

Dr. Fritz Kerner. Vorlage des dalmatinischen Blattes Kistanje-Dernis; Zone 30, Col. XIV.

Der Vortragende erörtert zunächst die stratigraphischen Verhältnisse des Gebietes mit Bezugnahme auf ihre kartographische Darstellung. Im Bereiche der in den Aufbruchszonen des Kosovo- und Petrovo Polje zu Tage tretenden unteren Trias gelangten fünf Gesteinsgruppen zur Ausscheidung. Von einer Gliederung der Werfener Schichten, sowie von einer Trennung der Rauhacken und Dolomite wurde Abstand genommen, dagegen konnte eine Scheidung der Kalkmassen in eine tiefere und höhere Gruppe durchgeführt werden. Des technischen Interesses halber wurden die grösseren Gypsmergellager ausgeschieden. Die Werfener Schiefer erscheinen in grösserer Mächtigkeit im nördlichen und östlichen Theile des Kosovo Polje, im Petrovo Polje ist nur ihr Vorkommen am Cecela Vrh von Bedeutung. Aus Rauhacken sind die Kuppen in der Umgebung von Kosovo und die meisten in den Sumpfebenen zu beiden Seiten der Cikola aufragenden Hügel gebildet. Eine Vertretung durch Dolomite kommt vorzugsweise in den Hügeln im Osten des Midenjak zur Beobachtung. Dunkle Kalke vom Typus der Guttensteiner Kalke treten nur an zwei Stellen im Kosovo Polje (bei Katić und Kukar) und östlich vom Midenjak zu Tage. Ein hellgrauer, von weissen Adern durchzogener Kalk, welcher bislang nur unbestimmbare Korallenreste geliefert hat, seinen Lagerungsverhältnissen zufolge aber als Vertreter des mittleren Muschelkalkes betrachtet werden kann, setzt den Midenjak und die Felsriffe bei Perniak zusammen. Von den Gypsmergellagern sind jene bei Vujatović, Lubovci und Sjecak, sowie jene bei Dernis, Marjani und Perniak zu erwähnen. Auf die Aequivalente des mittleren Muschelkalkes folgt in dem kartirten Gebiete eine grosse Lücke in der Schichtreihe, welche die gesammte obere Trias, den Lias und Jura umfasst. Das nächstjüngere Gesteinsglied sind hornsteinführende, dünnplattige Kalke von blassröthlich-gelber Farbe, welche Aptychen und Ammoniten aus der Gruppe des *Perisphinctes transitorius* Opp. enthalten und an die Basis der Kreideformation zu stellen sind. Diese Plattenkalke treten an zwei Stellen zu Tage, am Monte Lemesch, wo sie auf lichtgelbe bankige Kalke folgen, welche eine Cephalopodenfauna des obersten Jura geliefert haben (und schon in den Bereich des östlich anstossenden Blattes Verlika fallen) und bei Baljke, woselbst sie als eine rings von cretacischen Schichten umgebene, einem localen Aufbruche entsprechende Linse erscheinen. Diesen Plattenkalcken ist hier und besonders in dem weiter östlich gelegenen Aufbruchsgebiete (bei Drežnica) Asphaltstein in dünnen Lagen eingeschaltet.

Der über diesen Plattenkalcken liegende Complex der Kreideformation bietet für die Gliederung die grössten Schwierigkeiten dar. Der sehr ungünstige Erhaltungszustand der organischen Einschlüsse in meist hartem, dichtem, bis subkrystallinischem Kalkgestein, und der Umstand, dass die am häufigsten vorkommenden Reste gerade solchen Formengruppen angehören, bei welchen ein ganz tadelloser Erhaltungszustand die unerlässliche Vorbedingung für jede nähere

Bestimmung ist (nämlich Chamiden und Rudisten), machen eine Horizontirung sehr schwierig. Eine kartographisch durchführbare Gliederung wird aber noch dadurch in höchstem Masse erschwert, dass die Fossilreste sehr ungleichmässig vertheilt sind, die Gesteinsbeschaffenheit aber durch grosse Theile des Gesamtcomplexes ganz gleich bleibt.

Man kann in demselben im Ganzen drei Hauptschichtgruppen unterscheiden. Eine untere Gruppe von lichten bankigen Kalken, welche auf weite Strecken hin ganz fossilteer sind, an manchen Punkten jedoch Stengelglieder von Crinoiden und Längs- und Querschnitte von kleinen Gastropoden enthalten; eine mittlere Gruppe von grauen Plattenkalken mit zerstreuten Fundstellen von Requienien und in den tieferen Bänken auch mit Nerineendurchschnitten und Fossilresten, welche von *Radiolites lumbricalis* d'Orb. stammen könnten; endlich eine obere Gruppe von zuweilen grauen bis bräunlichen, meist aber rein weissen Kalken, in denen Rudisten stellenweise in grosser Menge, aber in zu näherer Bestimmung unzureichendem Erhaltungszustande erscheinen. Genauere Parallelisirungen dieser Kalkgruppen mit bestimmten Niveaux sind bei so mangelhafter Fossilführung nicht möglich. Die Grenze zwischen dem oberen lichten Rudistenkalk und dem ihm unterteufenden Plattenkalk entspricht ungefähr der Grenzlinie zwischen Senon und Turon; wie viele Kreidestufen von diesem Horizont abwärts in dem gesammten, den neocomen Aptychenkalken aufruhenden Schichtcomplexen noch vertreten sind, bleibt aber ungewiss. Das Verbreitungsgebiet der Requienienführenden Plattenkalken und der unter ihnen liegenden fossilarmen bankigen Kalken sind die Westabhänge des Svilajagebirges im Osten des Petrovo Polje; der Rudistenkalk erscheint theils in unregelmässigen Lappen als Denudationsrest auf den Plattenkalken, theils in langen Zügen als blossgelegter Antiklinalkern im Faltensystem des Küstengebietes.

