



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Dezember 1915.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung von Dr. Beck und Dr. Vettters zu Adjunkten, Dr. Sanders zum Assistenten und Dr. Spitz und Dr. Spenglers zu Praktikanten; Einreihung Dr. Götzingers. — **Eingesendete Mitteilungen:** F. v. Kerner: Tektonik des Südwestabhanges der Svilaja planina. — W. Hammer: Die basische Fazies des Granits von Remüs (Unterengadin). — **Literaturnotizen:** Heritsch, Schubert.

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

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 31. Oktober 1915, Z. 27.052, die Assistenten der geologischen Reichsanstalt Dr. Heinrich Beck und Dr. Hermann Vettters zu Adjunkten und den Praktikanten, Privatdozent Dr. Bruno Sander zum Assistenten derselben Anstalt ernannt, ferner angeordnet, die Volontäre Dr. Albrecht Spitz und Dr. Erich Spengler als Praktikanten zum Vorbereitungsdienst an der Anstalt zuzulassen.

Der ad personam in der X. Rangklasse der Staatsbeamten befudliche Praktikant Dr. Gustav Götzinger wird mit dem gleichen Erlaß in den Status der Reichsanstalt als Assistent eingereiht.

Eingesendete Mitteilungen.

F. v. Kerner. Tektonik des Südwestabhanges der Svilaja planina.

Zufolge ihrer Lage zwischen Aufbruchsspalten stellt sich die Svilaja planina im ganzen als ein Gebirge von muldenförmigem Baue dar. Innerhalb der Gebirgsränder sind aber wieder mehrere kleinere Faltenaufbrüche vorhanden, so daß eine Gliederung der Gesamtmulde in mehrere Teilmulden platzgreift. Man zählt drei solcher Aufbrüche von gegen Süden rasch abnehmender Größe. Der nördliche ist der bekannte Faltenaufbruch des Monte Lemeš. Er zieht sich über die so benannte Sattelhöhe, welche das Svilajagebirge von der Koziakgruppe trennt, vom Westfuße des Kleinen Koziak auf den Nordostabfall der hohen südlichen Svilaja hinüber. Die mittlere Aufbruchsfalte streicht vom Westfuße der nördlichen Svilaja durch das Tal von Drežnica

zum Berge Turjak und kommt so noch ganz auf den südwestlichen Gebirgshang zu liegen. Sie zeigt auf ihrer ganzen Erstreckung W—O-Streichen, während der Lemešaufbruch nur bei der Querung des Gebirges diese Verlaufsrichtung einhält und dann dinarisch streicht. Der südliche der drei Aufbrüche erstreckt sich über den Südabhang des Crivac, welcher ein weit gegen SW vorgeschobener hoher Vorberg des Turjak ist. Dieser Aufbruch streicht von WNW nach OSO und steht den beiden vorigen an Größe bedeutend nach.

Die Gliederung, welche die Gesamtmulde des Svilajagebirges durch die soeben genannten Aufbrüche erfährt, besteht in einer durch den Lemešaufbruch bedingten Zweiteilung in ein kleineres nordöstliches und ein größeres südwestliches Muldengebiet und in einer durch den mittleren Aufbruch zustande kommenden Gabelung dieses letzteren Gebietes, der zufolge in demselben drei Teile zu unterscheiden sind: die nord- und südwärts vom Aufbrüche von Drežnica gelegenen Gabelzinken und der ungespaltene Muldentheil. Dieser letztere umfaßt den hohen südöstlichen Abschnitt des Svilajakammes und dessen Südabhänge. Die zwischen dem südlichen und mittleren Aufbrüche gelegene Teilmulde entspricht dem nördlichen Abhänge des Berges Crivac; in den Bereich der zwischen dem mittleren und nördlichen Aufbrüche liegenden Teilmulde fallen der nordwestliche Abschnitt des Svilajakammes und dessen südliche Lehnen. Der jenseits des Lemešaufbruches liegende Muldentheil erstreckt sich über die längs des Nordostfußes der Svilaja sich hinziehende Karstebene von Tavan.

Dieses Gebiet sowie der östliche Teil des Lemešaufbruches wurden schon in meiner die Tektonik des oberen Cetinates betreffenden Mitteilung erörtert¹⁾. Der geologische Bau des Lemešsattels wurde zuerst von Stache²⁾ kurz besprochen und dann von Marthe Furlani eingehend beschrieben³⁾.

Der folgende Bericht über die im Frühlinge 1914 von mir durchgeführte Aufnahme der Kammregion und Südwestseite der Svilaja betrifft so die Aufbrüche von Drežnica und Crivac und die drei Teilstücke der südwestlichen Mulde. Die Schichtfolge ist auf der südwestlichen Gebirgsseite dieselbe wie auf der nordöstlichen. Die dort vorhandenen stratigraphischen Verhältnisse sind von mir schon beschrieben worden und es sei hier auf jene Darstellung⁴⁾ hingewiesen.

Die Aufbruchzone von Baljke und Drežnica.

Der mittlere der drei Aufbrüche reicht wie der Lemešaufbruch bis in das Tithon hinab⁵⁾.

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, Nr. 18, pag. 452—459.

²⁾ Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 29 und 30.

³⁾ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910 I. Heft, pag. 69—73.

⁴⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 12, pag. 285—291.

⁵⁾ Die Aufbruchsfalte am Monte Lemeš, in welcher das Tithon in jener Fazies erscheint, für welche die Bezeichnung „Lemešschichten“ in Gebrauch gekommen ist, streicht über den gegen die Svilaja zu gelegenen Teil des Gebirgs-sattels hin. Durch eine schmale Mulde von Kreideschichten von ihm getrennt, befindet sich an der gegen den Kleinen Koziak zu gelegenen Randzone der Sattelfläche ein Aufbruch von Liasschichten.

Das Hangende der Tithonkalke sind wie am Lemeßsattel auch hier Dolomite. An Stelle einer langgestreckten Kernzone, wie sie auf jener Sattelhöhe auftritt, ist im südlicher gelegenen Aufbruche eine Reihe isolierter Bloßlegungen der Kernschichten vorhanden. Eröffnet wird diese Reihe durch das Tithonvorkommen von Baljke, welches einschließlich seiner Dolomitumhüllung ein räumlich ziemlich ausgedehntes Kerngebiet darstellt. Es erstreckt sich über das dem westlichsten Gipfel der Svilaja im Südwesten vorgelagerte Terrassenland zur Rechten des obersten Cikalatales. Die tithonischen Plattenkalke, welche von dem Graben gegenüber von Jukica bis in die Gegend von Baljke reichen, zeigen sehr verschiedene Fallrichtungen und Winkel, wie das ihrem Auftreten in einem zerknitterten Gewölbekern entspricht. In dem erwähnten Graben ist ein Schichtfallen gegen W, südwärts von der zweitürmigen griechischen Kirche ein solches gegen SO und OSO zu sehen, weiter südlich ein Verflachen gegen WSW und bei den Hütten von Baljke ein solches gegen ONO erkennbar. Die Dolomithülle der Plattenkalke läuft gegen Osten in zwei Zipfel aus, zwischen die sich ein Keil von kretazischen Kalken einschleibt, die nun eine kurze Strecke weit in der Achsenregion des Schichtgewölbes erscheinen.

