©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Dr. F. v. Kerner. Die geologischen Verhältnisse der Mulden von Danilo und Jadrtovac bei Sebenico.

Das von der Kerka und Cikola durchschnittene, dem Monte Promina vorgelagerte Karstplateau fällt in der Gegend von Sebenico in mehreren breiten, von Hügelreihen durchzogenen Stufen gegen Südwesten ab. Schrittweise erscheint hier die Verdrängung des Landgebietes durch das Meer vollzogen, indem zunächst die zwischen den vorgenannten Hügelreihen gelegenen Tiefenzonen von der Ueberfluthung betroffen werden und alsdann jene Hügelzüge selbst unter das Meer hinabtauchen. Das zu Füssen des Monte Tartaro, des hohen Grenzwalles zwischen der Küstenzone und den Plateaulandschaften des Inneren sich hinziehende Muldengebiet liegt noch in seiner ganzen Ausdehnung über dem Niveau des Meeres, wogegen die südwestwärts sich anschliessende Muldenzone im Bereiche ihrer zwei tiefsten Theile (Bucht von Sebenico und Bucht von Jadrtovac) und die nächstfolgende schon ihrer ganzen Erstreckung nach vom Meere bedeckt ist (Canale di Sebenico). Von den diese Tiefenzonen scheidenden Wällen erleidet jener, welcher zwischen der zweiten und dritten der vorgenannten Zonen verläuft, als erster zwei Unterbrechungen in seiner Continuität, die den Canälen entsprechen, durch welche die in der zweiten Zone gelegenen Längsbuchten mit dem benachbarten Meerescanale in Verbindung stehen. Der folgende Wall erscheint schon mehrfach zerstückt und in einen Zug von Inseln und Scoglien aufgelöst (Insel Sepurine, Scoglio Lupac, Insel Zlarin und Scoglien im Südosten dieser Insel), der nächstfolgende aber mit Ausschluss seiner höchsten Kuppen (Insel Zmajan und Scoglien in der südöstlichen Verlängerung dieser Insel) ganz überfluthet. Den Uebergang zwischen den Gebieten der Vorherrschaft des Meeres und jener des Landes bezeichnet der zwischen der Küste und der Zone der Längsbuchten gelegene Landstrich, dessen Mittelstück bei mässiger positiver Strandverschiebung als Insel abgegliedert würde, bei entsprechender Senkung des Meeresspiegels aber eine innigere Verbindung mit dem Festlande gewänne. Zur Zeit stellt dieses Gebiet, die Landschaft Campo da basso, eine Art Zwischenform zwischen einer langgestreckten Insel und einem Küstensaume dar, sowie auch der innere Rand der landeinwärts von ihm gelegenen Zone der Längsbuchten schon einer Küste ähnlich sieht und gleichsam als Vorküste zu bezeichnen ist.

Diese allmälig unter den Meeresspiegel versinkende Folge von Höhenzügen entspricht einem System von gegen Südwest geneigten, in flachem Bogen aus NW nach O streichenden Falten, die in ihrem Verlaufe sehr bedeutende, zum Theil sich gegenseitig compensirende Veränderungen der Structurverhältnisse erfahren. Das tektonische Bild der Gegend von Sebenico zeigt sich insbesondere durch eine derartige Compensationserscheinung beherrscht. Längs der inneren Grenzzone des Küstengebietes verläuft eine Falte, welche in ihrem Bogenstücke einen weit geöffneten Muldentheil zeigt und in der Richtung gegen NW hin einer Ueberschiebung Platz macht; das Grundgerüste der Prälitoralregion wird dagegen durch eine Falte gebildet, die während des Ueberganges der Streichungsrichtung aus

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

SO in O ihren Mittelflügel allmälig verliert, so dass im mittleren Theile des Sebenicaner Küstengebietes eine weite Mulde küstenwärts von einer Ueberschiebung vorhanden ist, im südöstlichen Theile des Gebietes aber das umgekehrte Lageverhältniss stattfindet.

Der obere Flügel der mächtigen Falte, welche längs der inneren Grenzzone des Küstengebietes verläuft, ist mit wechselnder Steilheit gegen NO, der untere Flügel ziemlich sanft gegen NNO bis NO geneigt, das beide Theile verbindende Mittelstück dagegen annähernd vertical gestellt. Der obere Faltenflügel entspricht der Kammregion des wüsten Gebirgszuges, in welchem sich die Velika Glava (544 *m*) bei Slivno, der Krtolin (500 *m*) und der Monte Tartaro (496 *m*) erheben. Der untere Flügel wird durch die Kuppen im Westen von Slivno, durch den Crno Brdo und weiterhin durch die Südwestabhänge des Monte Tartaro dargestellt. Der Mittelflügel ist durch die Südwestabhänge des zwischen Velika Glava und Krtolin befindlichen Abschnittes des vorgenannten Gebirgszuges repräsentirt. Das zwischen diesem Gebirgszuge und dem Crno Brdo befindliche flache Becken von Danilo entspricht einer mit schwacher Achsendepression verbundenen Ausweitung des Muldentheiles der Falte im Bereiche ihres bogenförmigen Verlaufsstückes. Das genannte Becken ist von linsenförmigem Umrisse, etwa 6 *km* lang, in der Mitte 2 *km* breit, und von einem steilen nordöstlichen und sanften südwestlichen Gehänge begrenzt.

Das Nordostgehänge erscheint in eine aus gerundeten Bergvorsprüngen bestehende untere und in eine aus steilen Felsabstürzen gebildete obere Zone geschieden, von denen die erstere dem eocänen, die letztere dem cretacischen Antheile des Nordostflügels der Schichtmulde entspricht. Die Schichtglieder des Eocäns sind in diesem Muldenflügel local sehr verschieden entwickelt. Beim Aufstiege über die unteren Südabhänge der Velika Glava vermisst man zunächst die typische Ausbildung des Hauptnummulitenkalkes als sehr fossilreicher Riffkalk und die bei dieser Entwicklungsweise zu beobachtende, ziemlich scharfe Scheidung der Nummuliten- und Alveolinenfaunen. Auf die obereocänen Knollenmergel folgt hier zunächst ein körniger, fossilarmer Kalk mit kleinen Nummulinen und Echinidenresten und weiterhin eine Gesteinszone mit einer Mischfauna von Alveolinen und Nummulinen. Im Niveau des Hauptalveolinenkalkes wechseln mehr subkrystallinische und mehr mergelige, fossilarme und fossilreiche Lagen wiederholt miteinander ab. Die Miliolitenfauna ist an einen mürben, plattigen Kalk gebunden. An der Grenze gegen die von Bohnerzlinsen erfüllte oberste Kreide tritt ein dünnbankiger bis dickplattiger Kalk von blassröthlicher oder rosenrother Färbung auf. Weiter westlich im Bereiche des kleinen, in den Abhang des Berges Raseljka (463 *m*) eingeschnittenen Thälchens Polača erscheint die Kreide durch eine Zone, in welcher rudistenreiche Bänke mit Milioliten führenden Schichten wechseln, und auch Bänke, die Rudisten und Milioliten enthalten, vorhanden sind, mit dem Tertiär faunistisch verbunden. Diese Gesteinszone des unteren Foraminiferenkalkes repräsentirt auch in lithologischer Beziehung ein Mittelglied zwischen dem typischen subkrystallinischen obersten Rudistenkalke und den