Eine kartographische Trennung der sowohl in den tieferen als höheren Abtheilungen des Kreidekalkcomplexes erscheinenden Breccienkalken und Breccien von den homogenen Kalken stiess in manchen Gebieten auf grosse Schwierigkeiten.

Im Bereiche der tieferen Theile des Complexes finden sich breccienartig entwickelte Kalken besonders in der Gegend nordwestlich vom Rudeč und an den unteren Ostgehängen der Promina velika, conglomeratische Einlagerungen östlich vom Oravi panj; Rudistenkalkbreccien kamen hauptsächlich am Nordabhänge des Monte Koziak, am Oravi panj und im Westen und Südwesten des Rudeč zur Beobachtung. Ohne Schwierigkeit konnten die dolomitischen und mergeligen Einlagerungen im Kalkcomplexen der Kreideformation ausgeschieden werden. Mergel und Dolomite bilden zunächst den Grenzhorizont gegen die dünnplattigen Aptychenkalken am Monte Lemesch und bei Baljke; Dolomite zeigen sich ferner in der Schichtmasse der Requienienkalken (bei Polača, Ernyak, Malešov und Sldnić) und endlich an der Basis des Rudistenkalkes (Promina mala, Biočić, Laić, Zitnić gornji, Ubatović und Jerkolovac). Die oberen Kreidekalken sind das Hauptfundgebiet der Bohnerzlager, von welchen jene in der Gipfelregion und an den Ostabhängen des Monte Promina Erwähnung verdienen.

Die ältere Tertiärformation ist im nördlichen Dalmatien in zwei hinsichtlich ihrer Entwicklungsweise sehr von einander abweichende Schichtgruppen geschieden: in eine untere Gruppe, in welcher sich die fast stets reiche Fossilführung als Grundlage für die Detailgliederung darbietet und in eine obere Gruppe, in welcher sich die Spezialekartirung in Folge sehr ungleichmässiger und lückenhafter Fossilführung auf die lithologischen Verschiedenheiten stützen muss. Die erstere Gruppe umfasst die von limnischer bis zu rein mariner Entwicklung fortschreitenden Ablagerungen des ältesten und älteren Eocäns. Diese Schichtglieder erscheinen im Gebiete des die Südwesthälfte des Blattes Dernis durchstreichenden Faltensystems als mehr oder minder breite, die Kreidekerne begleitende Bänder. Sie bilden zufolge der Allmähigkeit des in ihnen stattfindenden Faunenwechsels eine zusammengehörige Schichtgruppe, für deren in manchen Fällen künstlich bleibende Horizontirung der zur Verfügung stehende Kartenmassstab bestimmend wirkt. Auf den Blättern 1:75.000 schien es unthunlich, den Schichtcomplex in mehr als drei Glieder zu zertheilen. Es kamen zur Ausscheidung: Protocänstufe, Alveolinen- und Nummulitenkalk. Eine kartographische Trennung der zum Theil rein limnischen Cosinaschichten von den brakischen oberen Foraminiferenkalken wurde wiederholt in Erwägung gezogen, wegen der in der Mehrzahl der Fälle zu einer solchen Trennung kaum hinreichenden Breite der Schichtbänder aber nicht zur Durchführung gebracht. Bei entsprechend grossem Massstabe könnten in der Schichtgruppe des älteren Eocäns auch Grenzzonen des Alveolinenkalkes gegen den Foraminiferen- und Nummulitenkalk zur Ausscheidung gelangen.

Die obere Gruppe des älteren Tertiärs umfasst den gesamten noch von der altneogenen Faltung betroffenen Schichtcomplex aufwärts vom Hauptnummulitenkalk. Hier musste das lithologische Moment insoferne das die Kartirung beherrschende werden, als hier fossilere Schichten von ganz analoger Ausbildung in verschiedenen Niveaux wiederkehren und die Lagerungsverhältnisse nicht überall so klar erkennbar sind, dass auf sie allein hin eine allgemein durchführbare Horizontirung möglich wäre. So wurden die Mergelschiefer auf Grund ihrer petrographischen Uebereinstimmung als eine Schichtgruppe ausgeschieden, obwohl ihre tiefsten Straten dasselbe Niveau einnehmen, wie die gleichfalls zur Ausscheidung gelangten kalkig-sandigen oberen Nummulitenschichten.