Gleich weiter ostwärts, in dem mittleren der drei Gräben am Südfuße des Obadinac tritt wieder in räumlicher Beschränkung und dann im östlichen dieser Gräben, hinter Dolnje Selo, in größerer Ausdehnung Dolomit zutage. Seine Grenzen gegen den Kalk erweisen sich hier infolge ihres zickzackförmigen Verlaufes und in Anbetracht der Zerworfenheit der Schichten als Störungslinien. Im nächsten Graben, welcher sich gegen die Anhöhen im Osten des Obadinac hinzieht, weichen die Ränder des kretazischen Kalkmantels noch weiter auseinander und hier kommt es auch wieder zu einer Bloßlegung des Tithons. Es ist dies das ob seiner Asphaltführung bemerkenswerte Tithonvorkommen von Drežnica. Die tiefsten hier entblößten Schichten sind streifige, lichtgelbliche bis blaßrosenrote, dickplattige Kalke mit Oepelien, Aptychen und Belemniten, die Hauptmasse des Tithons ist als dünn- bis dickbankiger Fleckenkalk entwickelt. Die Flecken sind meist grau, selten rostfarbig wie am Monte Lemeš. Das Niveau der dünnspaltigen Hornsteinbänderkalke ist nicht aufgeschlossen. Der Dolomit im Hangenden des Jura ist grau bis braun gefärbt und führt wie jener von Stikovo ziegelrote und dunkelgelbe Mergelknollen.

Die Tithonschichten bilden einen mehrfach geknickten Faltenkern. Die Hauptmasse der Fleckenkalke am Südfuße der steil aufstrebenden Gradina ist 30—40° steil gegen NNO geneigt. Die Kalke rechterseits des Grabens im Westen der Gradina zeigen nördliches und nordnordwestliches Verflachen; lokal ist auch ein Schichtfallen gegen OSO und SW zu erkennen. Südwärts von Drežnica herrscht 25° SSO-Fallen. Hier fehlt eine Dolomitzone und treten die Tithonschichten mit den Hangendkalken der Dolomite in Berührung. An der Grenze erscheinen Kalkbreccien, die anscheinend konkordant den Lemeßschichten aufruhend und an einigen Stellen sieht man auch eine schmale Zone dieser Schichten zwischen Breccien und Konglomeraten mit faustgroßen Stücken eingelagert. Der Tithonaufbruch von Drežnica zieht sich mit seiner Dolomitumhüllung auch noch in jenen Graben

hinein, der östlich von der Gradina gegen die Vorhöhen der West-Svilaja ansteigt. (Siehe Fig. 1.)

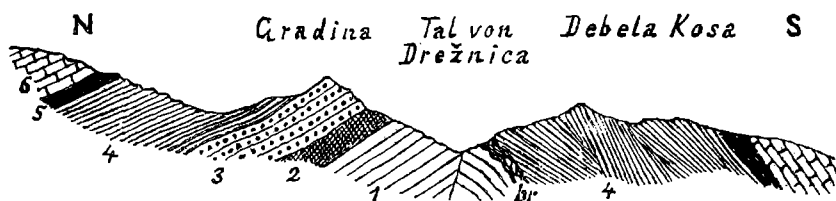
Oberhalb der Osthänge dieses Grabens liegt die waldreiche Mulde von Drvenjak, die sich gegen den Westfuß des Berges Turjak hin erstreckt. Auf der Nordseite dieser Mulde treten nochmals Lemeš-schichten auf, und zwar in einem schmalen Zuge und fast ganz ohne begleitenden Dolomit. Der Zug beginnt in einer kleinen, am Gehänge zwischen Drežnica und Drvenjak befindlichen trümmerreichen Einsenkung. Man sieht dort zwischen steil emporgerichteten, NNO—SSW streichenden Kreidekalken saiger stehende und zerknitterte Hornsteinbänderkalke mit Zwischenlagen von Fleckenkalk. Sie ziehen sich dann am Abhange hinan, wobei die dünn-schichtigen, hornsteinführenden Kalke von einer breiteren Zone bankiger Tithonkalke begleitet werden. Oberhalb der Hütten von Drvenjak erscheint am oberen Rande dieser stets in steiler Stellung bleibenden Kalke Dolomit aufgequetscht. Am Nordhange der Mulde von Drvenjak läßt sich dann das Tithon als schmaler, fast saiger stehender Gesteinszug — zum Teil bedeckt mit Schutt des höher aufragenden Kreidekalkes — bis zu den Hütten von Vukusić verfolgen. Man trifft auch hier im Osten teils dünnspaltige Plattenkalke mit Zwischenlagen von Hornstein, teils bankige Fleckenkalke und auch organogene Einschlüsse, spärliche Abdrücke von Ammoniten und vereinzelte Fischreste.

Der Mantel von tieferen Kreidekalken, welcher sich um die vorhin beschriebenen Aufbrüche herumlegt, läßt eine Scheidung in eine untere und obere Zone weniger gut erkennen als die Hüllen der Tithonkerne im Nordosten der Svilaja. Der zunächst über dem Hangend-dolomite des Tithons — und wo dieser fehlt, über den Tithonschichten — folgende Kalk entbehrt hier ganz der sonst ihm eigentümlichen, wenn auch dürtigen Fossilführung und auch fast ganz der sonst für ihn bezeichnenden Einschlüsse wie Hornsteine und Oolithe und es bleiben so nur seine weiße Farbe und mangelhafte Schichtung als Unterscheidungsmerkmale gegen die ihn überlagernden Kalke übrig. Auch die grünlichgrauen Schieferkalke, welche auf der anderen Gebirgsseite zum Teil als Grenzbildungen auftreten, scheinen hier zu fehlen. Die kartographische Zweiteilung der Kalkmassen zwischen dem Hangenddolomit des Tithons und dem Liegenddolomit des Rudistenkalkes gestaltet sich so — innerhalb gewisser Grenzen — willkürlich, wobei allerdings zu bemerken ist, daß ihr dieser Vorwurf auch im Gebiete der oberen Cetina oft nicht ganz erspart bleibt, da ja auch dort bei der Seltenheit der bezeichnenden Einschlüsse die Grenz-ziehung häufig nur auf die sehr untergeordneten Merkmale der Farbe und Schichtungsform gestützt werden muß.

Eine Eigentümlichkeit der unteren kretazischen Kalkzone im Gebiete von Drežnica ist das Vorkommen von Breccien aus eckigen grauen und weißen Kalksteinstücken. Sie erscheinen als kleine Einlagerungen, aber nicht als fortstreichende Zonen. Erwähnenswert ist es, daß der untere Kreidekalk auf der Westseite der Talmulde von Drežnica auch die besonders bei Dabar und Kievo im Cetinatal recht auffällige morphologische Eigenschaft zeigt, sich über den ihn unterteufenden Dolomit in Felswänden zu erheben.

Die mittlere Abteilung der Kreidekalke zeigt auch in den beiden Flügeln der Aufbruchzone am Südfuße der West-Svilaja den ihr anderwärts zukommenden, allerdings auch spärlichen Fossilinhalt: dünn-schalige Chamiden, wohl Apricardien, kleine Ostreen, schlecht erhaltene, nur sehr bedingt mit *Radiolites lumbricalis* vergleichbare Schaltierreste und Nerineen aus der Verwandtschaft der *N. forojuliensis*. Durch häufigeres Auftreten verschiedener solcher Reste sind die Umgebung von Jelice Dolac im Wurzelstücke des Grabens hinter Dolnje Selo und der Hang zwischen dem nordwärts vom Hügel Gradina eingesenkten Gebirgstrichter von Zagradina und der im Norden von Drvenjak gelegenen Mulde von Mali pot bemerkenswert. In der großen Doline, welche sich am Südhange der südlichen Vorkuppe des Obadinac befindet (oberhalb Dolnje Selo), traf ich in Steinmauern, jedoch nicht anstehend, größere Nerineen und Caprinulen, wie sie anderwärts in der unteren Abteilung der mitteldalmatischen Kreidekalke

Fig. 1.



Profil durch die Gegend von Drežnica.

- 1 = Lemeßschichten. — br = Grenzbrecie. — 2. = Stikovodolomit. —
 3 = Tieferer Kreidekalk. — 4 = Chamidenkalk. — 5 = Grenzdolomit. —
 6 = Rudistenkalk.

zur Beobachtung kamen, ein überraschender Befund, da jene Doline schon weit oberhalb der Grenze zwischen Unter- und Mittelkalk gelegen ist.