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

lichten, harten Varietäten der Cosinaschichten. Weiterhin erscheinen als Vertreter der liburnischen Stufe schmutziggelbe bis braune, thonige Gesteine, dann bankiger hellbrauner und plattiger lichter, oberer Foraminiferenkalk. Alsdann folgt die Hauptentwicklung der Milioliten, hierauf ein unteres Alveolinen- und Nummulinenniveau und dann der Hauptalveolinenkalk. In dem benachbarten Thälchen bei Norilj folgt auf die obersten Rudistenbänke ein Breccienkalk mit brauner Kittmasse, dann blassgrauer, streifiger Kalk, erst fossilleer, dann reich an Rissoen, sodann braun- und rothgefleckter Foraminiferenkalk und eine Bank mit massenhaften, nicht näher bestimmbaren Bivalvendurchschnitten.

Die eocänen Schichten stehen in den Bergvorsprüngen zu beiden Seiten des Thälchens Polača, in der Sladka Glavica und in der Anhöhe ober Norilj grossentheils vertical, zwischen Norilj und Vrljevac sind sie streckenweise gegen SW überhängend und steil (60—70°) gegen NO geneigt. Im Bereiche der hinter und über den genannten Bergvorsprüngen sich erhebenden Rudistenkalkmassen bedingt die Steilstellung der Bänke das Auftreten wilder Felsformationen, denen auch der ober der Sladka Glavica kühn emporragende Felsriff Gradina (406 *m*) seinen Namen verdankt. In der Region der grössten Breite des Beckens von Danilo erfährt die nördliche Gebirgsumrandung desselben eine Einsenkung, durch welche eine tiefe Erosionsschlucht zu der im Nordosten des Gebirges gelegenen Velka Strana hinaufführt. Westwärts von der Mündung dieser Schlucht gewinnt der Zug der eocänen Kalke eine grössere orographische Selbstständigkeit, indem er von dem Kreidegebirge durch kleine Gräben getrennt erscheint.

Die Cosinaschichten sind hier als braunrothe, an Süsswasserschnecken reiche Gesteinsbänke entwickelt; der obere Foraminiferenkalk bildet eine ziemlich breite, den Südabhängen der genannten Gräben folgende Zone von lichten, dünnplattigen Schichten. Der Alveolinenkalk setzt die Kammregion und die Südabhänge des Hügelzuges mit der Kuppe Sokolac (311 *m*) zusammen, indess der Hauptnummulitenkalk einen den Fuss des Hügels begleitenden Felsriff bildet.

Im südwestlichen Flügel der Synklinale von Danilo variiren die Eocänprofile nur wenig. Beim Anstiege auf das Südwestgehänge der Mulde im mittleren breitesten Theile derselben zeigt sich folgender stratigraphischer Befund. Das am Muldenrande zunächst auftauchende Gestein ist ein schmutziggelblicher Knollenmergel, der alsbald durch Schwund der thonigen Elemente und durch das Erscheinen von Nummuliten in die überaus fossilreichen oberen Bänke des Hauptnummulitenkalkes übergeht. Man kann hier beobachten, wie auch das sehr charakteristische Relief des Nummulitenkalkes mit jenem des Knollenmergels durch Zwischenglieder verbunden ist. Auf die mit grossen Nummulitenformen, sowie auch mit Assilinen und Orbitoiden dicht erfüllten Bänke folgen zunächst blassbräunliche Kalkschichten, die zunächst noch Nummuliten, dann eine Mischfauna aus Nummuliten und Alveolinen und alsdann nur Alveolinen enthalten. Die letzteren bleiben dann durch eine mächtige Folge von blassröthlichen Kalkbänken hindurch alleinherrschend, und zwar vorzugsweise

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

in ovalen und stabförmigen Arten. Weiterhin folgen als Uebergangszone gegen den oberen Foraminiferenkalk Schichten mit kleinen kugeligen Alveolinen, sehr kleinen Nummulinen und einzelnen Milioliten. Die Cosinaschichten sind als ein an Mächtigkeit sehr variirender Complex von weisslichen mergeligen Lagen und eingeschalteten harten, grauvioletten bis braunen Kalkbänken entwickelt. Die Schichtköpfe der letzteren bilden kleine Riffe, welche die mit losen Gesteinsplättchen bedeckten mergeligen Zonen von einander trennen.

Der Neigungswinkel des südwestlichen Flügels der Synklinale von Danilo beträgt 25—30° und tritt nur selten aus diesen engen Grenzen in der einen oder anderen Richtung heraus. Diese geringe Neigung bringt es mit sich, dass am Südwestgehänge der Mulde von Danilo der Kreidekalk nicht über dem Alveolinenkalke sichtbar wird und letzterer das ganze Gehänge bildet, ein Umstand, der diesem Gehänge eine grosse Monotonie verleiht. Da entsprechend der geringen Schichtneigung auch die gebirgszerstörenden Kräfte viel weniger Angriffspunkte finden, als im gegenüberliegenden, aus steil gestellten Schichten gebildeten Gehänge, ist der landschaftliche Contrast gegen letzteres gross. Besonders der westlich von der Bilinska Draga gelegene, die Nordostabdachung des Crno Brdo (253 *m*) bildende Abschnitt des Gehänges gewährt einen Anblick von selbst nach dalmatinischen Begriffen seltener Einförmigkeit. Fast eine Stunde weit zieht sich das Gehänge dahin, ohne irgend einen Wechsel seiner Neigung, ohne irgend eine nennenswerthe Einfurchung oder Vorwölbung, eine durch nichts in ihrer abschreckenden Monotonie gemilderte graue, steinige Fläche. Ein eigenthümlicher, den landschaftlichen Contrast der Gehänge gleichsam im Kleinen wiederholender Gegensatz zwischen der Nord- und Südseite der Mulde von Danilo kommt auch an den Rändern der Mulde zur Geltung. Die steil gestellten Bänke des Hauptnummulitenkalkes im Nordostflügel bilden einen den Fuss des Gebirges begleitenden Zug von Felsriffen und Klippen, indess die flach gelagerten Nummulitenkalke des Südwestflügels als ein sich längs der Basis des Gehänges hinziehendes, breites Felsband erscheinen, das in zahlreiche, quer zur Streichungsrichtung verlaufende Wülste gegliedert ist.

Das Innere der Mulde von Danilo ist mit den lehmigen Umschwemmungsproducten des mergeligen Muldengrundes erfüllt, denen sich stellenweise Schotter beimengen, die aus den in das nördliche Thalgehänge eingeschnittenen Erosionsschluchten stammen. Die im Bereiche des mergeligen Muldenbodens fallenden Niederschläge sammeln sich in dem der Umgebung von Bedre entsprechenden tiefsten Theile der Mulde (137 *m*) und finden hier durch die Dabar Draga einen theilweisen Abfluss. Ein grösserer Aufschluss von blauen Mergeln im Innern der Mulde ist westlich von Norilj zu verzeichnen.

