



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. August 1909.

Inhalt: Reisebericht: F. v. Kerner: Bericht über den Abschluß der Aufnahme des Blattes Sinj—Spalato. — Literaturnotizen: Penck und Brückner, Katzer. — Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Reisebericht.

F. v. Kerner. Bericht über den Abschluß der Aufnahme des Blattes Sinj—Spalato.

Die Arbeiten, welche zur Vollendung der geologischen Spezialaufnahme des Blattes Sinj—Spalato noch nötig waren, betrafen die NW- und die NO-Ecke dieses Blattes und ein Gebiet in dessen zentralem Teile. Mit der Kartierung der nordwestlichen Kartenecke fand zugleich die geologische Durchforschung der Moseć planina ihren Abschluß. Die Lage dieses Karstgebirges in drei Kartenblättern brachte es mit sich, daß dessen Aufnahme in drei zeitlich ziemlich weit getrennten Arbeitsperioden stattfand. Die erste derselben fiel mit der Anfangszeit meiner geologischen Tätigkeit in Dalmatien zusammen; die zweite fiel in das Jahr 1898, die dritte in die drei letzten Jahrgänge. Dementsprechend sind auch die Mitteilungen, welche ich über den geologischen Bau des Moseć bisher gebracht habe, über eine längere Zeitspanne verstreut. Um diese Zersplitterung nicht noch mehr zu steigern, habe ich indessen über die Ergebnisse der dritten Arbeitsperiode bisher nur insoweit berichtet, als sie das orographisch selbständige, östliche Endstück des Moseć, die Visoka, betrafen. Soweit sich der folgende Reisebericht auf die Moseć planina bezieht, enthält er darum auch Aufnahmeergebnisse der zwei vorletzten Jahrgänge.

Im Gegensatz zu dem in Dalmatien häufigen Falle, daß die Oroplastik der unmittelbare Ausdruck des geologischen Baues ist — indem die Muldenzonen zugleich tektonische Mulden, die Höhenzüge zugleich Schichtgewölbe sind — zeigt sich am Moseć eine eigentümliche Beziehung des Reliefs zum Gebirgsbaue. Bei den Faltenzügen südwärts von der Aufbruchzone Dernis-Muč vollzieht sich ein mit Scharung kombiniertes Umschwenken aus der dinarischen in die lesinische Streichungsrichtung. Der Gebirgszug des Moseć, welcher

den jener Aufbruchzone folgenden Talzug südwestwärts begleitet, erfährt aber gleichzeitig nur eine Richtungsänderung aus NW—SO in WNW—OSO. So kommt es, daß er nur in seinem nordwestlichen Abschnitte dem tektonischen Streichen folgt, in seinem südöstlichen Teile aber dieses Streichen unter spitzem Winkel schneidet. Während der Gebirgszug im Nordwesten im wesentlichen einer mächtigen Aufbruchsfalte entspricht, besteht er im Südosten aus einer Zusammenkettung von erhöhten Teilstücken mehrerer einander benachbarter Falten. Die geringe Divergenz zwischen dem Schichtstreichen und der Durchschnittsrichtung des Gebirges bringt es aber mit sich, daß dessen Kammlinie nicht schräg über die Faltensättel hinwegsetzt, sondern abwechselnd streckenweise diesen Sätteln folgt und dann von einem Sattel auf einen benachbarten überspringt.

Gleichwie die Kammlinie zeigen auch die beiden Ränder des Moseć in den aufeinander folgenden Gebirgsabschnitten verschiedene Beziehungen zur Tektonik. Der nordöstliche Gebirgsrand ist seiner ganzen Erstreckung nach deutlich markiert. Zur Linken der Cikola folgt er der dem Schichtstreichen parallelen Linie, längs welcher die Trias des Petrovo polje auf den eocänen Nordostflügel der Falte des West-Moseć aufgeschoben ist. Der Nordfuß des östlichen Moseć verläuft dagegen schief zum Schichtstreichen. Die Falten, welche diesen Gebirgsteil aufbauen, erscheinen am Südrande des Polje von Muć schräg abgeschnitten. Gegen Südwesten dacht der westliche Teil des Moseć zur Karstfläche von Zitnić ab, welche einer sehr flachen Synklinale von Prominabreccien entspricht. Als natürliche Südgrenze des östlichen Moseć ergibt sich die Talfurche von Brštanovo, welche einem Aufbruche von cenomanem Dolomit folgt, der von der vorigen Synklinale durch mehrere Faltenzüge getrennt ist. Als Südwestrand des mittleren Moseć müßte demnach eine Linie gelten, welche schräg durch diese zwischenliegenden Falten hindurchgeht. Im Relief ist hier aber keine das Streichen querende Gebirgsgrenze angedeutet. Ganz allmählich senken sich die Höhenzüge, welche den den Ost-Moseć aufbauenden Faltensätteln entsprechen, gegen Westen hinab.