In ihrer lithologischen Entwicklung stimmen die mittleren Kreidekalke in den Flanken der Aufbrüche von Baljke und Drežnica mit jenen in der übrigen Svilaja ziemlich überein. Die sehr gut gebankten Schichten, welche zur Bildung regelmäßiger Treppengehänge Anlaß geben, nehmen auch im südwestlichen Gebirgsteile eine mittlere Zone innerhalb des Gesamtkomplexes ein. Solche Treppengehänge finden sich in vollendeter Ausbildung bei Zagradina und im nördlichsten Teile von Mali pot sowie im Gegenflügel auf der Debela Kosa südlich von Drežnica.

Die Lagerungsverhältnisse sind in den Flankenteilen der Aufbruchzone von Baljke und Drežnica mehrfach wechselnd. Im Nordflügel trifft man an den Westhängen des Obadinac (nördlich von Baljke) mäßig steiles Einfallen nach NO, ober Dolnje Selo auch nach NW und stellenweise ziemlich flache Schichtlage, dann — entsprechend dem westöstlichen Verlaufe der Aufbruchzone — eine Drehung des

Schichtfallens in NNO bis N. Die Fallwinkel bewegen sich in den Umgebungen von Jelice Dolac und Zagradina zwischen 30 und 50°. Östlich von diesem Orte schiebt sich eine sekundäre Synklinale ein. Weiter im Osten, bei Mali pot und südlich von Brikenjive stellen sich die Schichten in den tieferen, der Kernzone näher gelegenen Mantelschichten steiler, 50—60°, lokal richten sie sich hier ganz auf. Noch weiter ostwärts, jenseits Buzov nimmt die Schichtneigung wieder ab und in der Umgebung der durch ihre Größe und regelmäßige Kraterform sehr bemerkenswerten Doline Lepina (östlich von Pasić) ist flachwellige Schichtlage zu sehen.

Im Südflügel zeigt sich am Visejurac (südl. v. Baljke) südliches und nordwestwärts von der Cikolaquelle ziemlich sanftes westsüdwestliches Einfallen. Dann nimmt die Schichtneigung allmählich zu und das flache Karstgelände nördlich von Mirilović wird von saigeren W—O streichenden Kalkbänken durchzogen. Südwärts von Drežnica herrscht dann wieder mäßig steiles und auf den Vorkuppen der Debela Kosa steiles südliches Verflachen. Ostwärts von dieser Anhöhe fallen die tieferen Schichten des südlichen Faltenflügels steil, die höheren mäßig steil gegen Süden; weiter im Osten schiebt sich zwischen steil gegen S geneigte Schichten eine breite Zone mit mäßig steilem nördlichem Verflachen ein. So kommt es, daß von dem Rücken, welcher die früher erwähnte Mulde von Drvenjak von dem südlich von ihr gelegenen Tälchen Draga trennt, der Westabschnitt einen homoklinalen, der Ostabschnitt einen synklinalen Aufbau zeigt und daß das eben genannte Tälchen in seinem unteren Teile einem Isoklinaltale, in seinem oberen Teile einem Antiklinaltale entspricht. Mit letzterem Umstände hängt es wohl zusammen, daß in der Sohle dieses oberen Talabschnittes innerhalb der grauen mittleren Kreidekalke eine Linse von weißem Kalk erscheint, welcher neben kleinen Ostreen auch Gastropoden führt, welche — soweit der Erhaltungszustand einen Vergleich erlaubt — den anderwärts im Hangendkalke des Stikovodolomits vorkommenden Nerineen nahestehen.

Man würde hier ohne weiteres einen Aufbruch dieses Kalkes annehmen, wenn sich dieser nicht gerade im Gebiete von Dolnje Selo und Drežnica fossilieer gezeigt hätte. Der Umstand, daß, wie oben erwähnt, im Nordflügel der Drežnicaner Aufbruchzone unter Verhältnissen, welche die Annahme einer Sekundäraufwölbung ausschließen, in der Zone der grauen Kalke mit *Apricardia* und *Nerinea forojuliensis* gleichfalls in einem weißen Kalke Nerineen vom Habitus derjenigen gefunden wurden, welche in der unteren Zone der Kreidekalke vorkommen, ließe auch die Annahme zu, daß der weiße Kalk im Talgrunde der Draga doch noch ein höheres Niveau einnehme als der Hangendkalk des Stikovodolomits.

Nicht weit talauswärts von dem Vorkommen jenes weißen Kalkes stößt man auf eine diskordant und flach auf den grauen Kalke liegende, wenig ausgedehnte Breccienmasse aus weißen und grauen Kalkfragmenten mit rotem Bindemittel. Man möchte hier, da es sich durchaus nicht um eine Breccie von jugendlichem Aussehen und auch nicht um eine Reibungsbreccie handelt, fast an den isolierten Rest einer Transgression von klastischen Prominaschichten denken.

Jenseits des Weilers Vukusić, wo die Tithonaufpressung von Drvenjak endet, läßt sich der dieselbe beiderseits begleitende weiße Kalk am Westhange des Berges Turjak hinan verfolgen. Man kann — ohne daß eine scharfe Grenzziehung möglich wäre — doch erkennen, daß er sich als ein Keil, dessen Spitze etwa 150 m unterhalb der westlichsten Vorkuppe des Turjak liegt, in die Zone der grauen mittleren Kreidekalke vorschiebt. Innerhalb des Keiles sind die Lagerungsverhältnisse nicht klar erkennbar; die an ihn beiderseits anstoßenden Schichten zeigen aber antiklinale Stellung. In der südwärts angrenzenden Mantelzone der grauen Kalke ist östlich vom Antiklinaltalle der oberen Draga an den Westhängen des Turjak eine zweite sekundäre Schichtaufwölbung sichtbar. Man trifft dort in dem kleinen Graben südlich von dem Hange, wo der weiße Kalk auskeilt, mittelsteiles N-Fallen, an den sacht abdachenden Lehnen unterhalb dieses Grabens 60° steiles W-Fallen und weiter südwärts 50° steiles Verfläachen gegen SSW. Gegen Osten zu verschmilzt diese steile Aufwölbung im südlichen Gewölbe mit dem östlichen Endstücke des Kerngewölbes der Drežnicaner Aufbruchzone, welches sich an den früher erwähnten Kalkkeil ostwärts anschließt und sich über den westlichen Teil des Berges Turjak erstreckt. Man kann dort schön entwickeltes hemiperiklines Schichtfallen von NNO über O nach SSO feststellen und den bogenförmigen Verlauf der Schichtkopfriffe in der Zone der gut geschichteten und plattigen grauen Kalke gut verfolgen. Die Fallwinkel nehmen dort gegen Süden zu. Sie betragen auf dem Gratstücke zwischen der westlichen Vorkuppe und dem Westgipfel des Turjak 30---40°, am unteren Rande der südlich von diesem Grate gelegenen Gebirgsstufe 50---60°.

Der Aufbruch von Crivac.

Der kleine, südliche der drei Aufbrüche im Muldengebiete der Svilaja reicht nur bis in den Hangenddolomit des Tithons hinab. Im Gegensatze zur annähernd symmetrischen Aufbruchzone von Baljke und Drežnica liegt bei Crivac großenteils nur ein nordöstlicher Faltenflügel vor, dessen tiefstes Glied an seiner Südwestseite scharf gegen Schichten vom Alter des hangendsten Flügelteiles abstößt. Es wiederholt sich hier somit jenes tektonische Verhältnis, welches in dem auf der NO-Seite der Svilaja gelegenen Abschnitte des Lemešaufbruches zur Beobachtung gelangt, und zwar liegt der Aufbruch von Crivac gerade jenem Teilstücke des Lemešaufbruches gegenüber, in welchem auch dort der Dolomit im Hangenden des Tithons vom Rudistenkalke abgeschnitten wird. Während dort alle älteren Glieder der Schichtfolge der Svilaja nacheinander in langen Flankenstücken an den Rudistenkalk herantreten, weil die Bruchspalte das Schichtstreichen unter sehr spitzem Winkel schneidet, kommen bei Crivac die untere und mittlere Abteilung der Kreidekalke nur auf kurze Strecken mit dem abgesunkenen Rudistenkalke in Berührung und während auf der Nordostseite des Gebirges die Sprunghöhe der Verwerfung gegen SO hin sukzessive abnimmt, verhält es sich auf der südwestlichen Gebirgsseite umgekehrt. (Siehe Fig. 2 oberes Profil links.)