Eine kartographische Gliederung der die Hauptmasse der oberen Abtheilung des Alttertiärs bildenden conglomeratischen Schichten erwies sich als nicht durchführbar, sollte die für die Aufnahme ungefähr in Aussicht genommene Zeit nicht um ein Mehrfaches ihrer Länge überschritten werden. Die extremen Ausbildungsweisen dieser Schichtmasse, einerseits harte festgefügte Breccien mit sehr charakteristischem Karrenrelief, andererseits lockere, leicht zerfallende Conglomerate mit mergeligen Zwischenlagen, sind allerdings leicht zu trennen; zwischen diesen Endgliedern gibt es jedoch Uebergänge, Gesteine, die zufolge ihrer Zusammensetzung aus runden Stücken und zufolge ihrer Mergel einschaltungen sich den Conglomeraten anschliessen, zufolge ihrer Karstcharaktere (Karren, Dolinen, Höhlen) aber den Breccien der

Schichtgruppe gleichen. Die Ausscheidung eines solchen Zwischen-gliedes würde die Schwierigkeiten aber nur steigern statt sie zu vermindern, indem dann statt der Feststellung einer die Ziehung zweier künstlicher Grenzlinien durchzuführen wäre. Gleich einem Gliederungsversuche im eben angedeuteten Sinne würde auch eine Ausscheidung der den Breccien und Conglomeraten eingeschalteten Sandsteinzüge und Plattenkalkbänke, soweit eine solche im Massstabe 1 75.000 durchführbar wäre, sehr bedeutende Zeitmittel erfordern.

Die tiefsten Schichten der oberen Abtheilung des Eocäns enthalten das wichtigste und bisnun allein ausgebeutete technisch verwerthbare Mineralproduct des Gebietes, die Braunkohlen, von welchen in Velusić und Dubravice und insbesondere in Siverić bedeutende, in Djeverske und Kljake geringe Vorkommnisse zu verzeichnen sind. Im Protocän treten im Bereiche des Blattes Dernis keine Kohlenbildungen auf, desgleichen sind daselbst in den altpliocänen Süswasserschichten keine grösseren Lignitvorkommnisse aufgeschlossen. Zwei weitere einer technischen Verwerthung theilweise fähige Bildungen treten an der Grenze der unteren und oberen Abtheilung des Eocäns zu Tage. Es sind dies die möglicherweise für Cementfabrikation benützbaren Knollenmergel im unmittelbar Hangenden des Hauptnumuliten-Kalkes und die an manchen Stellen reineren Bauxit enthaltenden Lager von Eisenthon an der Basis der Breccien. Von diesen Eisenthonlagern wurden jene bei Tribonje, Dernis und Kljake zur Ausscheidung gebracht. Im Bereiche der altpliocänen Süswasserschichten wurde eine Trennung der Sandstein- und Conglomerateinlagerungen von den Mergeln und Mergelschiefen nicht vorgenommen. Diese Pliocänschichten ziehen sich als ein in seinem mittleren Theile zu grösserer Breite und Höhe (Kadina Glavica) anschwellender Gesteinszug längs dem Ostrande des Petrovo Polje bis in die Nähe des Visejurac hin und erscheinen überdies in geringfügigen Denudationsresten am Fusse der Rauhwackenhügel nordöstlich vom Midenjak und südöstlich von der Balina Glavica und in der Thalenge bei Jelić. Als Diluvium wurden die im nördlichen Kosovo Polje zwischen den triadischen Hügeln und dem Ostrande der Ebene abgelagerten grobkörnigen Sandsteine und feinkörnigen Conglomerate ausgeschieden und verschiedene in ihrem ganzen Habitus von den obereocänen Breccien abweichende lockere Breccien mit ihnen vereinigt. Aus der Reihe der recenten Bildungen kamen die umfangreichsten Gehängeschuttmassen und Gehängebreccien, die Lehm und Schotterablagerungen der Flüsse, die bedeutendsten Muldenausfüllungen und endlich die Kalktuffbildungen am siebenten und achten Kerkafalle zur Ausscheidung.

Im Anschlusse an die Erörterung der stratigraphischen Verhältnisse skizzirt der Vortragende in Kürze die geologische Geschichte des kartirten Gebietes, soweit sie sich aus jenen Verhältnissen ableiten lässt. Nachdem das Gebiet während des grössten Theiles der Kreideperiode vollständig mit Meer bedeckt gewesen, wurde es im Laufe der Senonzeit grossentheils Land. Nur im Südwesten blieben Lagunen zurück (untere Foraminiferenkalke nordöstlich und östlich von Sebenico), welche sich allmählig vom Meere abschlossen und ausgesüsst wurden. Im Verlaufe dieser Vorgänge erfolgte zugleich eine neuerliche