Beim Dorfe Biranj verliert sich der den Nordrand der Mulde von Danilo begleitende Zug von gerundeten Vorbergen und tritt der Steilabfall des Tartarusgebirges unmittelbar an die hier schon stark verschmälerte Muldenzone heran. Es bedeutet diese Veränderung das Verschwinden eines normal entwickelten Mittelflügels in der sich küstenwärts neigenden Falte. Von den Schichtgliedern des Flügels

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

werden zunächst die Cosinaschichten und Foraminiferenmergel als wenigst widerstandsfähige Gesteine von der Auswalzung betroffen; der Nummulitenkalk erscheint wegen seiner geringen Mächtigkeit aus den Profilen grossentheils verdrängt. Schon an dem von der Kapelle Sv. Jure gekrönten Hügel, welcher das Westende des früher genannten Zuges von Vorbergen bildet, sieht man den Alveolinenkalk unmittelbar die Knollenmergel überlagern und auch am Fusse des Krtolin bestehen die untersten Felsen der über die Mergelzone aufragenden Felsgehänge aus Alveolinenkalk, welcher deutliche Zeichen starker Pressung und Quetschung an sich trägt.

In dieser Gegend vollzieht sich eine Umkehrung der Neigungsrichtung des von den NO fallenden Eocänkalken im unteren Faltenflügel gebildeten Terrainstreifens aus NO in SW und hiemit eine vollständige Ausgleichung der bereits zu einer seichten Rinne gewordenen nordwestlichen Fortsetzung der Mulde von Danilo. Der eocäne Kalkzug, welcher vordem ein dem Steilabfalle des Krtolin und Monte Tartaro zugewendetes Gehänge aufbaut, bildet weiterhin die untere Gehängszone dieses Berges und die Knollenmergel, die zuvor die Mulde zwischen jenen zwei einander zugekehrten Abhängen erfüllen, erscheinen nun als eine die oberen und unteren Theile des nunmehr in ein einziges Gehänge umgestalteten Terrains verbindende Zwischenzone. Am Abhange des $2^1/_2$ *km* nordwestlich vom Krtolin gelegenen Gipfels des Monte Tartaro ist der Mittelschenkel der Falte schon sehr stark reducirt.

Bei der oberhalb des Gehöftes Rupiciave befindlichen Lokva folgen sich in den Kalkfelsen oberhalb der Mergelzone in geringen Verticaldistanzen Faunen von Nummuliten, Alveolinen, Milioliten und Rudisten. Oberhalb Supuka verliert sich die Zone der Knollenmergel und weiterhin ist der Rudistenkalk auf Nummuliten- oder Alveolinenkalk überschoben.

Diese grosse Ueberschiebung tritt beim Anblicke der Südwestseite des Monte Tartaro sehr auffällig hervor. Man sieht, wie sich über ein durch zahlreiche flache Gräben in eine Reihe wulstartiger Bergvorsprünge gegliedertes Gehänge eine hohe wildzerrissene Felsmauer erhebt, und wie sich dazwischen eine gegen NW hin allmälig auskeilende, durch gelbe Farbe gegen das Grau der Felsmassen lebhaft contrastirende Gehängszone einschiebt. Das Vorhandensein dieser den Knollenmergeln entsprechenden Zone unterscheidet das Landschaftsbild des Monte Tartaro von jenem der Velika Glava, indem die Zone der mergeligen liburnischen Schichten, welche an letzterem Berge zwischen dem eocänen Gehänge und der darüber aufragenden Kreidekalkmauer verläuft, viel zu schmal und zu inconstant ist, um aus der Ferne bemerkt zu werden.

In ihrem weiteren nordwestlichen Verlaufe erfährt die Ueberschiebungsfläche eine allmälige Senkung. Das Band der unter den Kreidekalk einfallenden Alveolinenkalke zieht über die unteren Abhänge des von der Reichsstrasse Sebenico—Dernis umzogenen Vorberges des Monte Tartaro zur tief eingeschnittenen Bucht von Slavčić und begleitet weiterhin den Südwestabhang des Berges Scogl (101 *m*) und der vor ihm in den Lago Prokljan vorspringenden Landzunge.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Schichten im unteren Flügel sind 15—25° gegen NO geneigt, jene des aufgeschobenen Flügels fallen etwas steiler, 35—50°, nach dieser Richtung ein. In der Gegend, wo die Reichsstrasse um den Nordwestfuss des Tartarusgebirges herumbiegt, beobachtet man mässig steiles Südwestfallen der Kreidekalke, ein Befund, der als Umbiegung der Schichten in der Stirnregion des sich überwälzenden Faltenflügels zu deuten ist.

Westlich vom Berge Scogl tritt unter dem Rudistenkalke zunächst körniger, fossilarmer Nummulitenkalk hervor, während weiter südostwärts der erstere unmittelbar auf dem Alveolinenkalke ruht. Das an der Basis dieses Kalkzuges erscheinende Protocän ist local verschieden entwickelt. Am Fusse des eben erwähnten Vorberges des Monte Tartaro beobachtet man hellgraue bis bräunliche, theils härtere, theils mehr thonige, gastropodenreiche Bänke; unweit des Gehöftes Lisisarić ist dagegen nur ein schmaler Zug eines blassröthlichgrauen, fossilleren Kalkes zwischen Alveolinen- und Rudistenkalk eingeschaltet. Weiter nordwestwärts bei Slavčić erscheinen gelblichweisse Mergelschiefer mit Süsswasserschnecken und bräunliche Foraminiferenkalke als Vertreter der oberen liburnischen Stufe.

Das Grundgerüste der zwischen dem Monte Tartaro und der Küstenzone sich ausbreitenden Prälitoralregion wird durch eine mächtige, in flachem Bogen aus NW nach OSO ziehende Falte gebildet, die sich im Verlaufe dieses Streichens unter successiver Verdünnung ihres Mittelschenkels mehr und mehr gegen SW neigt und weiterhin einer gegen SW gerichteten Ueberschiebung weicht. Zu beiden Seiten der Hauptfalte sind kleinere Aufwölbungen der Schichtmasse vorhanden. Die Achse des Sattels der Hauptfalte zieht aus der Gegend, in welcher die Kerka dem Lago Prokljan entströmt, über die unteren Ostabhänge der Kuppen Gozdenovac und Kamenar zum Berge Burnjak und begleitet weiterhin den Nordostrand der grossen Mulde von Jadrtovac. Der nordöstliche Flügel ist mit Ausnahme eines steileren Anfangsstückes sanft geneigt, die Schichten im südwestlichen Flügel zeigen zuerst ähnliche Fallwinkel wie die im Gegenflügel, richten sich dann aber steiler auf und nehmen weiterhin verticale Stellung an.