Erst im südöstlichen Teile des Aufbruches von Crivac schiebt sich zwischen den Rudistenkalk und Dolomit grauer Kreidekalk ein, der dann bis an den Hangendkalk des Dolomits herantritt. Die östliche Randpartie des Aufbruches erhält hierdurch einen mehr symmetrischen Bau.

Der Dolomit erstreckt sich über die untersten Südhänge des Berges Crivac (an denen sich das gleichnamige Dorf hinzieht) und nimmt noch einen schmalen Geländestreifen im Südwesten der den Südfuß des Berges begleitenden Vertiefung ein. Der Kalk über dem Dolomit ist weiß bis hellgrau, dicht, von gelben und dunkelgrauen Kalzitäderchen durchtrübert und anscheinend fossilifer. Er erstreckt sich über die steilen unteren Südhänge des Crivacberges, während die minder stark geneigten höheren Gehängeteile von grauen, mittleren Kreidekalken eingenommen werden und die Gipfelregion aus Rudistenkalk besteht. Die grauen Kalke, in welchen an einigen Stellen, so besonders bei dem Bunar auf der östlichen Bergseite dünnchalige Chamiden angetroffen wurden, zeigen sich zum Teil gut gebankt und plattig abgesondert und enthalten mehrere Einlagerungen von grünlich-grauem Schieferkalk und von gelblichgrauem Kalk, der sich durch zahlreiche Einschlüsse von kleinen schwarzen Steinchen als Breccienbildung zu erkennen gibt, sowie auch Bänke von Knollenkalk, die im Relief Konglomeratbänken ähnlich sehen. Es zeigt sich also auch im Aufbruch von Crivac die Erscheinung, daß die untere Abteilung des kretazischen Kalkkomplexes durch einen Kalk ohne bezeichnende Eigentümlichkeiten vertreten ist, die mittlere Abteilung dagegen mit den ihr auch anderwärts zukommenden faunistischen und lithologischen Merkmalen zur Entwicklung kommt.

Die Lagerungsverhältnisse sind innerhalb der Dolomitzone nicht deutlich zu sehen. Der weiße, auch nur mangelhaft geschichtete Kalk läßt stellenweise ein mittelsteiles Verfläachen gegen NNO erkennen. Innerhalb der grauen Kalke zeigt sich in betreff der Fallrichtungen ein größerer Wechsel. Am Südwesthänge der Hauptkuppe des Crivac mittelsteiles nördliches Einfallen, auf der Südseite des südöstlichen Vorkopfes 20° N-Fallen und auf der Ostseite desselben 20° NNW-Fallen. Auf der unterhalb der Südhänge des genannten Vorkopfes gelegenen Gebirgsterrasse herrscht flachwellige Schichtlage mit lokal sehr wechselnden Fallrichtungen: SO, W, SW und in dem östlich benachbarten Graben ober Beslic ist rechterseits nördliches bis nordöstliches, linkerseits östliches Verfläachen bei mäßigen Neigungswinkeln festzustellen.

Die Störungslinie, an welcher der Unterkreidedolomit an den Rudistenkalk stößt, streicht dinarisch, die obere Grenze der Chamidenkalke verläuft dagegen in ostwestlicher Richtung. Im Osten endet das Gebiet der mittleren und tieferen Kreideschichten längs einer N—S streichenden Linie. Der Umriß des Aufbruches von Crivac gleicht so einem rechtwinkligen Dreiecke mit gegen NO gekehrtem rechtem Winkel. Da die Zone des Dolomits und der Zug seines weißen Hangendkalkes in gleicher Breite verharren, wird die eben erwähnte Umrißform ganz durch eine rasche Verbreiterung der Zone der grauen Kreidekalke hervorgebracht. Die Linie, an welcher diese Kalke im

Osten dann plötzlich enden, ist eine Störungslinie von sehr bemerkenswerter Art.

Die Dolomitzone, welche sich im Norden zwischen den Chamiden- und Rudistenkalk einschaltet, keilt am rechten Winkel des vom Aufbruche gebildeten Dreieckes aus und es stoßen nun beide Kalke an einer Bruchspalte scharf aneinander, in welcher eine mit Fetzen zerquetschten Dolomits verknietete Reibungsbreccie aus rötlich- und gelblichgrauen Kalktrümmern hervorgepreßt erscheint. Die Schichtköpfe des Chamidenkalkes beschreiben flache, an der Spalte sich scharende, gegen SW offene Bögen, entsprechend einer Drehung der Fallrichtung aus N in der Nachbarschaft der Störung über NO nach O unmittelbar neben der Spalte. Der Rudistenkalk läßt dagegen sanftes Verflächen gegen SSO erkennen. Diese Verschiedenheit der Lagerungsverhältnisse bedingt im Vereine mit dem Farbenkontrast zwischen dem Grau des Chamidenkalkes und dem Weiß des Rudistenkalkes und in Verbindung mit dem Erscheinen eines Felsstreifens von rötlicher Reibungsbreccie ein sehr auffälliges tektonisches Landschaftsbild. Weiter im Süden bei Ost-Beslić tritt der aus Rudistenkalk bestehende Ostrand der Bruchspalte als Felsriffzug hervor. Südwärts von Vergoc wird dann die Lage der Spalte durch einen schmalen, in Nordsüdrichtung verlaufenden Graben aufgezeigt.

Hier befindet man sich schon in jener Gegend, wo der weiße Liegendkalk der grauen Kalke und die früher erwähnten, den Südostwinkel des Aufbruches von Crivac einnehmenden grauen Kalke an der Verwerfungskluft abstoßen. Diese letzteren Kalke, deren Zugehörigkeit zur Mittelgruppe der kretazischen Kalkmasse sich aus dem Vorkommen dünnschaliger Chamidenreste bei Sv. Marko ergibt, sind größtenteils mäßig steil gegen S bis SSO geneigt. Da, wo sie nach dem Auskeilen des Dolomits an den weißen, tieferen Kreidekalk herantreten, fallen sie steil gegen N, weiter ostwärts steil gegen S ein. Der weiße Kalk fällt dort, wo sich dieses Südfallen einstellt, in der Nachbarschaft mit südsüdwestlichem Verflächen unter den grauen Kalk ein, so daß hier ein einfacher Sattelbau erkennbar wird. Es ist dies gleich westlich von der wiederholt genannten Bruchspalte. Weiter im Westen, in der Gegend von Sv. Marko, sind die Verhältnisse verwickelt. Es findet da eine auf Längsbrüche hinweisende mehrfache Verzahnung der Dolomite mit dem weißen und grauen Kalke statt.

Die Mulde des Sovro.

Als Grenzbildung zwischen dem Chamiden- und Rudistenkalke erscheint auch im ganzen Svilajagebirge Dolomit. Er bildet eine vorwiegend schmale, streckenweise aber zu größerer Breite anschwellende Gesteinszone, welche sich als Scheide zwischen den den Sattel- und Muldenregionen zuzurechnenden Gebirgstteilen ergibt. Diese Zone läßt sich um das ganze gabelförmige Rudistenkalkgebiet der Svilaja herum in einer Gesamtlänge von mehr als fünfzig Kilometern verfolgen, wobei die lithologische Ausbildungsweise des Dolomits und die Art seiner Verbindung mit den Liegend- und Hangendkalken mehrfachen Wechseln unterworfen ist.