Vergrößerung der Wasserflächen, und zwar gegen Osten, woselbst sich nun Süßwasserseen über bereits erodirten Rudistenkalk ausbreiteten. Etwas Näheres über die Ausdehnung der protocänen Landseen Norddalmatiens lässt sich nicht feststellen, da der Norden des Gebietes noch mit jungocänen Bildungen bedeckt, der Osten dagegen schon bis in das Niveau der cretacischen Schichten entblösst ist. Nach längerem Bestande dieser Süßwasserseen (Gastropodenbänke der Cosinaschichten) erfolgte wieder ein Vordringen des Meeres. Die Seen wurden zunächst in Lagunen umgewandelt (obere Foraminiferenkalk) und endlich zur Zeit des Londinien das ganze Gebiet vom Meere überfluthet. Im Laufe der Pariserstufe erfolgte wiederum ein Rückzug des Meeres, bei welchem das Gebiet theilweise ganz trocken gelegt wurde, theilweise aber noch von seichten Küstengewässern bedeckt blieb. Später wurde das nördliche Dalmatien die Mündungsregion grosser Flüsse, welche sich nicht allein in den zuvor noch von seichten Meereshuchten eingenommenen Gebieten, sondern auch über schon trockengelegtes Terrain ausbreiteten. In der Folgezeit blieb das nördliche Dalmatien stets Land. Die Ursache des in der jüngeren Eocänzeit in Norddalmatien erfolgten Zurückweichens des Meeres war eine Aufstauung der überflutheten Schichtmassen, welche jene gewaltigen gebirgsbildenden Vorgänge einleitete, deren Ergebniss der jetzt zu beobachtende Faltenbau des Gebietes ist. Dass die Gebirgsunterlage, auf welcher die Prominaconglomerate zum Absatze gelangten, schon im Zustande der Faltung war, erkennt man aus der discordanten Auflagerung jener Conglomerate auf den Kreidekalken in der Umgebung des Kosovo Polje. Auch die Bildung der Aufbruchzone des Petrovo Polje muss schon während der Ablagerung jener Conglomerate begonnen haben, da dieselben im südlichen Theile des genannten Polje auf triadischer Rauhwanke transgrediren. Das Maximum ihrer Intensität erreichte die Faltung aber erst nach der Ablagerung der Prominaschichten.

Es wurden nun die Details der Falten tektonik des kartirten Gebietes besprochen. Hier soll jedoch nur auf die Lagerungsverhältnisse in dem östlich vom Petrovo Polje sich ausbreitenden Terrain eingegangen werden, da der geologische Bau des in steile Parallelfalten aufgestauten Küstengebietes schon in Verh. 1895, Nr. 15 und 1896, Nr. 9 genauer erörtert worden ist. Eine nähere Darstellung des Baues jenes östlichen Kartenterrains ist jedoch vorerst nicht möglich, da dasselbe nur das nordwestliche Randgebiet des in das Nachbarblatt Verlika fallenden Svilaja-Gebirges bildet, sein Bau somit nur im Zusammenhange mit der erst festzustellenden Tektonik dieses Gebirges erschöpfend behandelt werden könnte. Die beiden Neocomaufbrüche bei Baljke und am Monte Lemesch entsprechen den Endstücken zweier aus dem Osten in das Kartenblatt hereinreichender Schichtgewölbe. Das erstere ist gegen die Cikolaebene durch Bruchlinien abgeschnitten. In der Gegend zwischen Otavice und St. Maria ist diese Absenkungszone durch altplocäne und diluviale Ablagerungen verdeckt. Weiter südwärts sind aber in dem östlich von der Balina Glavica inselförmig aus der Sumpfebene aufragenden, zum Theil aus Dolomit, zum Theil aus Rudistenkalk bestehenden Hügel und in dem

ostwärts gegenüberliegenden Rudistenkalkvorkommnisse am Fusse des aus südwestwärts einfallenden Requinienkalken bestehenden Visejurac noch die Reste abgesunkener Schichtmassen zu erkennen. Dem in der Gegend von Graovača sich verflachenden Schichtgewölbe des Monte Lemesch ist im Südwesten eine flache Welle vorgelagert, an welche sich noch der Ostflügel einer zweiten anschliesst, deren westlicher Flügel am Plateaurande abgesunken ist. Im Terrain östlich von Kosovo Polje tritt ein ostwestliches Streichen der Faltenzüge auf, eine in Dalmatien bekanntlich seltene und nur im südlichen Inselgebiete zu grösserer Entwicklung gelangende Erscheinung. Sie kommt auf der geologischen Karte durch den ostwestlichen Verlauf der Rudistenkalkzüge des Oravi panj und Koziak veliki zu deutlichem Ausdrucke.

Die synklinal gestellte Rudistenkalkmasse des Berges Oravi panj liegt in einer Bucht, welche sich zwischen den NW-fallenden Schichtmantel der breiten Antiklinale des Lemeschberges und eine zwischen den beiden Koziakgipfeln gegen W streichende und S fallende Schichtmasse von Plattenkalk einschibt. Der steil emporstrebende Bergrücken des Koziak veliki wird von einem mächtigen Complexe S-fallender Plattenkalke und Dolomite unterteuft, welchem der Brdo bei Polača und die Tutnievina angehören. Die steile Nordseite des Berges besteht aus Rudistenkalk, welcher stellenweise breccienartig entwickelt ist. Auf der Südseite des Berges tritt unter den transgredirenden eocänen Conglomeraten, welche den Grat und die oberen Südabhänge des Berges bedecken, wieder ein Complex von SSW-fallenden Plattenkalken zu Tage. Diese Einschaltung einer Rudistenkalkmasse zwischen zwei nach S einfallenden Complexen älteren Kreidekalkes deutet auf eine nach N gerichtete Ueberschiebung hin.