Die stratigraphischen Verhältnisse sind in dem im Blatte Sinj—Spalato gelegenen östlichen Teil des Moseć jenen im westlichen Gebirgsabschnitt analog. Es sind dieselben, welche auch in der Zagorje vorherrschen und schon zu wiederholtenmalen von mir beschrieben wurden, so daß ein nochmaliges Eingehen auf dieselben hier unnötig erscheint. In tektonischer Hinsicht sind im Ost-Moseć fünf Sattelzonen und vier dazwischen liegende Muldenzonen zu unterscheiden. Der nördlichste dieser Sattel ist das Endstück des großen Schichtgewölbes, welches den im Blatte Kistanje-Dernis liegenden Westabschnitt des Moseć aufbaut. Wie dort, tritt auch hier noch cenomaner Dolomit als Liegendes des Rudistenkalkes in der Achsenregion zutage. Er bildet eine umfangreiche Gesteinslinse, welche sich über die unteren Nordabhänge des Berges Kragljevac ausdehnt. Am Nordfuß dieses Berges, bei Sedlo, fällt der Rudistenkalk im Hangenden des Dolomits mittelsteil gegen NO ein. Unterhalb der Kammeinsattelung nordwestwärts vom Kragljevac ist südwestliches Einfallen der Mantelschichten des Dolomitaufbruches konstaterbar.

Die südwärts sich anschließende erste Muldenzone ist die Fortsetzung der breiten Zone von Prominabreccien, welche die Nordostecke des Blattes Sebenico—Trau durchzieht. Die synklinale Lagerung (SW- und NO-Fallen) ist bei der deutlichen Schichtung dieser Breccien in dicke Bänke sehr gut zu erkennen. Bald nach ihrem Eintritte in das Blatt Sinj—Spalato bauen diese Breccien in Verbindung mit fleischroten und gelben Plattenkalken die Kuppe des Kragljevac auf. Dieser markante Felskegel (780 m) nimmt so in betreff des Baumaterials und betreffs der Bauart unter den Gipfeln der Moseć planina eine Sonderstellung ein. Er ist ein typischer Synklinalberg und tritt als solcher besonders bei der Ansicht von Osten her in Erscheinung.

Gleichwie weiter im Westen ist auch hier als Verbindungsglied zwischen dem Mitteleocän des Muldenkernes und der Oberkreide der benachbarten Sättel nur je eine Zone von protocänen Schichten eingeschaltet. Sie treten vornehmlich als bräunliche und rote Kalke mit sehr spärlichen Durchschnitten von Süßwasserschnecken auf. Da die tiefsten Prominaschichten auch zum Teil als rote fossillere, homogene Kalke und nicht als Breccien entwickelt sind und das Felsrelief ein ähnliches ist, erscheint es hier manchmal nicht leicht, oberes Protocän und Mitteleocän zu unterscheiden. Die eocänen Breccien und die sie beiderseits (mit Unterbrechungen) begleitenden Cosinakalke lassen sich ostwärts vom Kragljevac bis zum Gehöfte Skomerlj gegenüber von Ramljane hin verfolgen. Weiter ostwärts, am Nordfuß der Mosećgipfel Mutvica und Mackovac, trifft man aber wieder eine mächtige synklinal gestellte Schichtmasse von mitteleocänen ziegelroten Plattenkalken, fast ohne begleitende Breccien und Konglomerate. Diese Masse taucht bei Postinje dolnje in das erweiterte westliche Endstück des Mućko polje hinab. Als ihre östliche Fortsetzung sind die Breccienkalke anzusehen, welche bei Postinje gornje unter die Werfener Schiefer am Nordrande der Ebene von Muć einschließen.

Nahe dem verschmälerten Ostende der Eocänmulde des Kragljevac befinden sich an deren Nordrand die Beauxite von Ramljane. Sie sind teils an der Grenze des Protocäns gegen den Rudistenkalk, teils in die obersten Partien des letzteren eingeschaltet. Sie weichen so betreffs der Position von der Mehrzahl der Beauxitlager des Moseć ab, welche zwischen Alveolinenkalk und unteren Prominaschichten dort, wo kein Nummulitenkalk auftritt, vorkommen. Die Eluvialgebilde der protocänen Festlandsperiode sind meist ziemlich unreine Tonerdensteine und auch die in Rede stehenden Bildungen sehen solchen ähnlich. Ein günstiges Ergebnis der Analyse von ausgewählten Stücken würde nicht viel bedeuten, da ja als einer der Gründe, warum auch die Beauxitausbeutung in Dalmatien auf keinen grünen Zweig kommt, der Umstand erkannt wurde, daß die Zusammensetzung der dalmatinischen Beauxite innerhalb desselben Lagers sehr wechseln kann. Auch in betreff der räumlichen Ausdehnung bleiben die Beauxitlager von Ramljane weit hinter den Erwartungen zurück, welche ich in Anbetracht mir zugekommener Berichte auf sie gesetzt hatte.