Die dolomitische Umgrenzung der nordwestlichen Teilmulde der Svilaja folgt im Osten dem Osthange des Veliki Vrh und Mržino Brdo, dann den nördlichen Vorhöhen des Sovro, um hierauf auf die Westseite des Gebirges übertretend durch die Duboka draga zum Obadinac zu ziehen und weiterhin über die Südseite dieses Rückens und über die Höhen bei Pasci zum Nordfuße des Berges Turjak zu gelangen. Das dolomitische Grenzband fällt ungefähr mit einer mehr oder minder deutlich ausgesprochenen felslosen Geländezone zusammen, doch ist bei der Kartierung zu beachten, daß mehrorts auch der Dolomit Felsmassen formt und andernorts auch die ihn begleitenden Kalke zur Bildung von Eluvialschutt neigen. Neben Dolomiten von körniger, blättriger und zelliger Textur trifft man auch Dolomitbreccien, namentlich bei Milankova am Nordfuße des Obadinac, wo das dolomitische Terrain zungenförmig in den Rudistenkalk eingreift. Bemerkenswert ist das Auftreten kleiner Kalkklippen in der Dolomitzone, besonders im Norden des Sovro und im Osten der Doline Lepina. Die Einzeichnung dieser Klippen bietet dem geologischen Kartographen einen teilweisen Ersatz für den Arbeitsmangel, welchen ihm die Monotonie der Rudistenkalkgebiete verursacht.

Die Bauart des von der eben beschriebenen Dolomitzone umschlossenen Gebietes entspricht einer flachen Mulde mit söhlicher Achsenregion und Einschaltung fast schwebend gelagerter Teile in den sanft geneigten Flügeln. Im Felsgewirre am Westfuße des Veli Vrh beobachtet man 20° NNO-Fallen des Rudistenkalkes. Im wild verkarsteten Gelände westlich von Pasci, in das der großartige steilwandige Felstrichter Samograd eingesenkt erscheint, ist stellenweise gleichfalls nordnordöstliches Schichtfallen erkennbar. Die beiden Ostkuppen des Obadinac bauen sich wie Stufenpyramiden aus horizontal gelagerten Kalkbänken auf, die oben auf den Gipelflächen eine eigentümliche polygonale Zerklüftung zeigen. Am Nordhange des Berges biegen sich die Kalkschichten hinab, aber mit geringerer Neigung als das Gehänge. Man sieht dort mehrorts kleine isolierte Reste höherer Bänke den tieferen aufruhend. Am Grunde der Einsenkung von Jazvić im Osten des Obadinac liegen die Schichten wieder flach. In großer Ausdehnung ist dann völlig horizontale Schichtlage an den sanft ansteigenden Lehnen ostwärts und nordwärts von dieser Einsenkung anzutreffen, besonders am oberen Rande des dort befindlichen großen Waldes und in der Umgebung des tiefen Felsschlotes am nördlichen Ende jenes Waldes. Weiter im Nordosten verflachen die Schichten sanft gegen S. Noch mehr gegen die Ränder des Muldengebietes zu beobachtet man links von der Duboka draga (östlich von Berać) SO-Fallen und auf den felsigen Kuppen bei Ober-Milankova SSO-Fallen der Rudistenkalke. Am Westfuße des Sovro fallen die Kalke gegen S, man tritt hier schon in den Bereich des NO-Flügels der flachen Schichtmulde ein. (Siehe Fig. 2 oberes Profil rechts.)

Weiterhin ist am Westfuße des auf flach gewölbter Unterlage sich steil erhebenden Sovrorückens teils schwebende, teils wellige Schichtlage mit lokal wechselnden Fallrichtungen und dann wieder als regionaler Befund sehr sanftes südsüdwestliches Verflachen zu erkennen. Die hier eingesenkten Schüsseldolinen und flachen Mulden

zeigen eine deutliche Stufung ihrer Hänge. Am Grate des Sovrorückens trifft man gleichfalls Lagerungsverhältnisse, die erkennen lassen, daß der nördliche Teil der Kammregion des Svilajagebirges einem in flache Wellen gelegten Muldenflügel entspricht. Der gegen N treppenförmig abfallende Hauptgipfel des Sovro (1301 *m*) besteht aus den Schichtköpfen 30° gegen SSW geneigter Schichten. Der steile Tafelberg gleich südlich von ihm baut sich aus ganz sählig liegenden, stark zerklüfteten Bänken auf. Im Bereich der Mittelkuppe des Sovro sieht man flachwellige Schichtlage, am Verbindungsgrate zur Südkuppe sanftes WNW- und auf letzterer flaches SW-Fallen. Mit den Schichtflächen nicht zu verwechseln sind am eben genannten Grate flach gewölbte Abwitterungsflächen, die sich gegen SW neigen. Auf der dem Südende des Sovrogrates benachbarten Ivova glavica, woselbst in wild verkarsteter Umgebung die kleine Hütte steht, welche mir für die zur Aufnahme der Gipfelregion der Nordsvilaja benötigte Woche von der Forstverwaltung freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, fallen die Rudistenkalke 20° S bis SSW. Ähnliche Lagerungsverhältnisse zeigen sich in der Wolfsschlucht auf der Ostseite des Sovro. Im Osten der Ivova glavica ist 20—30° SW-Fallen, in dem an Wolfsverstecken reichen Walde am Mržino Brdo 25° SSW-Fallen erkennbar.

Hier beginnt schon die Verschmälerung der Mulde. Ihre beiden Flügel treten nahe aneinander, ihr Querschnitt vertauscht die flache Bogenform mit der eines stumpfen Winkels. Letztere Form des Querprofils zeigt sich dann auch in dem schmalen Verbindungsstücke zwischen der nordwestlichen Teilmulde und der Hauptmulde der südlichen Svilaja. Im Bereiche der felsigen Kuppen, welche sich jenseits der Dolomitzone im Osten der Lepina erheben, fallen die Rudistenkalke 30—40° O, am Westhange des Veliki Vrh 20° O; am Gipfel dieses Berges (1305 *m*) sind sie dagegen 15° gegen SSW geneigt. Weiter südostwärts macht die synklinale Schichtlage einer quer zum Streichen liegenden Isoklinale Platz, indem sich die Fallrichtung der Schichten des südwestlichen Muldenflügels von O nach SO dreht und im Nordostflügel von SSW über S gleichfalls nach SO wendet.

Betreffs der lithologischen Verhältnisse in der nordwestlichen Teilmulde der Svilaja ist zu bemerken, daß hier an Stelle des im mittleren Dalmatien sonst häufigen Vorherrschens körniger, rein weißer und dichter blaßbräunlicher Rudistenkalke Mittelglieder zwischen diesen beiden Ausbildungsformen viel vertreten sind. Das Gipfelgestein des Sovro ist ein sehr feinkörniger, von Kalzitadern durchtrümelter lichter Kalk mit Milioliden. Durch häufiges Vorkommen von allerdings nur schlecht erhaltenen Rudistenresten bemerkenswerte Gegenden sind die Höhen östlich vom Obadinac, die Hänge unterhalb Milankova staja, der Westfuß des Sovrogipfels und der Westabhang des Mržino Brdo. An der vorletzt genannten Örtlichkeit fanden sich auch Reste von Ostreen.

Die Hauptmulde des Svilaja.