Im Anschlusse an die Aufzählung der im Kartengebiet ercheinenden Schichtglieder wurden ferner die morphologischen Eigenthümlichkeiten derjenigen von diesen Gliedern besprochen, welche am Aufbau des Gebietes den hervorragendsten Antheil nehmen.

Im Rudistenkalk wird die Reliefbildung damit eingeleitet, dass sich an verschiedenen Stellen, deren Lage mit der Vertheilung der organischen Einschlüsse in Beziehung stehen dürfte, rundliche Hohlräume bilden, welche die Gesteinsbänke quer durchdringen. Es ist anzunehmen, dass für die Entwicklung dieser Löcher oft ganz geringe Härteunterschiede im Gestein genügen, indem sich, wenn einmal eine bestimmte Stelle angegriffen worden, die weitere Wirkung der gesteinszerstörenden Kräfte immer wieder auf diese Stelle in erhöhtem Masse geltend macht. Indem sich nun diese Hohlräume erweitern und ausbuchten, treten sie allmähig mit den ihnen benachbarten in Verbindung, so dass schliesslich die ursprüngliche Gesteinsbank in eine grosse Zahl von kleinen Felspfählen zerschnitten wird. Das Endresultat der Zerstörung ist dann ein wüstes Gewirre von scharfkantigen Gräten und Zacken, die durch ein System mannigfach verzweigter Felsrinnen von einander getrennt sind. Die Bildung von Gruppen solcher Felspfähle aus einer Gesteinsbank ist zuweilen in schon hochgradig zernagten Rudistenkalkterrains noch daran erkenntlich, dass ihre Spitzen sämtlich in einer je nach den Lagerungsverhältnissen mehr oder weniger schiefen Ebene liegen. Ein solcher Befund reicht indessen

nur in den seltensten Fällen dazu hin, eine auch nur approximative Bestimmung der Einfallrichtung vorzunehmen, so dass im Bereiche der Rudistenkalkgebiete die Feststellung der Lagerungsverhältnisse oft auf die grössten Schwierigkeiten stösst. Typische Pfahlreliefs von grosser räumlicher Ausdehnung erscheinen hauptsächlich in den umfangreichen Rudistenkalkgebieten nördlich von der Promina mala und westlich vom Kalunberge bei Dernis. Im Küstengebiete von Sebenico und in der Umgebung des Lago Prokljan ist dagegen die Absonderung des Rudistenkalkes in dicke Bänke und die allmälige Entwicklung des Pfahlreliefs durch fortschreitende Zersägung dieser Bänke sehr schön zu verfolgen.

Dem Relief des Rudistenkalkes ähnlich ist jenes der unter den Requiendien führenden Plattenkalken liegenden fossilarmen lichten Kalke; doch beobachtet man bei diesen höchst selten so hochgradig zernagte und zerfressene Felsformationen, wie sie im Bereiche der obersten Kreidekalke viel verbreitet sind.

Einen ganz anderen Anblick als das eben beschriebene Karstrelief bietet das Relief der in den tieferen Prominaschichten vielverbreiteten Breccien und festgefügtten Conglomerate. Ein Hauptunterschied besteht zunächst darin, dass sich entsprechend der Absonderung dieser Gesteine in mächtigen Bänken die Erscheinungen in weit grösseren Dimensionen bewegen. Bei diesen Prominabreccien entwickeln sich an Stellen, wo die Gesteinsmassen anscheinend minder fest verkittet waren, verschiedenartige Furchen und Gruben, die sich allmählig zu tiefen Rinnen und Löchern ausweiten, durch welche die Gesteinsbänke in einzelne Felsklötze zertheilt werden. Das Ergebniss dieser Reliefbildung sind aber nicht scharfkantige Pfähle, sondern gerundete Wülste und Kuppen, welche durch ein System von tiefen Felsgruben von einander getrennt sind, durch mannigfach gestaltete sich über diese Gruben spannende Felsbrücken aber theilweise miteinander zusammenhängen. Typische Wulstreliefs erscheinen vorzugsweise am Südfusse des Kalunberges bei Dernis, in der Gegend zwischen Moseć- und Mideno Planina, im Süden des vom Monte Koziak gegen W abfallenden Grates und nördlich von Zečevo.