Der zweite der fünf Faltensättel des östlichen Moseć wird durch eine Zone von Rudistenkalk repräsentiert, welche ostwärts vom Berge Kragljevac die unteren Nordabhänge des Gebirgszuges formiert und

beim Weiler Vulić (westlich von Cambio bei Muć) in die Alluvien des Torrente Suova untertaucht. Die Lagerungsverhältnisse sind in dem sehr wüsten Felsterrain nur mangelhaft erkennbar. Es handelt sich wohl um eine steile isoklinale bis homoklinale Falte mit nord-nordöstlichem Schichtfallen.

An diesen Faltensattel schließt sich eine enge, mehrmals verquetschte Muldenzone von sehr unregelmäßigem Verlaufe. Ihren Kern bildet Alveolinenkalk, ihre Flanken bestehen aus oberem Foraminiferenkalk und aus Cosinaschichten. Auf die mannigfachen Änderungen, welche das Querprofil dieser Mulde durch An- und Abswellen und streckenweises Verschwinden der Kernzone und der beiden Mantelzonen erleidet, soll hier nicht näher eingegangen werden. Die Mulde tritt westlich von Bozić in das Blatt Sinj—Spalato ein, verquert die Kammlinie des Moseć bei der Kuppe Orišine und zieht sich dann an den Nordhängen der Kuppen Nutvica, Brlog und Jekin Umac gegen Osten, um bei Cambio, westlich von Muć, unter die Alluvien des Torrente Suova hinabzutauchen.

Der an diese Mulde südwärts angeschlossene Sattel besteht wie der vorige ganz aus Rudistenkalk. Die Erkennung der Tektonik ist auch im Bereiche dieses Sattels durch die undeutliche Gesteinschichtung und durch das Karstrelief oft sehr erschwert. Das entgegengesetzte Einfallen der sich an ihn beiderseits anlehrenden Protocänzüge gestattet aber die Annahme, daß eine Antiklinalfalte vorliegt. Dieser dritte Faltensattel baut zwischen den Kuppen Orišine und Jekin Umac größtenteils die Kammregion des Moseć auf. An den Südrand der Ebene von Muć tritt er auf der Strecke zwischen dem Torrente Suova und dem Torrente Radaca heran.

In der Mulde südlich von diesem Sattel ist im Gebiet von Cvrljevo die eocäne Schichtfolge bis zum Nummulitenkalk hinauf vertreten. An der Westgrenze des Blattes Sinj—Spalato keilt der Zug dieses Kalkes aus und der Muldenkern wird etwa 9 km weit durch die höheren Partien des Alveolinenkalkes gebildet. Denselben sind hier auf der Strecke zwischen den Kuppen Gromilica und Movran gelbgraue, etwas mergelige untere Nummulitenschichten eingelagert, wie ich sie in gleicher Position auch in mehreren Faltenzügen der Zagorje gefunden habe. Jenseits der Kuppe Križinac tritt in der Muldenachse wieder Nummulitenkalk auf und weiter ostwärts sind über diesem auch wieder untere Prominaschichten in der Fazies weiß-, grau- und schwarzgefleckter Breccien vertreten. Die basale Zone derselben sind ziegelrote Plattenkalke. Mit dem Erscheinen der Breccien findet zugleich eine Verbreiterung der Mulde statt. Bis dahin ist dieselbe ziemlich schmal — jedoch breiter als die beiden Nachbarmulden — und zeigt gleich diesen, infolge sehr wechselnder Entwicklung der Kern- und Flankenteile, sehr verschiedene Querprofile.

Beim Übergang auf das Spalatiner Blatt weit südwärts vom Hauptkamme des Moseć liegend, erreicht sie diesen an der Kuppe Movran (843 m) und zieht sich dann ostwärts vom Križinac (760 m) auf die nördliche Gebirgsseite hinüber. Der Gipfel des Movran, der Kulminationspunkt der ganzen Moseć planina, besteht aus Alveolinenkalk, welcher dem Nordflügel der Mulde angehört und ohne Zwischen-

lagerung von Cosinaschichten dem Kreidekalk des Jekin Umac aufrucht.

Der vierte Faltensattel des Moseć baut sich aus Rudistenkalken auf, welche an der Mehrzahl der Punkte, wo sich die Lagerung feststellen läßt, ein nördliches Verflächen zeigen, manchenorts, so am Westabhang des Karolin Umac und südlich von Gudić staje aber steil gegen S einfallen, so daß wenigstens streckenweise ein asymmetrischer Antiklinalbau nachweisbar ist. Zum Teil dürfte das Querprofil jedoch einer Homoklinale entsprechen. Dieser Sattel bildet von der Kuppe Križinac an ostwärts den Kamm des Moseć und endigt beim Gehöfte Bebić nahe westlich von der Talfurche Muć—Gizdavac, welche das östliche Ende der Moseć planina bezeichnet.