Vom Lago Prokljan bis in die Gegend Landovaca im Osten von Sebenico tritt in der Mittelzone des Faltengewölbes das unter dem Rudistenkalke liegende Dolomitniveau zu Tage. Im Relief erscheint dieser Aufbruch als eine Tiefenzone, wogegen die zu beiden Seiten stehen gebliebenen Flügelreste der Kalkdecke als Hügelzüge hervortreten. Den Schichtköpfen des südwestlichen Kalkflügels entspricht der an der Ausflussstelle der Kerka aus dem Lago Prokljan gegenüber vom Berge Vukinac beginnende Höhenzug, welchem die Kuppen Debeljak (169 *m* bei Razori), Gozdenovac (222 *m*), Vk. Sisel (201 *m*) und Kamenar (257 *m*) angehören. Der nordöstliche Antiklinalflügel tritt nur in seinem Mittelstücke im Relief hervor und bildet jenen Höhenzug, welcher aus der Gegend von Grubesić bis Vukorepa streicht und im Berge Lukovnik bis zu 191 *m* ansteigt.

Der Faltensattel, welcher sich an das eben besprochene Hauptgewölbe im Südwesten anschliesst, begleitet das Ostufer der in die

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Buchten von Zaton und Sebenico übergehenden untersten Längsthalstrecke der Kerka und flacht sich auf der Südostseite des Stadtgebietes von Sebenico allmälig ab. Die Achse der zwischen beiden Sätteln gelegenen Synklinalzone wird durch eine Linie bezeichnet, welche an der zwischen den Bergen Vukinac und Tradan von Südosten her in das Kerkabett vorspringenden Felsmasse auf das Südufer der Kerka herübertritt und über das Gehöfte Razori und die Westabhänge der Berge Gozdenovac und Sisel in die Gegend Pisak zieht. Im Bereiche der Achse dieses Seitensattels tritt nur an einer Stelle östlich von Sv. Vito der den Rudistenkalk unterlagernde Dolomit in linsenförmiger Umgrenzung zu Tage. Der Nordostflügel dieses Sattels fällt da, wo er in der Enge zwischen den Bergen Tradan und Triska von der Kerka durchschnitten wird, mässig steil, weiterhin sehr sanft ein; sein Gegenflügel ist dagegen seiner ganzen Erstreckung nach steil gestellt. Auf der Ostseite des früher als Grundgerüste der Vorküstenregion bezeichneten Faltensattels sind zwei secundäre Aufwölbungen der Schichtdecke vorhanden. Eine derselben beginnt im Bereiche der flachen Kuppe im Norden des Berges Popelj und zieht von hier parallel dem Karstplateaurande, welcher der in der Fortsetzung der Hauptsattelachse gelegenen Ueberschiebungslinie entspricht, bis in die Gegend im Osten der Dabar Draga. Eine zweite geringfügige Aufwölbung der Rudistenkalkdecke ist längs des Südwestfusses der Kuppe Baljski humac (243 *m*) vorhanden.

Die Faltenmulde, welche sich dem vorerwähnten, von secundären Aufwölbungen begleiteten Sattel im Südwesten anschliesst, entspricht der langgestreckten Tiefenzone, deren niedrigst gelegene Theile von der Längsbucht von Sebenico und vom Lago di Castell Andreis eingenommen werden. Die Nordostwand dieser Mulde wird von den steil aufgerichteten Südwestflügeln der vorhin als Hauptsattel und als südwestlicher Seitensattel bezeichneten Antiklinalzüge gebildet; ihr Südwestflügel ist schwach geneigt und von grossen Längsbrüchen durchsetzt. Die Muldenachse streicht längs dem Ostufer der Bucht von Sebenico und weiterhin entlang dem Fusse des Steilabfalles des Karstplateaus im Südosten dieser Bucht. Auf letzterer Strecke erfährt sie eine bedeutende Depression.

Im nordwestlichen Abschnitte der Faltenmulde erscheint der ganze untere Flügel in die Tiefe hinabgebrochen. Weiterhin beginnt die Absenkung etwas ausserhalb der Muldenachse, so dass noch Anfangsstücke des unteren Flügels erhalten sind. Das niedrige Landgebiet, welches die Bucht von Sebenico vom See von Castell Andreis (Bucht von Jadrtovac) trennt, ist von zwei grossen, nach O 40° S orientirten Längsbrüchen durchsetzt, welche den Südfuss der dieses Gebiet durchziehenden flachen Terrainwellen begleiten. Oestlich von dem See von Jadrtovac sind zwei grosse Längsbrüche vorhanden. Der erste Abbruch begleitet zunächst den Südfuss des schmalen Hügelzuges, auf welchem die nach Vrpolje führende Strasse verläuft, und folgt weiterhin einer Linie, welche schief durch das von Gräben durchzogene Südgehänge des Dabarthales von Pod Dabar zum Gehöfte Plenča zieht. Diese Bruchlinie ist nach O 20° S orientirt; die

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Sprunghöhe nimmt in der Richtung gegen WNW hin zu. Ein zweiter bedeutender Terrainabbruch erfolgte längs einer Linie, welche annähernd parallel der vorigen von Jadrtovac zum Berge Glunca zieht. Es handelt sich hier nicht um eine einheitliche Verwerfung, sondern um eine Aneinanderreihung mehrerer, sowohl der Richtung als der Sprunghöhe nach verschiedener Senkungen.

Das Südostende der Bucht von Sebenico erscheint durch vier kleine und schmale, gegen NW vorspringende Landzungen in fünf von Nord gegen Süd an Tiefe und Breite zunehmende Buchten gegliedert. Die nördlichste der genannten kleinen Landzungen besteht aus 60—70° NNO fallendem Alveolinenkalk, welcher von dem an der Wurzel der Zunge erscheinenden Rudistenkalke durch eine Zone von thonigen braunen und harten rosenrothen Cosinaschichten und Kreidekalkbreccien getrennt ist. Die zweite Landzunge besteht aus etwas weniger steil gegen NO fallenden Bänken von Alveolinenkalk und zeigt an ihrer Südwestflanke auch Nummuliten führende Kalkbänke und Knollenmergel. Bei einer Durchquerung der dritten Landzunge beobachtet man dieselben Gesteine in umgekehrter Reihenfolge und in geringerer Neigung. Der Südwestabfall dieser Landzunge wird durch eine zahlreiche Rutschflächen und Risse aufweisende überhängende Felswand von Alveolinenkalk gebildet, an deren Fuss allenthalben stark zerdrückte Mergel kleben. Die nächstfolgende letzte und längste Landzunge zeigt ähnliche Verhältnisse wie die vorige. Die Nummulitenkalke an ihrem Nordfusse fallen 20—30° NNO. Der gegen SW gerichtete Vorsprung, welcher dem Endstücke dieser Landzunge eine grössere Breite verleiht, so dass hier ein Fischerdorf (Maddalena) Platz findet, besteht wieder aus Felsen von sehr fossilreichem Hauptnummulitenkalk.