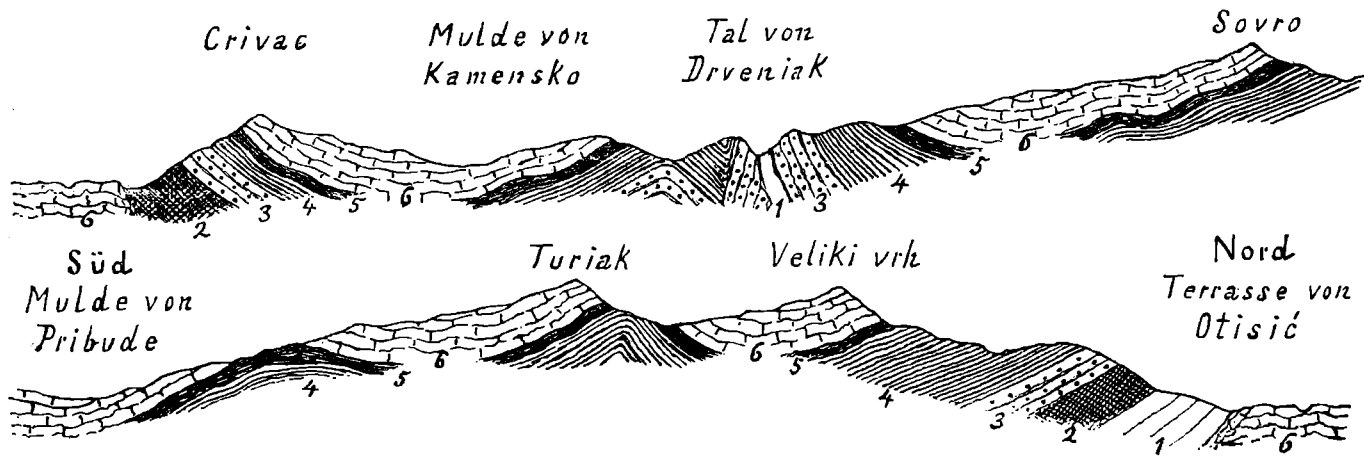
Das die Hauptmulde der Svilaja umgreifende Teilstück des dolomitischen Grenzbandes streicht über den Nordabfall der Terrasse von Samar hin, zieht sich dann zum Hauptkamme hinauf, den es

unterhalb des Ostgipfels der Svilaja überschreitet und senkt sich hierauf westlich vom Jerebinak zum Karstplateau von Bračević hinab. Am nördlichen Gebirgshange nur schmal, verbreitert es sich gleich nach seinem Übertritte auf die südliche Gebirgsseite. Zugleich nimmt es durch Einkerbungen und Ausbuchtungen seiner beiden Ränder eine unregelmäßige Form an, überdies treten noch zu beiden Seiten des Bandes gleichfalls sehr unregelmäßig gestaltete Dolomitzüge auf; der eine, über den Kurljak veliki (1328 m) hinstreichende Zug im hangenden Rudistenkalke, der andere, in der Gegend von Trolokve entwickelte Dolomitzug in den grauen Breccienkalken im Liegenden des dolomitischen Grenzbandes. Auch hier im Süden treten innerhalb der Dolomite Kalke auf und in der Gegend von Milešine und Ober-Bračević wird es sehr schwer, beide Gesteine auf der Karte zu trennen. Erwähnt sei noch, daß gleich über dem Dolomitbände stellenweise auch noch tiefgraue Kalke vorkommen, die aber schon vereinzelt Rudistenreste führen und anderseits in der oberen Zone der Mittelkalke schon weiße Kalke mit *Caprinula* erscheinen.

Betreffs der Gesteinsentwicklung im Hauptmuldengebiete der Svilaja sei bemerkt, daß hier auch der grobkörnige, rein weiße Rudistenkalk mehrorts zur Beobachtung gelangt, besonders im östlichen Muldentheile, so am Ostgipfel des Jancac, auf dem Kurljak mali und bei West-Berberovac. Dichte Kalke trifft man mehr im Süden des Gebietes. Plattige Gesteinsentwicklung zeigt sich an den Südhängen des Jancac und auf den Höhen nördlich von Pribude. Das Gestein am höchsten Gipfel der Svilaja ist ein feinkörniger, fast weißer, zum Teil genetzter Kalk. Rötliche Kalke und weiße, rotgeäderte Kalke trifft man am Südwesthange des Turjak.

Plätze mit häufigerem Vorkommen von allerdings meist schlecht erhaltenen Rudisten, vorwiegend Radioliten, finden sich fast über das ganze Gebiet zerstreut, so daß von einer namentlichen Aufzählung solcher Örtlichkeiten Abstand genommen sei. Außer Rudisten spielen wie auch anderwärts in der oberen Karstkreide Dalmatiens Ostreen eine Rolle. *Chondrodonta Munsoni* traf ich besonders am Kurljak mali, am Hügel südlich von der Lokva unterhalb des Jancac, nord- und südwärts von der Alpe Dolac, dann im Graben östlich von Milešine und am Abhange und nahe der Kuppe des Hügels nordöstlich ober Baković (nördlich von Pribude). Diese Fundstellen liegen im östlichen und südlichen Teile des Muldengebietes, mehr oder minder dem Rande desselben genähert, also in den tieferen Lagen des Rudistenkalkes. Es zeigt sich hier also jene Art des Vorkommens der Chondrodonten, welche im Kerkagebiete mitunter zu beobachten ist und von jener abweicht, welche im mittleren Cetinagebiete herrscht und mich dazu bestimmte, dort eigens Chondrodontenschichten auszuscheiden, nämlich die Anhäufung dieser Muscheln in einer auch lithologisch von der Hauptmasse des Radiolitenkalkes abweichenden Grenzzone desselben gegen den unterlagernden Dolomit. Ungerippte Austern von der Form der Chondrodonten fanden sich auffallend zahlreich im Graben nördlich von Pribude, verstreut auch bei Berberovac und im Süden der Lokva unterhalb des Jancac, am letzteren Orte und im erstgenannten Fundgebiete zusammen mit *Chondrodonta*. Bei den

Fig. 2.



Profile durch die Svilaja planina.

1 = Lemeßschichten.

3 = Tieferer Kreidekalk.

5 = Grenzdolomit.

2 = Stikovodolomit.

4 = Chamidenkalk.

6 = Rudistenkalk.

unteren und noch mehr bei den oberen Almhütten von Dolac trifft man auch viele Durchschnitte von Nerineen? und kleinen *Rissoa*-ähnlichen Schnecken.

Das ausgedehnte hochgelegene Rudistenkalkgebiet, welches den Gipfelkamm der südlichen Svilaja, die ihm im Norden vorgelagerte Gebirgsstufe von Samar und die vor seinem Südfuße sich sanft zum Karstplateau von Bračević hinabziehenden Abhänge umfaßt, läßt sich als eine unregelmäßige, von sekundären Wellen durchzogene Zentroklinale bezeichnen. Von Norden, Osten und Süden her wird das Gebiet in großem Bogen von älteren Schichten unterfaßt, von Nordwesten schiebt sich der Aufbruch von Drežnica heran, im Südwesten liegt der Aufbruch von Crivac. Zwischen beiden biegen sich die Schichten im Westen gleichfalls zu einem Gewölbe auf, das die ausgedehnte Dolomitentblözung zwischen Pod gredom und Kamensko bedingt. An zwei Stellen buchtet sich die Zentroklinale gegen innen aus, in der östlichen Fortsetzung des Aufbruches von Drežnica und in der Mitte ihrer Südostseite. Es kommt so zu einer unvollkommenen Scheidung der Schichtmulde in drei Teile.

Am meisten selbständig und am deutlichsten ausgeprägt ist die Schichtmulde, welche der Terrasse von Samar am Nordfuße des Svilajakammes entspricht. Gegen NW schließt sich diese Mulde durch das südöstliche Verflachen der Schichten in den Felswildnissen des Passes zwischen dem Veliki Vrh und der nördlichsten Kuppe des Gipfelkammes der Svilaja. Am steilen Nordabfalle der Gebirgsstufe von Samar fallen die Schichten mittelsteil gegen SW bis WSW, am aufgewölbten Stufenrande sanft gegen SSW. Auf der Gratlinie des sich südlich von dieser Gebirgsstufe steil emporbauenden Gipfelkammes der Svilaja liegen dagegen die Fallrichtungen der Schichten im Nordostviertel der Windrose. Man beobachtet hier auf dem Nordende des Kammes 25° NNO-Fallen mit Zwischenschaltung völlig flacher Schichtlage, dann am steil aufstrebenden Grate gegenüber vom Turjak flaches östliches Fallen, das dann in schwebende Lagerung übergeht, die auf dem folgenden, noch höheren Gratstück wieder von sanftem nordöstlichem bis nördlichem Fallen abgelöst wird.