Von diesen vorgenannten Kalkgesteinen unterscheiden sich die anderen sehr wesentlich dadurch, dass die Zerstörung nicht in einer stetig fortschreitenden Zertheilung der anstehenden Felsmassen besteht, sondern zu einem endlichen Zerfalle derselben zu losem Gesteinsmaterial führt. Die eocänen marinen Kalke, der Hauptnummulitenkalk und Alveolinenkalk (und zum Theile auch die harten Kalke der Protocänstufe) bilden diesbezüglich insoferne einen Uebergang zu den vorerwähnten Kalken, als bei ihnen dem Zerfall in loses Trümmerwerk eine der Reliefbildung jener Kalke analoge Zerstörungsform vorausgeht. Die Bänke des Alveolinen- und Nummulitenkalkes werden durch allmälige Vertiefung und Erweiterung von Klüften, welche in der Anordnung von langmaschigen Netzen die Gesteinsbänke durchziehen, in ein System mehr oder weniger paralleler Riffe und Gräte zerschnitten. Dieselben zerfallen alsdann in scharfkantige Trümmer, ein Vorgang, der, wenn er bis zum völligen Untergange der anstehenden Felsmasse fortschreitet, schliesslich zur Bildung jener

ausgedehnten Anhäufungen losen Gesteinsmaterials führt, für welche Stache den Ausdruck Scherbenfelder gewählt hat. Diese Scherbenfelder gehören zu den trostlosesten und abstossendsten Terrainformen des norddalmatinischen Karstes und die Mühseligkeit der Wanderung über solche Steingefilde ist nicht geringer als jene des Wanderns durch die Felszackengewirre des Rudistenkalkes. Solche Scherbenfelder finden sich allenthalben im Bereiche der Alveolinen- und Nummulitenkalkzüge zu beiden Seiten der unteren Kerka und Cikola, besonders westlich von Rupe und Visovac und in der Umgebung von Scardona.

Bei den Requienien führenden Kalken findet durch Combination von Spaltung entlang den Schichtflächen und Trennung entlang zahlreichen sich kreuzenden Klüftungslinien ein Zerfall der Gesteinsbänke in polygonale Platten statt. In den mittleren Stadien dieses Vorganges, wenn eine mehr oder minder grosse Zahl von plattigen Stücken aus den Gesteinsbänken herausgebrochen ist, bilden die Reste dieser letzteren, mannigfaltig gestaltete, treppenartige Felsformationen; das Endresultat dieses Zerfallsprocesses sind Plattenfelder, Terrainformen, die zwar auch im Gebiete der übrigen plattig abgesonderten Gesteine des Gebietes (Obere Foraminiferenkalk, Mergelschiefer der Prominaschichten) auftreten, im Bereiche der Requienienkalk jedoch zu besonders ausgezeichneter Entwicklung gelangen. Terrains, wo auf weite Strecken hin kein anstehendes Gestein mehr sichtbar und der Boden dicht mit polygonalen Platten verschiedener Grösse und Dicke bedeckt ist, befinden sich in der Gegend Graovača und in der Umgebung der Jelica Glavica.

Eine dritte für Norddalmatien sehr charakteristische Form von Anhäufungen losen Gesteinsmaterials sind endlich die secundären Geröllfelder, welche im Bereiche der lockeren Conglomerate der Prominaschichten auftreten und durch den Zerfall dieser Bildungen in die Geschiebestücke, aus denen sie zusammengekittet waren, entstehen. Solche secundäre Geröllfelder erscheinen in grösserer Ausdehnung im westlichsten Theile des kartirten Gebietes, in der Umgebung von Vačane Piramatovc und Bribir und dürften in den westlich anstossenden Gegenden zu noch grösserer Entwicklung gelangen. Man wäre beim Anblicke dieser Geröllanhäufungen zuweilen fast versucht, sich nach einem jungen Flusslaufe umzusehen, wenn nicht in den Randpartien dieser Anhäufungen ihre Entstehung aus Conglomeratbänken, welche noch dem Complexe der von der altneogenen Faltung betroffenen Schichtglieder angehören, ersichtlich würde.

Gleichwie im Relief sind die erwähnten an der Zusammensetzung des Kartengebietes vorzugsweise beteiligten Gesteine — soweit die von ihnen eingenommenen Terrains nicht eingeebnet sind — auch hinsichtlich ihres landschaftlichen Charakters verschieden. In den Plattenkalkgebieten erscheinen die meist sanften Anhöhen mit oft bewunderungswürdiger Regelmässigkeit treppenförmig aufgebaut. Die aus Prominaconglomeraten bestehenden Erhebungen zeigen gleichfalls einen ausgesprochenen Stufenbau, nur mit dem Unterschiede, dass hier die einzelnen Absätze viel höher und dementsprechend an Zahl viel geringer sind, als bei den cretacischen Plattenkalken. Eine

imposante, aus flachgelagerten Bänken von Prominaconglomerat sich aufthürmende Stufenpyramide ist der über den vierten Kerkafall sich erhebende Felssporn der Vokruta; ein grossartiges, aus Bänken desselben Gesteins sich aufbauendes Amphitheater der Felsencircus bei der Quelle Jorgan in der Gegend von Zečevo. Von den Treppenlandschaften im Bereiche des cretacischen Plattenkalkes sind jene zwischen Kremenječa und Karenovac speciell hervorzuheben. Besonders der Gebirgskessel östlich ober Pečina, woselbst eine kleine Oase fast ringsum von hohen, mit grosser Regelmässigkeit sich aufbauenden Treppenbergen eingeschlossen ist, zählt zu den landschaftlich interessantesten Gegenden des ganzen Gebietes.