Die ersten zwei Landzungen entsprechen stark reducirten Resten des nordöstlichen Eocänflügels der Mulde von Sebenico; die dritte ist das stehen gebliebene Anfangsstück des unteren Flügels, die vierte ein gesunkener Theil dieses Flügels und der südwestliche Vorsprung derselben der Rest einer zweiten, tiefer gesunkenen Scholle. Von den zwei Buchten zu beiden Seiten der dritten Landzunge entspricht die nordöstliche einer schiefen Faltenmulde, die südwestliche einer Verwerfungsspalte.

Der steil gestellte Eocänstreifen, welcher die erste und zweite der vorerwähnten kleinen Landzungen bildet, setzt sich längs dem Rande des Karstplateaus weit gegen SO hin fort. Er nimmt zunächst an Breite zu und erreicht in der Gegend Rovista eine Breite, die ungefähr der normalen Mächtigkeit des eocänen Schichtcomplexes entspricht, um sich alsdann wieder zu verschmälern und am Südostfusse des Berges Popelj ganz unter dem Rudistenkalke zu verschwinden.

Das Landschaftsbild, welches der einem steil gestellten Muldenflügel entsprechende Plateauabfall im Südosten von Sebenico darbietet, unterscheidet sich von jenem, das die analog gebaute Nordostseite der Mulde von Danilo zeigt, dadurch, dass die Kreidekalke hier nur als eine das Gehänge krönende Felsmauer erscheinen, wogegen sie bei Danilo eine mächtige, über die eocänen Vorberge sich erhebende Gebirgsmasse bilden. Die Cosinaschichten sind in dem in Rede

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

stehenden Eocänzuge meist sehr wenig mächtig und streckenweise, z. B. am Gehänge des Berges Liublani, durch von den Kreidekalkfelsen herabgefallenen Schutt verdeckt. Auch der obere Foraminiferenkalk zeigt sich nur spärlich entwickelt. Kurz vor seinem Auskeilen erfährt dieser Eocänzug eine bemerkenswerthe Horizontalverschiebung. Von der Mündung des Grabens Oborine am Ostfusse des Berges Popelj streichen die daselbst in ihrer Mächtigkeit schon sehr reducirten eocänen Schichten gegen Osten weiter, um plötzlich abzubrechen. Die 113 *m* hohe Kuppe im Westen von Gadine besteht aus Rudistenkalk und erst an ihrem Südabhange tritt wieder Eocän zu Tage. Jenseits des auf der Ostseite dieser Kuppe gelegenen Felsenthälchens tritt dann 40° N fallender Kreidekalk bis an den Plateauabfall heran und ist Alveolinen- und Nummulitenkalk nur stellenweise in kleinen Resten nachzuweisen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass diese Horizontalverschiebung längs einem von N nach S gerichteten Querbruche, dann eine in der Mitte der Dabar Draga stattfindende winklige Knickung derselben und eine von NW nach SO gerichtete Verschiebung der Schichten im Südflügel der Mulde von Danilo (nördlich von den beiden Ostrić-Kuppen) in einer von WSW nach ONO gerichteten geraden Verbindungslinie liegen.

In der südöstlichen Fortsetzung der dem Dorfe Maddalena gegenüberliegenden Landzunge verläuft ein streckenweise als flacher Rücken, zum Theile aber nur als gegen SW abfallende Stufe im Relief hervortretender schmaler Felszug bis in die Gegend Bakice. Er ist beiderseits von schmalen, in der Fortsetzung der dritten und vierten der früher genannten Buchten gelegenen Streifen von Quartärbildungen begleitet, die ihn einerseits vom Plateauabsturze des Prälitoralgebietes und andererseits von der Gebirgsmasse der Küstenzone trennen. Die Hauptmasse des Felszuges ist 30° NO einfallender Alveolinenkalk: Nummulitenkalk erscheint am Nordostrande des Zuges bis etwas jenseits von Sv. Margerita, weiterhin ist er von Quartär überdeckt: südostwärts von der Utvina Lokva tritt er aber wieder hervor und das riffartige Endstück des Felszuges besteht ganz aus sehr fossilreichem Hauptnummulitenkalk. An dem zwar niedrigen, aber doch markanten Südwestabfalle, welcher der ersten grossen Verwerfung im unteren Flügel der Mulde von Sebenico entspricht, tritt streckenweise Knollenmergel und Nummulitenkalk in mehr oder minder verdrücktem Zustande zu Tage. Südostwärts vom Nummulitenkalkriffe vom Bakice erheben sich inmitten des die Umgebung des Lago di Castell Andreis bildenden Schwemmlandgebietes zwei Hügel aus 20—30° (local auch steiler) NNO fallenden Bänken von Flyschsandstein. Dieses Vorkommen ist wegen seiner Isolirtheit von Interesse. Im ganzen weiter nordwärts gelegenen Theile von Dalmatien, dem Verbreitungsgebiete der Prominaschichten, fehlt der Flysch und weiter südostwärts tritt er erst in der Küstenregion von Trau auf. Die beiden Flyschhügel liegen küstenwärts von der geradlinigen südöstlichen Verlängerung des vorgenannten Hügelzuges und sind daher als ein durch starke Senkung vor Denudation bewahrt gebliebener Rest einer weiter verbreiteten Ablagerung zu betrachten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Das in der südöstlichen Fortsetzung der Landzunge von Maddalena gelegene Terrain zeigt minder einfache geologische Verhältnisse als der vorhin besprochene Felszug. Der Alveolinenkalkzug der genannten Landzuge lässt sich südostwärts nur etwas bis über Caće hinaus verfolgen. Jenseits seines durch eine niedrige Terrainstufe markirten Südwestrandes erscheint zunächst Hauptnummulitenkalk, weiterhin eine mit Eluvium bedeckte Zone von Knollenmergel. Bei Sv. Petar ist in den Hauptnummulitenkalk ein in der Fortsetzung des Valle S. Pietro gelegener Graben eingeschnitten, dessen Nordostseite steil abfällt, indess an der Südwestseite dasselbe sanfte Einfallen, wie am Nordfusse der Landzunge von Maddalena zu constatiren ist. Ostwärts von Caće wird das ganze Terrain bis zum Nordostrande des flachen Küstengebietes von Razina von Nummulitenkalk eingenommen.

Oestlich vom Wächterhause Nr. 3 der Bahnlinie tritt dann wieder Alveolinenkalk zu Tage und formirt weiterhin einen niedrigen Rücken, welcher sich ungefähr ebensoweit wie der früher genannte, viel schmälere Kalkzug von Bakice gegen SO hin in das Quartär der Umgebung des Andreiser Sees hinein erstreckt. Dieser Rücken zeigt wieder die vorhin wiederholt beschriebene Bauart; allmäliger Uebergang von Hauptnummuliten- in Hauptalveolinenkalk auf der sanft abdachenden Nordostseite; Anlagerung von verdrückten Knollenmergeln und Reibungsbreccien an Alveolinenkalk auf der steil abfallenden Südwestseite. Diese Verhältnisse weisen darauf hin, dass in dem in der südöstlichen Fortsetzung der Landzunge von Maddalena und des Valle S. Pietro gelegenen Terrain mehrere Parallelbrüche von verschiedener Sprunghöhe vorhanden sind.