Die Zone der gegen N geneigten Schichten zieht sich dann am Nordhange des Gebirgskammes hinab. Am südöstlichen Ende der an Wolfsverstecken reichen, dicht bewaldeten Terrasse von Samar fallen die Schichten $30-40^{\circ}$ NW. Die Mulde findet so ihren südöstlichen Abschluß.

Eine zweite kleinere Mulde liegt auf der Südseite des höchsten Teiles des Svilajakammes. Auf dem Grate des Jancac (1500 und 1483 m) fallen die Schichten $10-15^{\circ}$ SSW, am Gratstück, aus dem der Kulminationspunkt des ganzen Svilajagebirges (1509 m) aufragt, sanft gegen SSO bis SSW. An den Südhängen des Jancac und des westlichen Svilajagipfels legen sich die Schichten im Bereich der dort eingeschalteten Plattenkalke mehrorts völlig flach (lokal allerdings auch Steilstellung in Flexuren), auch die Felskuppe westlich vom Kurljak mali stellt eine aus schwebend gelagerten dickbankigen Kalken aufgebaute Stufenpyramide dar und die Hänge nördlich von der Alpe Dolac bilden eine großartige Felsstufe. Weiter im Südwesten biegen

sich die Schichten aber wieder etwas auf. Auf den stark verkarsteten Höhen zwischen Berberovac und Dolac trifft man sanft gegen NNO bis NO fallende Kalke.

Am unregelmäßigsten und am wenigsten einheitlich stellt sich das Muldengebiet dar, welches südwestwärts von den beiden vorgenannten Mulden liegt. Gegen NO wird dasselbe durch die südwestliche Flanke jener Wölbung von Rudistenkalk begrenzt, die in der Fortsetzung der Drežnicaner Aufbruchzone liegt. Es entspricht diese Gewölbeflanke den Südhängen und dem Gipfelgrate des Turjak und den sich ostwärts anschließenden Hängen unterhalb des Gipfelkammes der Svilaja. An den Südwesthängen des Berges Turjak zeigt sich OSO- bis SSO-Fallen. Von den zwei Gipfeln des Berges gehört der wild zerrissene, aus stark zerworfenen Schichten aufgetürmte westliche (1311 *m*) noch zur Zone der grauen mittleren Kreidekalke; die Scharte entspricht der trennenden Dolomitzone, der schroff emporsteigende Ostgipfel (1342 *m*) besteht aus 20—30° gegen SSO geneigten weißen Rudistenkalken und rotgeäderten Breccienkalken. An seinen Südhängen herrscht flaches südliches Verflachen, das tiefer unten, im Westen und Osten der Alpe Serić in söhliche und flachwellige Schichtlage übergeht. Diese Zone flachgelagerter Schichten steht mit jener am Südhänge des Jancac in Verbindung; während dort aber durch neuerliche leichte Aufbiegung der Kalkbänke eine seichte Mulde zustande kommt, biegen sich die Kalke an den tieferen Südhängen des Turjak — von kleinen Wellungen abgesehen — wieder flach hinab und erst nahe der Dolomitzone am Fuße des Berges tritt mäßig steiles nördliches bis nordöstliches Verflachen ein.

Man kann so hier nicht gut von einer Mulde sprechen und drückt den Sachverhalt besser aus, wenn man das ganze Gebiet als eine flach gewellte, in ihrer Gesamtheit einseitig geneigte und randlich aufgebogene Schichttafel bezeichnet. Bei Ober-Bračević fallen erst die Kalke an der Dolomitgrenze 15° NO. Oberhalb Milešine quert man dagegen eine breitere Zone von 35—40° gegen N verflachenden rudistenreichen Kalken, ehe man in den Bereich der gleichsinnig mit dem Gehänge abdachenden Schichten kommt. Die bemerkenswerteste Aufwölbung innerhalb der gegen Süd geneigten Schichttafel befindet sich bei den Banovci staje, wo 20—30° NO-Fallen zu beobachten ist. Eine kleinere Knickfalte wirft sich südlich von der Alpe Dolac auf. Gegen SW begrenzt sich das in Rede stehende Gebiet durch die gegen NNO bis NO fallenden, stellenweise austernreichen Kalke an den Osthängen des Poljes von Pribude. Das westwärts von diesem schmalen Polje gelegene Gelände bildet die östliche Begrenzung des Aufbruches von Crivac. Weiter nordwärts, auf der Südseite des großen Dolomitaufbruches zwischen Pod gredom und Kamensko tritt wieder ganz flache Schichtlage auf.

Wenn die ermüdende Aufzählung von Fallrichtungen und Neigungswinkeln hier einen größeren Umfang angenommen haben sollte, als dies in ähnlichen Berichten sonst der Fall war, so ist dies damit zu begründen, daß im vorliegenden Falle die nähere Kundmachung der Lagerungsverhältnisse besonderes Interesse hat. Die bisher von mir eingehend erforschten Gebirgszüge Dalmatiens haben sich als große Schicht-

aufwölbungen erwiesen. Besonders deutlich ließ sich für den Kamm des Mosor eine Domstruktur nachweisen. Auch der in die Nordostecke des Spalatiner Kartenblattes fallende, von mir besuchte Teil des Prolog gab sich als Antiklinalfalte zu erkennen und der Mosec konnte als ein Bündel eng zusammengepreßter Faltenzüge erkannt werden. Die Südhälfte des Monte Promina stellt sich allerdings als flache Synklinale dar, doch handelt es sich dort um eine von den Mulden der nach jenem Berge benannten, auf dem mesozoischen Gebirgsgerüste transgredierenden Schichten. Die Hochregion der Svilaja erscheint sonach mit ihrer flachen Schichtenwellung als die Vertreterin einer besonderen Bauart dalmatinischer Gebirge und dieser Umstand rechtfertigte es, auf ihre Tektonik näher einzugehen. Für sich allein, ganz losgelöst von den Beziehungen zur Umgebung, stellt flachwellige Schichtenlage allerdings einen ziemlich uninteressanten Befund dar, dessen nähere Beschreibung sich kaum lohnt. Bemerkenswert erscheint es noch, daß der weitaus größere Teil des Rudistenkalkgebietes der Svilaja in der für dalmatinische Verhältnisse bedeutenden Höhe von mehr als tausend Meter liegt.

Die Mulde des Crivacberges.

Der zwischen den Aufbrüchen von Drežnica und Crivac gelegene Teil des Muldengebietes der Svilaja hängt beiderseits der Dolomitaufwölbung von Pod gredom mit der Hauptmulde des Gebirges zusammen. Im Westen wird er durch die Spaltentäler der Cikola und Vrba abgeschnitten. Dieser Muldentheil läßt sich mit einem Trichter mit exzentrischer, gegen NW verschobener Delle vergleichen. Zwischen den einander zugekehrten Abdachungen der Aufbrüche von Drežnica und Crivac fallen die Schichten in der Mitte dieses Muldentheiles gleichwie an dessen östlichem Rande noch nach Westen ein; erst weiter im nordwestlichen Gebietsteile tritt an Stelle hemiperiklinarer Lagerung einfache Synklinie. Die Neigungswinkel der Schichten liegen größtenteils zwischen 40 und 20°, seltener gehen sie unter letzteren Wert hinab. Das Muldengebiet im Süden der Aufbruchsfalte von Drežnica weicht so in seiner Bauart sehr von dem im Norden jener Falte ab, wo ein ganz schwebend gelagerter Kern vorhanden ist und sich auch die beiden Flügel streckenweise sehr flach legen.