Im Bereiche des Rudistenkalkes tritt beim Gesamtanblicke des Gebirges die Schichtung oft hinter die Klüftung zurück, so dass die Felsmassen dieses Kalkes im Gegensatze zu denen des Requienienkalkes und Prominaconglomerates vorzugsweise in verticaler Richtung gegliedert erscheinen. Besonders deutlich zeigt sich der hiedurch bedingte landschaftliche Contrast beim Vergleiche der zwei nahe beieinander gelegenen Kerkaseen von Bilusić und Čorić, von denen der eine von Rudistenkalkwänden umgeben ist, der andere aber eine felsige Umrahmung von Prominaconglomeraten hat. Die marinen Kalke der Eocänformation bilden Kuppen und Rücken, die, wenn sie fast ganz mit Scherbenfeldern überdeckt sind und nur mehr wenige Riffe anstehenden Gesteines zeigen, einen überaus monotonen und trostlosen Anblick darbieten. Es gilt dies ganz besonders von dem Kalkzuge, welcher das Thal des Voša Potok und den Kerkasee von Visovac im Südwesten begleitet. Auch der Alveolinenkalkaufbruch im Nordwesten des Kalun ist eine Hügellandschaft von abschreckender Oede und Traurigkeit.

Eine bemerkenswerthe Verschiedenheit zeigen die vorerwähnten Kalke auch bezüglich der Dolinenbildung. Eine vom Vortragenden auf Grund der Aufnahmeblätter 1:25.000 entworfene Karte der Dolinenverbreitung lässt erkennen, dass die Flächen grösster Dichtigkeit der Dolinen (über 20 grössere Dolinen auf ein Quadratkilometer) in den Landschaften Lašekovica und Zagorje in den Bereich der ober-eocänen Breccien und festgefügtten Conglomerate fallen.

An zweiter Stelle steht der Rudistenkalk, in dessen Bereich auch mehrere secundäre Maxima der Dolinenhäufigkeit zu liegen kommen (Moseč Planina zwischen Crni Vrh und Stražbenica und die Plateaux westlich von Dernis und Kosovo und östlich von Kanjane). Am seltensten erscheinen Dolinen im Alveolinen- und Nummulitenkalk. Hinsichtlich der Abhängigkeit der Dolinenform von der Gesteinsart ist zu bemerken, dass in den Rudistenkalken vorzugsweise trichterförmige, in den Breccien- und Requienienkalken meist flache, schüsselförmige Dolinen vorkommen, welche letztere, entsprechend der Neigung der Schichten, einen sanfteren und einen gegenüberliegenden steileren, zuweilen stufenförmigen Abhang erkennen lassen. Auch hinsichtlich des Vorkommens von Höhlen verhalten sich die vorerwähnten Kalke verschieden. Die meisten der bisher im Gebiete bekannt gewordenen Höhlen befinden sich im Bereiche der Prominaschichten, welche, wie eben erwähnt, auch die grösste Zahl von Dolinen enthalten.

Zum Schlusse wurde an der Hand einer hydrographischen Kartenskizze die Vertheilung der Quellen und Anordnung der Flussläufe besprochen. Es sind im Bereiche des Blattes Dernis zwei durch ein die Landschaften Miljevci und Zagorje umfassendes wasserloses Karstterrain von einander getrennte Quellgebiete vorhanden. Das eine derselben entspricht den Aufbruchszonen des Kosovo- und Petrovo-Polje, das andere den Synklinalen des von der unteren Kerka schief durchschnittenen Parallelfaltensystems. Im ersteren Gebiete ist das Auftreten von Quellen zum Theile an das Erscheinen der Werfener Schiefer, zum Theile an das Vorkommen mergliger Prominaschichten, zum Theile endlich an das Vorkommen der pliocänen Mergel gebunden. Eine durch quartäre Ablagerungen gebildete Bodenwelle in der Gegend von Lukavac trennt das ganze Quellgebiet in zwei Theile; die südwärts von dieser Wasserscheide entspringenden Wasserläufe (von denen der Motić Potok der bedeutendste ist) wenden sich zur Cikola, die nahe der Südostecke des Kartenblattes aus einem kleinen Quellsee entspringt, das Petrovo Polje in tragem, vielgewundenem Laufe durchfließt und nach Aufnahme der von der Südwestseite des Promina herabkommenden Rinnsale (Torrente Butkovina und Varoš) das vorgenannte wasserlose Gebiet in einem tiefen Cañon durchbricht, um zur unteren Kerka zu gelangen. Die Abflüsse der nordwärts von Lukavac entspringenden Quellen vereinigen sich zu einem kleinen Flüsschen (Kosovcica), welches sich gegen Norden wendet und bei Knin in die obere Kerka ergießt.

