die Schiefer enthalten Contactminerale — oder durch Verwerfung vom Tonalit getrennt und die Contacterscheinungen auf Rechnung des Granites zu