Die vierte und südlichste Muldenzone des Ost-Moseć verhält sich den zwei vorgenannten ganz analog. Auch sie besteht aus einem Kern von Alveolinenkalk und aus zwei Flügeln von protocänen Schichten. Kern und Seitenteile zeigen Anschwellungen und bis zu völligem Auskeilen führende Reduktionen ihrer Mächtigkeit; als Folge ergibt sich ein oftmaliger Wechsel des Querschnittbildes. Das Schichtfallen ist ein sehr verschieden steiles nördliches bis nordnordöstliches. Der Verlauf des Eocänzuges ist gleich dem der beiden nördlichen Nachbarzüge ein welliger. Die Muldenzüge des Ost-Moseć treten so in Gegensatz zu den manchmal auf weite Strecken hin geradlinig verlaufenden Schichtmulden des unteren Kerkagebietes und der westlichen Zagorje. Diese letzteren erscheinen als die Erzeugnisse eines gleichmäßig starken Seitendruckes, jene ersteren lassen auf Ungleichmäßigkeiten der faltenden Kräfte schließen. Ein weiterer Unterschied zwischen den regelmäßigen Mulden beiderseits der unteren Kerka und den Eocäneinfaltungen im Ost-Moseć besteht darin, daß erstere an deutliche Relieflinien gebunden sind, letztere aber im Relief sehr wenig oder gar nicht zum Ausdruck kommen und in wechselvoller Weise über Rücken und Gräben, Kuppen und Dolinen hinwegsetzen. Dieser Umstand gestaltete im Vereine mit dem schon wiederholt bemerkten häufigen Wechsel in der Entwicklung der Schichtglieder und im Vereine mit der schweren Begehbarkeit des Terrains die geologische Spezialaufnahme des Ost-Moseć zu einer sehr mühevollen Arbeit. Die Kartierung der am meisten abgelegenen Teile des Gebietes wurde mir durch sehr gastfreundliche Aufnahme im Pfarrhause von Brštanovo ermöglicht.

Die letzterwähnte schmale Eocänmulde betritt das Spalatiner Kartenblatt am Berge Rubeljuša (bei Matase) und zieht über die Südabdachung des Moseć nordwärts von den Kuppen Gluhi ljut und Kadinac vorbei zum Humac bei Radman staje, woselbst sie den Gebirgskamm erreicht und zugleich endigt. In ihrer südöstlichen Fortsetzung erscheint auf der Südseite des Rückens Deveroga eine neue, sich gegen Ost verbreitende Eocänmulde mit einer sekundären Auf-faltung in ihrem Innern.

Südwärts von der vierten Eocänmulde des Ost-Moseć verläuft eine breite Zone von Rudistenkalk, an welche sich der Kreidedolomitaufruch von Nisko und Brštanovo anschließt. Nordwärts von Parčine und Nisko scheinen die Kalkschichten durchwegs gegen N zu fallen

(40—60° steil). Weiter ostwärts sind die Lagerungsverhältnisse verschieden. Im Süden der Einsenkung von Raičica konnte ich synklinale, östlich davon saigere Schichtstellung beobachten. Am Rücken oberhalb des Pfarrhauses von Brštanovo wurde Saigerstellung und anschließend daran eine gegen W geöffnete Hemizentroklinale angetroffen. In den Gräben nordwärts von den Hütten von Brštanovo ließ sich synklinaler Bau nachweisen; ebenso konnte in einer nördlicheren Gegend, östlich von den Jasenik-Zisternen, synklinale Lagerung festgestellt werden.

Eine kontinuierliche Verfolgung muldenförmigen Gebirgsbaues schien mir aber nicht möglich und so kann man den in Rede stehenden Kalkzug wohl auch als breiten, von sekundären Wellen durchzogenen Nordflügel des Dolomitaufbruches ansehen, anstatt von einer fünften (und eventuell sechsten), bis in die obere Kreide hinab denudierten Muldenzone des Ost-Mosec zu sprechen. Über den Dolomitaufbruch von Brštanovo und die südlich von ihm gelegenen Schuppen habe ich bereits im Vorjahre berichtet.

Jenseits der Talfurche zwischen Muć und Gizdovac, welche das Ostende der Mosec planina bezeichnet, erhebt sich der große Plateauberg Radinje. In geologischer Beziehung erscheint derselbe als östliche Fortsetzung des eben genannten Gebirgszuges. Die Zone von unteren Prominaschichten, welche südwärts von Cambio in der dritten Schichtmulde des Mosec auftritt, erfährt gegen Ost eine Verbreiterung und dann eine Zweiteilung durch das Empортаuchen eines neuen Faltensattels bei Mošek südöstlich von Muć. Dieser Sattel bildet, zunächst bis zum Alveolinenkalk entblößt, die Hügel von Muć pod glavicom und dann, von Zuban ostwärts bis zum Rudistenkalk denudiert, die Kitnica (bei Sičane) und deren nordwestlichen Vorberg.