Südwestwärts vom Küsteneinschnitte unter Sv. Petar ist im unteren Flügel der Mulde von Sebenico keine grössere Längsbruchlinie vorhanden. Die sehr sanft abdachende Nordostseite des in seiner Mitte von einer Hügelkette durchzogenen Küstenstreifens repräsentirt ein vollständiges Profil vom Hauptnummulitenkalke bis zur oberen Kreide. Die Lage des Gesteinszuges der Cosinaschichten, welchem die von Stache entdeckte reiche Fossilfundstätte von Bilibrig angehört, wird ungefähr durch eine Linie bezeichnet, welche in der kleinen Bucht unter Periša beginnt, und in flachem, gegen SW concavem Bogen über Jurković und Belamarić zur Kuppe Brig Kod und von da zum Canal von Jadrtovac zieht. Die Einfallswinkel schwanken in diesem Eocänzuge zwischen 20 und 40°. Die Felsvorsprünge am Südwestufer der Bucht von St. Pietro werden durch Alveolinenkalk gebildet, dessgleichen die neben dem Eingange in den Canale S. Antonio nördlich von Korma vortretende kleine Halbinsel. An der Abgliederungsstelle derselben, sowie an den äussersten Spitzen der links und rechts von ihr gelegenen Küstenvorsprünge sind protocäne Schichten zu constatiren. Von Sebenico aus tritt beim Anblicke der gegenüberliegenden Seite der Bucht der landschaftliche Unterschied zwischen den Steilküsten des Rudistenkalkes und den gerundeten eintönigen Ufervorsprüngen des Alveolinenkalkes sehr auffällig hervor. Die Bucht von St. Pietro ist als ein Einbruch aufzufassen, bei welchem das landeinwärts von den Dislocationslinien gelegene Terrain absank. Einem analogen Vorgange verdankt das

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

vom nordwestlichen Theile der Bucht von Jadrtovac eingenommene Terrain seine niedrige Lage. Südwärts von Pupovac beobachtet man am sanften Südwestabhange der Bucht keinen normalen Uebergang von oberem Alveolinen- in Nummulitenkalk, sondern ein ziemlich unvermitteltes Aneinanderstossen des ersteren Kalkes an die ein viel jüngeres Niveau einnehmenden Knollenmergel. An der streckenweise durch eine deutliche Terrainstufe markirten Grenze erscheint zum Theil ein sehr schmaler Zug von Nummuliten führendem Kalk. Gegen Seijace und Jadrtovac hin tritt dann wieder die Zone des Hauptnummulitenkalkes allmälig hervor, was auf eine nach beiden Seiten hin erfolgende Ausgleichung der Störung hinweist.

Ungefähr drei Kilometer südostwärts vom Nummulitenkalkriffe von Bakice taucht aus dem Schwemmlande in der Umgebung der Bucht von Jadrtovac wiederum ein Felszug von Nummulitenkalk hervor. Derselbe bildet das Endstück eines der Hauptmasse nach aus 15—30° NNO fallendem Alveolinenkalk aufgebauten Rückens, der an Breite und Höhe zunehmend, gegen SO zieht und durch allmälige Verschmälerung und Ausgleichung der zwischen ihm und dem Abfalle des Karstplateaus verlaufenden Mulde mehr und mehr seine Selbstständigkeit einbüsst und als ein dem genannten Plateauabfalle angelagerter Bergvorsprung an der Mündung der Dabar Draga endigt. Man hat es hier mit dem jenseits der Depression von Jadrtovac wieder aus dem Alluvium hervortauchenden unteren Flügel der Mulde von Sebenico zu thun. Einer localen Aufwölbung des Bodens dieser Mulde entspricht das von Quartär umgebene Nummulitenkalkvorkommen bei Sv. Lovre im Südosten der an früherer Stelle erwähnten Flyschhügel. In der Gegend von Vrpolje endet die Mulde und es wiederholt sich dort dieselbe Erscheinung, wie in der Gegend im Südosten des Monte Tartaro, nämlich eine Umkehrung der eocänen Schichtfolge unter dem die oberen Theile eines Gehänges einnehmenden Kreidekalke, indem der untere Faltenflügel in dem Masse, als der mittlere sich reducirt, an den Kreidekalk des oberen Flügels herantritt. In der Gegend von Sv. Ivan bei Vrpolje repräsentirt die Schichtmasse am Nordgehänge des Dabarthales die gesammte Mächtigkeit des Eocäns im unteren Faltenflügel. Das Südgehänge wird in diesem Thalabschnitte von Rudistenkalk gebildet, dem verstreute Reste von Cosinaschichten an verschiedenen Stellen auflagern. Weiter westwärts bei Posalo erscheint jedoch auch am Südgehänge des Thales Alveolinenkalk. Ostwärts von der Mündung der Dabar Draga ist die Thalmulde noch weiter gegen die Ueberschiebungslinie hin verlegt; es schliesst sich hier unmittelbar an den Plateauabfall eine kleine Alluvialebene an, die sich bald zu einem der Zone der Knollenmergel entsprechenden Graben verschmälert, der in der Gegend von Mušenica endet. Am Plateauabfalle erscheinen unterhalb des Kreidekalkes an verschiedenen Stellen Reste eocäner Schichten. Der Felsriff, welcher sich unmittelbar östlich von der Mündung der Dabar Draga erhebt, besteht aus Alveolinenkalk.

Der untere Flügel, welcher ostwärts von der Mündung der eben genannten Schlucht ganz auf die Südseite der Thalmulde zu liegen kommt, während kurz vorher sein eocäner Antheil nordwärts von der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Thalsohle lag, erscheint daselbst in mehrere, zum Theil horizontal gegeneinander verschobene Schollen zerbrochen. Eine bemerkenswerthe Verschiebung ist entlang einer schräg zum Schichtstreichen verlaufenden Bruchlinie vorhanden, welche dem kleinen Graben zwischen Lepenica und Mušenica entspricht. Die etwa N 75° O streichenden, unter 35—40° N fallenden Cosinaschichten treten an die Westseite dieses Grabens nahe an der Mündung desselben heran, während sie sich auf der Ostseite von einer mehrere hundert Meter weiter südöstlich gelegenen Stelle aus fortsetzen. Eine geringfügige Verschiebung beobachtet man in dem kleinen, N—S streichenden Graben südöstlich von Guvnina. Das unmittelbar südlich von dieser Stelle zwischen einem O—W streichenden und einem NW—SO streichenden Abschnitte desselben Grabens gelegene Terrain ist rings von Rudistenkalk umgrenzter, an seiner Basis von 40° NNO unter ihn einfallenden Cosinaschichten begleiteter Alveolinenkalk, ein Befund, der auf mehrere mit Verschiebungen combinirte locale Brüche zurückzuführen ist.