Bezüglich des im westlichen Theile der Karte befindlichen Quellgebietes, in welchem das Auftreten der Quellen an das Vorkommen mergliger Prominaschichten in den Synklinalzonen des Falten-systems gebunden ist, verdient der Umstand Erwähnung, dass die hydrographischen Theilgebiete nicht mit den tektonischen zusammenfallen.

Von den Quellen, welche im Bereiche der durch einen schmalen Nummulitenkalkzug getrennten Synklinalzonen von Dubravice und Grahovo entspringen, senden nur die der Kerka näher gelegenen ihr Wasser jenem Abschnitt des Kerkalaufes zu, in welchem dieser die eben genannten Muldengebiete passirt: die weiter nordwestwärts entspringenden Gewässer fließen nach Durchbrechung der diese Mulden begrenzenden Antiklinalzüge in den benachbarten Synklinalzonen der Kerka zu, wobei der im Nordostflügel der Synklinale von Dubravice zu Tage tretende Conglomeratriff als Wasserscheide fungirt. Die nordostwärts von diesem Riffe entstehenden Gewässer (Marasovac Potok, Hičina, Dujnica, Torrente Rametić) gelangen nach Durchbrechung des Kalkrückens im W von Rupe in das Thal des Voša Potok. Die südwestwärts von jenem Riffe entspringenden Wasserläufe wenden sich, nachdem sie den breiten, östlich von Scardona verlaufenden Kalkzug in Schluchten (Tanka Draga, Luksić, Plasovača und Magarica Draga) durchquert haben, in das Thal der Rivina Jaruga. Letzterer Wasserlauf ist aber auch nur der Abfluss eines Theiles der in dem Muldenzuge von Scardona entspringenden Quellen. Die in der nordwestlichen Fortsetzung dieser Mulde, in der Umgebung von Sonković, Vačane, Piramatovo und Bribir sich sammelnden Gewässer (Mokrica Potok

und Iujava Potok) fliessen nämlich nach Durchbrechung des das genannte Muldengebiet im Südwesten begleitenden breiten Kalkzuges in den in den untersten Abschnitt des Kerkalaufes eingeschalteten Lago Prokljan. Ausser diesen dem adriatischen Meere tributären Quellgebieten ist noch ein an das Flussgebiet der Cikola im W angrenzendes Binnengebiet vorhanden, welches sich über die Westabdachungen des Monte Promina erstreckt. Die hier sich entwickelnden Wasserläufe (in den Schluchten Sklop, Tocak und Raic und der Torrente Kozarine) verlieren sich, ohne mit der Cikola oder Kerka in Verbindung zu treten, theils schon am Fusse des Berges, theils in der demselben im W vorgelagerten Ebene.

Literatur-Notizen.

F. Toula. Ueber die Auffindung einer Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid. Briefliche Mittheilung. Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc 1896, I. Bd. 2. Heft. pag. 149.

F. Toula. Ueber die Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid. Ibid. II. Bd. 1. Heft. pag. 137.

Gelegentlich einer Studienreise in den Balkanländern, entdeckte der Herr Verfasser in dem Golfe von Ismid östlich von Stambul (Marmara-Meer, Kleinasiatische Küste) und zwar an der Bahnstrecke zwischen Kazmali und Malunkioi, nicht ganz 50 km von Haida Pascha entfernt ein Muschelkalkvorkommen mit reicher Fossilienführung. Die Fossilien, vorwiegend Cephalopoden, finden sich in einem grauen, dichten Kalk, welcher auf lichterem Encriniten führenden Kalken gelagert ist. Die Fauna an sich weist unzweifelhaft auf Muschelkalk hin, während die Lagerung über den helleren Crinoiden-Kalken speciell auf höhere Horizonte dieser Stufe hinzudeuten scheint.

In der an zweiter Stelle angeführten Notiz werden einige Genera der fast ausschliesslich aus neuen Arten bestehenden Fauna anders gedeutet, so dass sich nachstehende Liste ergibt:

- Entrochus* sp. ind. (*Encrinurus*).
- Rhynchonella Edhemi* nov. spec.
- Spiriferina* (*Mentzelia*) *Mentzelii* Dunk. var. *propontica*.
- Gervillia* spec.
- Lima* spec.
- Euomphalus* spec.
- Trochus* (*Flemingia* ?) aff. *acuticarinata* Klipst.
- Orthoceras* cf. *campanile* v. Mojs.
- „ sp. indet. (aff. *Orth. panjabensis* Wang).
- Pleuromutilus Tschichatscheffi* nov. spec.
- „ *Narcissae* nov. spec.
- „ aff. *ornatus* v. Hauer.
- Tennocheilus* (*Pleuromutilus* ?) spec.
- Dinarites*? spec.
- Ceratites bithyniacus* nov. spec.
- „ spec. aff. *Cer. elegans* v. Mojs.
- „ nov. spec.
- Koninckites Hannibalis* nov. spec.
- Ceratites* spec.
- Koninckites Saladini* nov. spec.
- „ (?) *libyssinus* nov. spec.
- Nicomedites Osmani* nov. spec.
- „ Varietäten (?).
- „ aff. *Osmani* nov. spec.