Die südwärts von diesem Sattel gelegene Synklinale von Prominabreccien setzt die Nordabhänge der Radinje zusammen. Die Gipfelregion des Berges wird durch den südlichen Muldenflügel aufgebaut, dessen Imperforatenkalke in der Fortsetzung derjenigen liegen, welche die erwähnte Mulde auf der Südseite der Deveroga bilden. Der Kulminationspunkt der Radinje (735 m) besteht aus Alveolinenkalk. Südwärts desselben konnte ich mehrere sekundäre Quetschfalten konstatieren. Die synklynal gestellten Breccien des Nordabhanges der Radinje und die sie umsäumenden Nummulitenkalke keilen nordöstlich von Süd-Vrdoljak aus; weiter südostwärts läßt sich die Schichtmulde als Zug von Imperforatenkalken bis zum Südfuße der Kuppe Kitnica verfolgen. Als ihre östliche Fortsetzung ist die Eocänmulde am Nordfuße der Čemernica anzusehen.

Die breite Mulde von Prominabreccien nordwärts von dem bei Mošek beginnenden Faltensattel baut den Berg Visosnica (Gola glavica 929 m) auf. Der als Marmor von Neorić bekannte rote politurfähige Kalk findet sich an der Basis der Breccien im Südflügel dieser Mulde. Eine kleine Seitenmulde zweigt bei Nord-Vrdoljak ab und zieht zwischen den Bergkuppen Kitnica und Imber in das Polje von Sičane. Der Kern dieser Mulde wird anfangs aus Nummulitenkalk, später aus Alveolinenkalk gebildet. Über die Spaltungen, welche die Breccienzone der Visosnica weiter ostwärts, im Bereiche des Berges

Visoka, durch das Empортаuchen mehrerer Sättel von Alveolinenkalk und Rudistenkalk erfährt, habe ich schon in meinem Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1906 Mitteilung gemacht.

In der rechtwinkeligen Gehängenische, welche zwischen dem Steilrande des Karstplateaus von Perčić (am Ostfuße des Kragljevac) und dem Hügel von Ramljane liegt, fand ich eine kleine Neogenablagerung: gelblich- bis bläulichgraue Mergel mit rost- bis ziegelroten tonigen Ockerkrümmeln und mit weißen Schalensplitterchen und vereinzelt sehr leicht zerfallenden Gehäusen von *Melanopsis* sp. Dieses Vorkommen im unteren Vrbatale ist das südöstlichste im Gebiete des Petrovo polje. Das zwischen ihm und den westlichsten Neogenvorkommnissen des Sinjsko polje (bei Lucane) gelegene Polje von Muć enthält dagegen keine jungtertiären Bildungen.

Außer dem östlichen Moseč fällt auch ein kleines Stück der Svilaja planina in die Nordwestecke des Kartenblattes Sinj—Spalato. Während jedoch vom ersteren Gebirge durch den Zusammenschluß der drei jetzt aufgenommenen Blätter Z. 30, K. XIV, Z. 31, K. XIV und Z. 31, K. XV eine vollständige Karte erhalten wird, harret von der Svilaja auch jetzt noch der weit größere Teil der geologischen Durchforschung. Anlässlich der Aufnahme des Blattes Kistanje—Dernis kamen nur die westlichen Ausläufer, bei Gelegenheit der Kartierung des Blattes Spalato nur die südlichen Vorlagen der Svilaja zur geognostischen Untersuchung. Die Hauptmasse des Gebirges ist im Bereiche des erst aufzunehmenden Blattes Verlicca gelegen. Allerdings scheint es, daß die geologisch interessanteren Teile der Svilaja ihre bereits kartierten westlichen und südlichen Randgebiete sind; nichtsdestoweniger wäre zu einer klaren Einsicht in die Geologie dieses Gebirges die genaue Kenntnis der Gesamtheit desselben nötig.

Die Verschaffung dieser Kenntnis wäre aber mit der Aufnahme eines großen Teiles des Blattes Verlicca (Z. 30, K. XV) gleichbedeutend und konnte so nicht bei der Kartierung obiger Blätter nebenher bewerkstelligt werden.

Der größte Teil des zwischen dem Vrbatale und dem Polje von Ogorje gelegenen Terrains — soweit dasselbe in die NW-Sektion des Blattes Z. 31, K. XV, fällt — besteht aus fossilere Dolomiten, über deren stratigraphische Stellung man nur aus der Betrachtung des östlichen Nachbargesbietes Klarheit gewinnen kann. Sie liegen nördlich von Bakovi auf den mutmaßlichen Äquivalenten des Mitteljura, bei Kurobasa auf dem oberjurassischen *Cladocoropsis*-Kalke und bei Ninčević wieder auf den Liegendschichten dieses Kalkes. Weiter ostwärts lagern diese Dolomite aber jenen weißen Korallenkalken auf, welche als teilweise Vertretung der (vorwiegend untertithonischen) Lemešschichten anzusehen sind. Es handelt sich also wohl um unterkretazische Dolomite, um jenes Dolomitmiveau, welches auf der Westseite der Svilaja, bei Baljke und bei Stikovo über den Lemešschichten vorkommt. Das Auftreten der in Rede stehenden Dolomite über älteren Schichten im Vrbatale ist nur eine Teilerscheinung des in diesem Tale sich vollziehenden allmählichen Übergreifens der Kreide über den großen Jura- und Triasaufbruch von Muć.