Der früher erwähnte Rücken, welcher aus dem Schwemmlande in der Umgebung der Bucht von Jadrtovac auftaucht und in der Gegend von Vrpolje an den Plateauabfall herantritt, fällt gegen Süden ziemlich steil zu einer Alluvialebene ab, die sich allmälig verschmälernd vom Ostufer der genannten Bucht bis Pod Dabar hinzieht. Dieser Steilabfall entspricht der ersten der zwei grossen, im Osten der Bucht von Jadrtovac vorhandenen Störungslinien. Der gesunkene Flügel bildet das sanft ansteigende Gehänge auf der Südseite der eben erwähnten, vom Unterlaufe des Torrente Dabar durchflossenen Ebene. Bei Pod Dabar tritt der Hauptnummulitenkalk, welcher sich an der Basis dieses Gehänges hinzieht, an den Alveolinenkalk des nördlich gegenüberliegenden Abhanges heran. Das Bachbett durchbricht hier die sehr fossilreichen Felsriffe des Nummulitenkalkes. Von dieser Stelle zieht der Nummulitenkalk längs der Südseite des bei Pod Dabar mündenden, gegen OSO streichenden Grabens weiter, durchquert diesen Graben, da wo er gegen SSW umbiegt und lässt sich dann noch eine Strecke weit am Westgehänge des das Dabarthal im Süden begrenzenden Hügelrückens hinauf verfolgen. Er ist an seiner Nordseite von einer schmalen Zone von Knollenmergel begleitet, die in der geradlinigen Verlängerung der bei Pod Dabar endenden Alluvialebene verläuft. Das Terrain zwischen dem bei Pod Dabar mündenden Graben und dem Dabarthale wird von Alveolinenkalk eingenommen, welcher auch weiter ostwärts, da wo Nummulitenkalk und Knollenmergel auf der Nordseite des inzwischen eine Ausbiegung gegen Süd erleidenden Grabens hinziehen, eine die Mergelzone begleitende Felsstufe bildet. Einige hundert Meter weit westlich von dem 115 *m* hohen Culminationspunkte des Rückens, welcher das Dabarthal im Süden begrenzt, keilen die Zonen des Nummulitenkalkes und Knollenmergels aus. Auch der den letzteren auf der Nordseite flankirende Alveolinenkalk lässt sich nicht weiter verfolgen und man sieht nun längs einer gegen die frühere Verwerfung um ein Geringes gegen Süd verschobenen Linie Rudistenkalk an Alveolinenkalk stossen. Das Hervorkommen des Rudistenkalkes

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

im Hangenden der Verwerfung ist durch eine nach der Hauptfaltung erfolgte locale Aufwölbung der Schichtmasse senkrecht zur Faltungsachse bedingt, eine eigenthümliche Erscheinung, die am gegenüberliegenden Gehänge dadurch deutlich zum Ausdrucke kommt, dass am Hügel von Sv. Ivan bei Vrpolje die Felsbänder des Rudisten- und Nummulitenkalkes nach oben convexe Bogen beschreiben. Der plötzliche Wechsel des im Liegenden der Verwerfung von Dabar erscheinenden Gesteins entspricht dem Aneinanderstossen zweier verschieden tief gesunkener und gegeneinander etwas verschobener Schollen.

Die Grenze zwischen Rudisten- und Alveolinenkalk verläuft am Nordgehänge des früher erwähnten Grabens, soweit derselbe wieder ein OSO-Streichen zeigt. Alsdann folgt sie dem gegen SO gerichteten seichten Graben bei dem Gehöfte Plenča. Hier keilt der Alveolinenkalk aus und bald darauf bei dem von Juniperusbäumen umgebenen Punar östlich von Plenča auch die Zone der daselbst 35° N fallenden Cosinaschichten, an deren Basis hier grobes Kreidekalkconglomerat mit Limonit erscheint.

Aus dem unmittelbar östlich von Jadrtovac gelegenen Eluvialterrain tauchen zwei niedrige, an ihrem Fusse von Knollenmergeln begleitete Felsstufen von Alveolinenkalk auf. Die erstere lässt sich sammt dem längs ihrer Basis hinziehenden Mergeln nur eine kurze Strecke weit südostwärts am sanft ansteigenden Gehänge hinan verfolgen und entspricht einer localen Verwerfung. Die andere Stufe bezeichnet den Beginn der zweiten, an früherer Stelle genannten grossen Störungslinie im Osten der Bucht von Jadrtovac.

Weiterhin verliert sich diese Felsstufe und der in Gestalt eines gelbgrauen Terrainstreifens ihren Fuss begleitende Knollenmergel und man sieht nun in der Gegend von Docine unter dem Alveolinenkalk hervortretenden Kreidekalk an den den Knollenmergel unterteufenden Hauptnummulitenkalk grenzen. Bald keilt auch der Gesteinszug des letzteren aus, welcher weiter westlich den Nordabfall des vom Dorfe Jadrtovac eingenommenen Felshügels bildet und am flachen Rücken der Susnjevatica stossen nun oberer Alveolinen- und Rudistenkalk aneinander.

In losen Trümmern ist indessen auch hier noch Nummulitenkalk vorhanden. Der Alveolinenkalk bildet hier eine ziemlich breite Gesteinszone, in deren Bereich das flache Terrain unmittelbar südlich von Jadrtovac, der kleine Graben im Süden von Docine und der obere Theil des zur Draga njiva abfallenden Südgehänges der Susnjevatica fallen. Der faunistische Uebergang in die Cosinaschichten vollzieht sich hier sehr allmälig. Letztere sind als eine verhältnissmässig breite Zone von gelbbraunen, lochrigen, thonigen Gesteinen und röthlichen kieseligen Kalken entwickelt, welche zuerst längs dem oberen Rande des kleinen Thälchens hinter Scoljic und weiterhin am Südabhange des Grabens Docine verläuft. Halbwegs zwischen den Kuppen Susnjevatica (117 *m*) und Ostrovica (184 *m*) keilen der Alveolinenkalk und Cosinakalk aus. Die Verwerfung zeigt bis dahin einen krummlinigen Verlauf, indem sie aus anfänglicher SO-Richtung

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

in der Gegend von Docine in flachem Bogen in östliches Streichen übergeht und dieses kurz vor der Susnjevatica unter stumpfem Winkel mit einem ost-südöstlichen vertauscht. Inwieweit am Nordabhange der Kuppe Ostrovica eine Bruchlinie ostwärts weiterzieht, ist bei dem Umstande, dass ausreichende Anhaltspunkte für Niveaubestimmungen innerhalb des Rudistenkalkcomplexes bisher nicht gewonnen werden konnten, die Lagerungsverhältnisse in den Karstterrains nicht allerorts sichtbar sind und auffällige, auf Dislocationen hindeutende Terrainformen mangeln, nicht näher feststellbar. Am Nordfusse der aus dem sanft ansteigenden Südgehänge des Dabarthales vortretenden Kuppen Petrnovica mala und velika (206 und 222 *m*) ist wieder ein schmales Band protocäner und untereocäner Schichten zu constatiren, das sich in das tiefe Thälchen zwischen Petrnovica velika und Svinjalista hinabbiegt. An den Abhängen des der Kuppe Svinjalista (241 *m*) im Norden vorgelagerten Hügels (193 *m*) und an den Abhängen der Baina glava (226 *m*) fehlt wieder das Eocän in der östlichen Verlängerung des eben genannten Vorkommens. In dem Thälchen östlich vom letztgenannten Felskopfe ist es aber wieder nachzuweisen und lässt sich von hier quer über das Gehänge bis nahe zu der Stelle hin verfolgen, wo der zwischen Skadrica velika (429 *m*) und Kadinica (424 *m*) sich entwickelnde, gegen NNO ziehende Graben nach Ost umbiegt. Der gegen Ost gerichtete Abschnitt dieses Grabens entspricht einer weiteren Fortsetzung der in Rede stehenden Störungslinie.