An den Nordhängen der Karstwanne von Kamensko fällt der Rudistenkalk mittelsteil gegen WSW, an ihrem Osthange, über dem Dolomitaufbruche von Pod gredom, gegen W. Am Kegelberge Ruzanac, welcher die Wanne von Kamensko vom Polje von Pribude scheidet, beobachtet man als Neigungsrichtungen der Schichten in der Gipfelregion und am Osthange W, an seiner Südostflanke NW und an seiner Südseite und am benachbarten Sattel N. Auf der Westseite der größtenteils einen felsigen Grund aufweisenden Wanne von Kamensko ist eine durch bogenförmigen Verlauf der Schichtkopfriffe schön aufgezeigte Hemizentroklinie vorhanden. Man kann hier beim Vordringen von Süd nach Nord eine allmähliche Drehung des Schichtfallens von NNW über W nach SSW erkennen. Dieselbe Drehung zeigt sich bei einer Wanderung vom Gipfel des Crivac über die Nordabdachung

dieses Berges in den Graben unterhalb Grdovac, wo man sich schon in der Nähe des Südfüßels der Drežnicaner Antiklinalfalte befindet. Man sieht dort am Ostgipfel des Crivac, der gleich über dem Hangendolomite des Chamidenkalkes jener Gegend aufsteigt, 25° N-Fallen, am Kegel des Hauptgipfels NW-Fallen; an den höheren Nordhängen des Berges fallen die Schichten 30—40° NNW, an den tieferen Nordhängen 30° WNW und unterhalb Grdovac 15° SW bis 35° S.

Gegen W stürzt die sanft gegen N abdachende Bergmasse des Crivac, auf deren höchstem südlichstem Teile der schroffe Gipfelkegel thront, steil zum Karstplateau von Cavoglave ab. Am oberen Rande dieses Steilabfalles beobachtet man südlich und auch noch nordwärts von der großen Doline von Matić mäßig steiles nördliches Verflachen, aber dann weiter nordwärts bald südwestliche Schichtneigung. Hier erst erreicht man das östliche Ende des Muldentiefsten. Das nördliche Verflachen in der Gegend von Matić setzt sich dann über den Steilhang hinab in das Karstplateau von Cavoglave fort, hier zum Teil von der Nordrichtung beiderseits etwas abweichend.

Am Nordende des Steilabfalles, links vom Graben hinter Mirilović, zeigt sich 40° SSW-Fallen, das zur rechten dieses Grabens in CO° steiles südliches Verflachen übergeht. Dieses hält dann bis zur Dolomitzone an.

Um auch bezüglich des südwestlichen Teiles der Muldenregion der Svilaja an diese Erörterung der einfachen Tektonik einige Worte über die gleichfalls sehr wenig Abwechslung bietende Gesteinsentwicklung anzufügen, sei bemerkt, daß auch hier die rein weißen körnigen Kalke viel verbreitet sind, besonders im südlichen Gebiets-teile. Plattenkalke treten nur sehr spärlich auf. Rudistenreste gibt es in größeren Mengen in der Einsattlung zwischen dem Ruzanac und Crivac, auf der Nordseite des Gipfelkegels dieses letzteren Berges und weiter talabwärts bei den Hütten von Blazević. Austernreste sind zahlreich in der Gegend von Cavoglave.

Hier tritt das eben abgehandelte Gebiet mit jenem Streifen von Rudistenkalk in Verbindung, welcher sich südwestwärts von der Bruchlinie von Crivac hinzieht und im Osten durch das Rudistenkalkterrain im Süden von Pribude mit der Hauptmulde der Svilaja zusammenhängt. Die Lagerungsverhältnisse sind hier mehrfach wechselnd, wie sich dies bei der Einfügung des genannten Streifens zwischen zwei Störungszonen leicht erwarten läßt. Die Abhänge gegen das Tal der Vrba zu bestehen größtenteils aus Dolomit. Unterhalb desselben folgt am Rande der Neogenausfüllung des genannten Tales nochmals eine sehr schmale Zone von Rudistenkalk, die sich nordwestwärts verbreitert und in den schroffen Felsriff ober dem Vrbafalle bei Jelić ausläuft. An der Verbreiterungsstelle des Kalkzuges nimmt derselbe eine lithologische Beschaffenheit an, welche ganz derjenigen der bankigen Lemešschichten gleicht. Besonders die Bänder von Hornstein erinnern lebhaft an Tithon. Doch konnte ich bei mehrmaligem Suchen nichts von Fossilien finden. Dies spricht gegen obere Lemešschichten, da in diesen bei allerdings sehr spärlichem Vorkommen gut bestimmbarer Cephalopodenreste sichere Spuren von solchen doch nicht gerade selten sind.

Es wäre eine sehr interessante Analogie mit den Verhältnissen an der nordöstlichen Gebirgsseite, wenn hier oberster Jura zutage träte, es kann sich aber doch wohl nur um eine ganz abnorme Entwicklungsart des oberen Kreidekalkes handeln.

W. Hammer. Die basische Fazies des Granits von Remüs (Unterengadin).

Am Nordrand des Granits der Platta mala unterhalb Remüs trifft man mehrfach anstehend eine basische Fazies des Granits, welche sich makroskopisch durch den Reichtum an dunklen Gemengteilen, und zwar von Hornblende und das Verschwinden der großen Quarzkörner des Granits auffällig abhebt. Sie besitzt meist geringere Korngröße als der normale Granit, daneben entwickeln sich aber auch Stellen mit besonders großkörniger pegmatitischer Entwicklung der Bestandteile: der dunkel braungrünen Hornblende und des lichtgrünen saussuritischen Feldspates. Man beobachtet Übergänge zum normalen Granit. Grubenmann¹⁾ hat an der Straße auch eine basische Fazies beobachtet, welche aber keine Hornblende enthält und nur durch den stärkeren Glimmergehalt und die höhere Basizität der Feldspate vom Granit abweicht.

U. d. M. sieht man, daß das Gestein vom Nordrand aus brauner Hornblende in reichlicher Menge und einem gänzlich saussuritisierten Plagioklas sich zusammensetzt. Außerdem ist ziemlich viel Titaneisen und Titanit enthalten, dagegen kein Quarz. Struktur hypidiomorphkörnig.

Die Granitmasse von Remüs findet ihre Fortsetzung gegen Osten jenseits des Inn ober dem Weiler Raschwella und weiterhin im Val torta, wie dies bereits Stache auf seiner Manuskriptkarte (Blatt Nauders der österreichischen Spezialkarte) eingezeichnet und später auch Tarnuzzer und Grubenmann (l. c.) beschrieben haben. Der lichtgrüne Granit bildet die Felswand ober dem Weiler und setzt sich von hier in die Bachschlucht des Val torta fort.

Der Granitzug erscheint in der Schlucht des Val torta zweigeteilt: über der unmittelbaren Fortsetzung der Granitwand von Raschwella schiebt sich eine Zone kristalliner Schiefer ein und über dieser erscheint zwischen 1500 und 1700 m Höhe ein oberer Granitzug, der gegen Westen hin als hohe Wandstufe im Wald sich heraushebt; der Zusammenhang zwischen ihr und der Granitwand von Raschwella ist durch Wald und Blockhalde überdeckt. Der obere Granitzug besteht nun hauptsächlich aus basischer Granitart: die Wand im Wald zeigt vorherrschend die kleinkörnige hornblendereiche Fazies, welche vielenorts in die großkörnige pegmatitische und dann auch glimmerhaltige Abart übergeht; daneben beobachtet man auch kleinkörnige leukokrate Schlieren mit wenig dunklen Bestandteilen sowie auch Partien normalen grünen Granits. An den Felsstufen im

¹⁾ Tarnuzzer u. Grubenmann, Beiträge zur Geologie des Unterengadin. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. XXIII. Lief. 1909, pag. 193.