Teils als Einschaltung in diesen Dolomiten, teils als Hangendes derselben erscheint bei Bračević ein weißer Kalk, dessen verschiedene Varietäten ganz denen des oberen Kreidekalkes gleichen. Trotz emsigen Suchens konnte ich aber in ihm nirgends Rudistenreste finden (an einer Stelle dagegen kleine Turmschnecken). Nach oben zu geht dieser Kalk in die Chamidenkalke über. Es ist darum sehr wahrscheinlich, daß er jenem Kalke gleichzustellen ist, welcher am Westabhange der Svilaja zwischen dem Hangenddolomite der Lemešschichten und dem Chamidenkalke auftritt und in lithologischer Beziehung ebenfalls dem Rudistenkalke gleicht. Weiter ostwärts, bei Ogorje, fehlt der fragliche Kalk und folgt über den Dolomiten sogleich der Chamidenkalk in typischer Plattenkalkfazies. Eine nähere Niveaubestimmung innerhalb der unteren Kreide ist bei dem Mangel bestimmbarer Petrefakten weder für den Dolomit, noch für den Kalk der Bračevićer Gegend möglich.

Bei Gelegenheit der Aufnahme eines noch nicht kartiert gewesenen Fleckes am Nordrande der Karte, bei Zelovo auf der Nordseite der östlichen Plisevica, beobachtete ich über der dolomitischen Zone, welche dort das Hangende des *Cladocoropsis*-Kalkes bildet (siehe: Lias und Jura auf der Südseite der Svilaja planina, Verhandl. 1907) einen grauen, streifigen, netzartig gezeichneten oder fleckigen Kalk von zum Teile oolithischem, zum Teile brecciösem Gefüge, welcher große Korallen führt. Es scheint sich hier um dasselbe Niveau zu handeln, welches in etwas anderer Ausbildung am Berge Vučiak (ober Lucane) über der *Cladocoropsis*-Zone auftritt. Seiner Position nach liegt dieser dritte oberjurassische Korallenhorizont der Svilaja zwischen dem *Cladocoropsis*-Kalke und jenem weißen korallenreichen Kalke, welchen ich als teilweises Äquivalent der Lemešschichten ansehen möchte.

Die Aufnahmen, welche in der Nordostecke des Blattes Sinj—Spalato noch durchzuführen waren, betrafen die Westseite der Prolog planina vom linken Cetinaufer bei Han bis hinauf zum Gebirgskamme. Das Neogen bei Efendić und Han besteht aus lichtgelblichen dickbankigen Mergelkalken und härteren dünnbankigen, blaßbräunlichen Kalklagen. Die Mergelkalke enthalten nur Spuren von weißen Konchylien und braunen Pflanzenresten. Diese Fossilarmut erschwert sehr die Bestimmung ihres Alters. Allem Anscheine nach gehören sie der oberen Gruppe des Sinjaner Jungtertiärs an. Die tieferen Horizonte desselben sind in dieser Gegend wohl gar nicht abgesetzt worden. Die Verhältnisse an der Grenze des Neogens gegen die kretazische Poljenumrandung sprechen für Transgression.

Die Begehung des ober Han gelegenen flachen Rudistenkalkterrains bot in geologischer Hinsicht wenig Interesse. Am Ostrand dieses Terrains wurde das westliche Endstück jenes Zuges von Prominakonglomeraten angetroffen, welcher östlich von Glijev in die Rudistenkalke am Südabhange des Prolog eingefaltet ist. (Siehe meinen Aufnahmsbericht von 1906.) Die Konglomerate sind dort deutlich hemizentroklinall gelagert und an ihrem Nordwestrande von Alveolinenkalk begleitet, während im Osten, oberhalb der Quelle Caternja, am Südrande der dort eng zusammengepreßten Mulde

Alveolinenkalk zutage tritt. Im nördlichen Teil der mit Eluvien erfüllten flachen Einsenkung von Gliëv traf ich auch mergelige Prominenschichten anstehend, die sich, zum Teile von Eluvium bedeckt, bis in die Nähe des Kravaren Dolac in das oben erwähnte Rudistenkalkterrain hinein verfolgen lassen. Bei Gliëv wurde auch Kohle gefunden. Hoffnungen auf große Schätze von fossilem Brennstoff erscheinen dort aber in Anbetracht der geringen Ausdehnung der kohlenführenden Formation nicht berechtigt.

Genau in die Nordostecke des Blattes Spalato fällt jener Teil der Kammlinie des Prolog, in welchem sich die Kamešnica bis zu 1760 *m* erhebt. Von einem großen Gebirgszuge gerade nur ein kleines Stück in das Aufnahmegebiet hineinzubekommen, ist wohl einer der unerfreulichsten von jenen Zufällen, welche die Absteckung der Arbeitsfelder nach Meridianen und Parallelkreisen mit sich bringen kann. Die Zeitmittel des Aufnahmegeologen gestatten es in einem solchen Falle nicht, die Exkursionen soweit in die Nachbarblätter auszudehnen, als dazu nötig wäre, um den im aufzunehmenden Gebietsteile vorhandenen geologischen Befund in seiner Stellung und Beziehung zum geologischen Baue der Gesamtheit des betreffenden Gebirges klar erfassen zu können.