Da, wo der Graben wieder gegen NNO umbiegt, vereinigt sich mit ihm ein aus der Gegend von Podine herabziehendes Seitenthal. In der Mittelhöhe der Nordwand dieses Thales sieht man wieder einen Zug von Alveolinenkalk verlaufen, der sich von dem den oberen und unteren Theil des Gehänges bildenden Kreidekalke auch landschaftlich abhebt. An seiner Basis von deutlichen, wenn auch schmalen Zonen von oberem Foraminiferenkalk und Cosinaschichten begleitet, gelangt dieser Zug in seinem weiteren Verlaufe zum Anfangsstücke des unterhalb Podine sich entwickelnden Thales, welchem die von Boraja nach Dabar führende Strasse folgt. Die **S**-förmige Schlinge, welche die Strasse daselbst bildet, wird gerade in ihrer Mitte von der Verwerfung gekreuzt, wogegen die gegen Ost gerichtete Theilstrecke der Strasse unterhalb Ilić längs der Basis des Eocänzuges verläuft. Von hier zieht die Verwerfung, ihr O 10° S-Streichen beibehaltend, am Westabhange des Berges Glunca hinan. Auch an diesem Abhange tritt der in den Kreidekalk eingeschaltete Alveolinenkalkzug als eine von ihrer Umgebung sich deutlich abhebende Gesteinszone im Landschaftsbilde hervor.

Eine bequeme Gelegenheit, einen grossen Theil der tektonischen Störungen im Muldengebiete von Jadrtovac zu sehen, bietet die Eisenbahnfahrt von Sebenico nach Perković. Die Bahn durchschneidet zunächst, nachdem sie Sebenico verlassen, in einem ersten Einschnitte den Rudistenkalk und in einem zweiten den Alveolinenkalk an der Nordostwand der Mulde von Sebenico, alsdann das Anfangsstück des unteren Muldenflügels. Hierauf folgt sie eine Strecke weit der Bruchlinie gegenüber von Maddalena, dann bei Cacé der längs der Ostseite

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

der Bucht von St. Pietro verlaufenden Verwerfung. Nachdem sie dann beim Wächterhause Nr. 3 den Nordostrand des Küstengebietes von Razina berührt hat, verläuft sie entlang der Verwerfung gegenüber von Seijace und durchschneidet hierauf den Hangendtheil derselben. Weiterhin durchmisst die Bahn das Schwemmland auf der Nordseite der Bucht von Jadrtovac, wobei sie am Südfusse der beiden Flyschhügel vorbeikommt, und folgt dann der grossen Störungslinie unterhalb Vrpolje bis Pod Dabar. Von hier zieht die Bahn durch das in den unteren Flügel der Ueberschiebung von Vrpolje eingeschnittene Isoklinalthal des Torrente Dabar, gelangt dann jenseits des Wächterhauses Nr. 2 in die Nähe der Ueberschiebung, passirt hierauf die Horizontalverschiebung zwischen Lepenica und Mušenica und umzieht endlich in gegen Nord offenem Bogen die Brüche in der Gegend von Guvnina.

Literatur-Notizen.

E. Böse. Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Nebst einem Anhange über die Fauna des unteren Doggers im bayerischen Innthale. Palaeontographica. XLIV. Bd. Stuttgart 1897. Mit 6 Tafeln.

Während die dem unteren Lias und den verschiedenen Stufen des Doggers angehörigen Brachiopodenfaunen aus den Nordalpen in einzelnen Monographien palaeontologisch beschrieben worden waren, blieb die Kenntniss der zahlreichen Arten aus dem mittleren Lias bisher sehr beschränkt, so dass man gelegentlich der Bestimmung solcher Vorkommen zumeist auf die einschlägige italienische Literatur angewiesen war. Diese Lücke auszufüllen, ist die vorliegende Arbeit berufen. Das derselben zu Grunde gelegene, in den Museen von München und Salzburg, sowie in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrte Material stammt zum grössten Theil aus den beiden Hauptlocalitäten Hilariberg bei Kramsach im Unterinnthal und Hinterschafberg bei Ischl im Salzkammergut. Ausserdem sind aber auch die Fundorte Fagstein am Königssee, Ramsau bei Berchtesgaden, Vorderthiersee und Rothe Wand bei Valepp vertreten. Verfasser bespricht zunächst die Vertheilung der einzelnen Formen in den verschiedenen Abarten jener mittelliasischen Kalke und an den verschiedenen Localitäten, wobei die sich ergebenden Resultate nach Ansicht des Verfassers allerdings theilweise davon abhängig sein dürften, dass die ursprünglichen Aufsammlungen zum Theil nur an einigen wenigen, besonders reichen Fundorten oder nur in Blöcken, keineswegs aber systematisch, bankweise vorgenommen worden waren. Das oft massenhafte Vorkommen einzelner Arten oder bestimmter Gruppen von Brachiopoden in einzelnen Blöcken, in denen wieder andere, ganz häufige Formen derselben Stufe absolut zu fehlen scheinen, bildet in der That eine bekannte Erscheinung.

Im Ganzen werden 87 Arten, davon 29 als neu beschrieben. Darunter ist eine beträchtliche Anzahl solcher Formen vertreten, die auch in den unteren Lias hinabreichen oder dort sogar ihre Hauptlagerstätte haben. 21 Arten sind für das an den betreffenden Localitäten durch Cephalopoden genau fixirte Niveau des mittleren Lias bezeichnend. Es werden sodann die Verwandtschaftsverhältnisse der besprochenen Arten zu ähnlichen Formen aus den nächstälteren und nächstjüngeren Ablagerungen der Liasformation und des Doggers besprochen, und zwar hinsichtlich der Genera *Terebratula* und *Waldheimia* im Anschlusse an das von Rothpletz vorgeschlagene, künstliche Eintheilungssystem der jurassischen Brachiopoden. Der bemerkenswerthe Umstand, dass auffallend viele Brachiopoden aus dem mittleren Lias mit gewissen Formen des mittleren Doggers (Klausschichten) nahe übereinstimmen, während im unteren Dogger die vermittelnden Arten fehlen, wird von dem Verfasser wohl mit Recht dem Einfluss der Gesteinsausbildung, d. h. vielmehr jener äusseren Verhältnisse zugeschrieben, unter denen der ur-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 1898

Autor(en)/Author(s): Kerner von Marilaun Fritz (Friedrich)

Artikel/Article: Die geologischen Verhältnisse der Mulden von Danilo und Jadrtovac bei Sebenico 64-78