Bei den Aufnahmen im Jahre 1906 war ich bis zu der im Obišenjāk (1307 *m*) kulminierenden südlichen Vorkette des Prolog gelangt und hatte festgestellt, daß dieselbe einem steil gegen SSW einfallenden Zuge von Rudistenkalk entspricht, welcher die enge Eocänmulde von Gliëv nordwärts begleitet. Die Hauptkette des Prolog fand ich nun aber nicht aus oberem, sondern aus unterem Kreidekalk bestehend. Mit dem Aufbaue aus letzterem hängt auch die leichte Begehbarkeit der Gebirgskette zusammen. Während sich die Erklommung der aus oberem Kreidekalk gebildeten Mosorgipfel zu einer mühsamen Kletterei gestaltet, ist die pfadlose Erreichung der um mehr als 400 *m* höheren Kamešnica so leicht wie die irgendeines etwa gleich hohen Punktes der niederösterreichischen Alpen. Man kann — ein bei dalmatinischen Bergtouren ungewöhnlicher Fall — fast ohne Felsterrain zu betreten, über breite Rasenbänder und zuletzt (im Frühlinge) über Schneefelder zum Gipfel gelangen. Das Einfallen der gut gebankten grauen Kalke ist am Südwesthange der Kamešnica ein vorwiegend mittelsteiles südsüdwestliches. Der höchste Gipfel des Prolog, die Burnjaca (1773 *m*), besteht aus 20—25° gegen SW einfallendem grauem Plattenkalk. An den steilen Nordosthängen sah ich die wohlgeschichteten Kalke mäßig steil gegen N bis NNO einfallen. Die Hauptkette des Prolog entspricht in ihrem höchsten Teile also wohl einer mächtigen Antiklinalfalte. Die Einfachheit des Baues — lokale Störungen sind allerdings vorhanden — gestattete es mir, mich während des An- und Abstieges fast ganz auf das Suchen von Fossilien zu konzentrieren. Trotzdem konnte ich nur vereinzelte von jenen dünnschaligen Bivalvendurchschnitten auffinden, welche im Komplex der grauen, gut gebankten Kalke im Liegenden der oberen Kreideschichten nicht selten angetroffen werden. Die oberen und unteren Kreidekalke sind am Südfuße des Prologkammes nicht — wie auf den weiter südlich gelegenen Vorbergen — durch

Dolomit und das an dessen oberer Grenze auftretende Austernniveau getrennt. Die kartographische Scheidung ist in diesem Falle nicht scharf, aber doch ziemlich gut durchführbar. Die ungefähre Grenze verläuft durch die Koritina Draga, das Hochtal zwischen der südlichen Vorkette und dem Hauptkamme des Prolog, und zieht sich bei ihrem Streichen nach SO vom Westhange auf den Osthang dieses Hochtales hinüber. Innerhalb des Rudistenkalkes ist dagegen an den unteren Westabhängen der Kamešnica, bei Smoljine staje, ein Dolomitaufbruch vorhanden.

Das Gebiet, welches ich im zentralen Teile des Blattes Sinj—Spalato noch zu kartieren hatte, war der östliche Teil des Polje von Dicmo samt seinem nördlichen Randgebirge, der Čemernica. Das geologische Interesse konzentrierte sich hier auf die *Chondrodonta*-Schichten, das Grenzniveau zwischen der oberen und mittleren Kreide. Im Jahre 1905 hatte ich mich veranlaßt gesehen, dieses Grenzniveau in der Gegend von Ugljane östlich von der Cetina wegen großen Fossilreichtumes, sehr charakteristischer lithologischer Ausbildung und bedeutender Mächtigkeit kartographisch auszuscheiden. Bei den Aufnahmen in verschiedenen westlich von der Cetina gelegenen Gebieten traf ich in den folgenden Jahren die *Chondrodonta*-Schichten wieder in weniger auffälliger Entwicklung an, und es handelte sich nun darum, zu bestimmen, inwieweit die neue Ausscheidung auch dort vorzunehmen sei. *Chondrodonta*-Schichten nur in der Gegend von Ugljane auszuscheiden, wäre keinesfalls begründet, da es sich dort nicht um eine lokale Fazies, sondern nur um das maximale Anschwellen einer weiter verbreiteten Sedimentation handelt. Andererseits hätte es auch keine Berechtigung, den kartographischen Begriff *Chondrodonta*-Schichten auf die Gesamtheit jener Schichten auszudehnen, in welchen sich überhaupt noch radial gerippte Austern vorfinden. Das Vorkommen dieser Tierreste ist nämlich manchmal nicht an eine von der Fazies der oberen Kreideschichten abweichende Gesteinsausbildung gebunden. Die Ausscheidung würde dann einer rein faunistischen Gliederung der höheren Kreide in ein Rudisten führendes und in ein Chondrodonten führendes Niveau gleichkommen. Zur allgemeinen Durchführung einer solchen Zweiteilung wären aber die Fossilfunde bei weitem nicht ausreichend.

Bei den vorjährigen Kartierungen im westlichen Randgebiet des Dicmo polje fand ich mich dazu bestimmt, ziemlich breite Gesteinszonen zwischen dem Rudistenkalk und dem cenomanen Dolomite als *Chondrodonta*-Schichten auszuscheiden. Die diesjährigen Begehungen in Ost-Dicmo und in der Mulde von Vojnić führten mich hingegen wieder zur Beschränkung der in Rede stehenden Ausscheidung auf inkonstante und wenig mächtige Einschaltungen zwischen den vorhin genannten Kreidegliedern. Auch im Jahre 1905 hatte ich in der von der Cetina durchschnittenen Region, welche zwischen der Gegend von Ugljane und der Mulde von Vojnić liegt, Austernschichten zum Teil nur in schmalen Zügen, zum Teil gar nicht ausgeschieden. Diese Schichten erscheinen demnach als ein regional ziemlich variierendes Glied der Kreideformation. Auch am Westfuße der Prolog planina, besonders zwischen Bilibrig und Glijev konnte ich diese Schichten heuer feststellen.

In der Gegend zwischen Vojnić und Košute wurde das geologische Kartenbild, welches ich bei der anlässlich des Erdbebens von Sinj vor elf Jahren durchgeführten tektonischen Übersichtsaufnahme gewonnen hatte, durch die Detailaufnahme nicht viel verändert.

Aus der Reihe kleiner Ergänzungen, welche da und dort noch vorzunehmen waren, erwähne ich hier zum Schlusse nur den Besuch der Scoglien im Salonitaner Golfe, die ich bei Gelegenheit der Aufnahme des Geländes von Castelli noch nicht betreten hatte. Der Scoglio Barbarinac besteht an seiner Nordfront aus mittelsteil gegen NNO einfallendem Klippenkalk der mittleren Flyschzone, auf seiner Südseite aus grauem, unter diesen Kalk einfallendem Flyschmergel. Der Riff südlich von diesem Scoglio baut sich aus einem Nummulitenbreccienkalk auf, welcher ohne Zweifel dem Liegendzuge der mittleren Flyschzone angehört. Man hat es bei den Felsinselchen von Barbarinac mit der westlichen Fortsetzung der Landzunge von Vragizza zu tun. Die Scoglii Scille sind stark zernagte und zerfressene Felsen von mittelsteil gegen NNO einfallendem Klippenkalk; in ihnen setzt sich der Felsriff an der Nordspitze der Landschaft Piat gegen Westen fort. Scoglio Secca und Scoglio Galera bestehen aus einem Kalk, welcher sich in bezug auf Fossilführung, lithologische Ausbildung und Küstenrelief ganz wie Hauptnummulitenkalk verhält; gleichwohl wird man ihn in ein höheres Niveau zu stellen haben. Es treten auch noch innerhalb des Spalatiner Flyschkomplexes und in den höheren Partien des Hornsteinkalkes des Monte Marian Kalke auf, die petrographisch und faunistisch vom Hauptnummulitenkalk nicht zu unterscheiden sind. Das sichere Kennzeichen des letzteren ist in diesen Gebieten nur die durch allmählichen Übergang vermittelte Unterlagerung durch Hauptalveolinenkalk. Wo diese nicht nachweisbar ist, wird man im Falle, daß die geologische Situation das Hervorkommen von Hauptnummulitenkalk als zweifelhaft erscheinen läßt, auf solchen nicht erkennen dürfen. Ein solcher Fall liegt aber bei den vorhin genannten beiden Scoglien vor.

Die tektonischen Verhältnisse in den östlich von ihnen gelegenen Teilen der Spalatiner Flyschregion sprechen nicht für die Nähe von Aufbrüchen älterer Schichten; auch wäre es unwahrscheinlich, daß von zwei solchen Aufbrüchen gerade nur je eine ganz kleine Partie von Hauptnummulitenkalk über den Meeresspiegel hervorsehen sollte, nachdem doch ein weiter südlich gelegener derartiger Aufbruch, welcher bis zum Niveau des Hauptalveolinenkalkes reicht, zur Bildung einer relativ bedeutenden Bodenwelle — zur Aufwölbung des Monte Marian — Anlaß gegeben hat.

Literaturnotizen.

A. Penck und E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Preisgekrönte Schrift. Mit mehreren Vollbildern in Autotypie, zwei farbigen Profiltafeln sowie zahlreichen Textillustrationen. Verlag von C. H. Tauchnitz, Leipzig 1902—1909, IX.—X. Lieferung.

Anschließend an die von Penck gegebene Schilderung des Etschglatschers (siehe Referat in Verhandlungen 1908, pag. 233.—236) bringt Brückner seine