



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 18. Februar 1896.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: H. Freih. v. Foullon: Einreihung in die VI. Rangklasse ad personam. Ernennung zum Chefgeologen extra statum. — Dr. F. E. Suess: Verwendung als Praktikant. — Eingesendete Mittheilungen: G. v. Bukowski: Ueber den geologischen Bau des nördlichen Theiles von Spizza in Süddalmatien. — Vorträge: C. M. Paul: Geologische Aufnahmen im Wienerwalde. — G. v. Arthaber: Einige Bemerkungen über die Fauna der Reifinger Kalke. — Dr. H. Graber: Die Aufbruchzone von Eruptivgesteinen in Südkärnten. — Literatur-Notizen: F. Becke, W. Salomon, Dr. R. v. Zeynek, Dr. J. Rompel, F. Kretschmer.

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

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit der Allerhöchsten Entschliessung vom 31. Jänner 1896 allergnädigst zu genehmigen geruht, dass der Bergrath der bosnisch-hercegovinischen Landesregierung, Heinrich Freiherr Foullon von Norbeck, bei seiner Ernennung zum Chefgeologen der geologischen Reichsanstalt extra statum, ad personam in die VI. Rangklasse der Staatsbeamten eingereiht werde.

Se. Excellenz der Minister für Cultus und Unterricht hat mit hohem Erlasse vom 3. Februar 1896 den Bergrath der bosnisch-hercegovinischen Landesregierung, Heinrich Freiherrn Foullon von Norbeck, zum Chefgeologen extra statum mit der Rechtswirksamkeit vom 1. März 1896, unter Anrechnung der von demselben im bosnisch-hercegovinischen Landesdienste zugebrachten Dienstzeit für die Pensionsbemessung, zu ernennen geruht.

Se. Excellenz der Minister für Cultus und Unterricht hat mit Erledigung vom 31. Jänner 1896, Z. 1102, die Verwendung des Volontärs Dr. F. E. Suess als Praktikanten der k. k. geologischen Reichsanstalt zu genehmigen geruht.

Eingesendete Mittheilungen.

Gejza v. Bukowski. Ueber den geologischen Bau des nördlichen Theiles von Spizza in Süddalmatien.

Spizza, serbo-croatisch Spič, heisst der schmale Küstenstrich zwischen der Dubovica-Höhe, sowie dem Presjeka-Sattel und dem Flusse Željeznica, welcher Süddalmatien von dem zu Montenegro

gehörenden Küstengebiete von Antivari scheidet. Die nordöstliche Grenze gegen Montenegro hält sich, abgesehen von einzelnen unbedeutenden Abweichungen, an den Kamm des Gebirges, oder schärfer ausgedrückt, an jene Linie grösster Erhebungen, von welcher das zwischen dem nördlichsten Theile des Scutari-Sees und der Adria liegende Terrain gegen das Meer abzufallen beginnt. Es verläuft diese Grenze über die Gipfel Divlji vrh, Medzed, Vijenac, Visoko brdo, Versuta und die beiden Stol oberhalb des Sutorman-Passes.

Ehemals türkisches, mit Albanien verbunden gewesenes Gebiet, wurde Spizza erst nach dem Berliner Congresse 1878 mit unserer Monarchie vereinigt und an Dalmatien angegliedert. In Folge dessen blieb es auch von den Uebersichtsaufnahmen, welche von Seite der k. k. geologischen Reichsanstalt im Jahre 1862 durch F. v. Hauer und G. Stache in Süddalmatien durchgeführt wurden, gänzlich unberührt. Eine geologische Untersuchung dieses Terrains hat meines Wissens bis zu dem Zeitpunkte, als ich mit der Detailaufnahme von Süddalmatien betraut wurde, überhaupt nicht stattgefunden. Auf der durch E. Tietze veröffentlichten geologischen Uebersichtskarte von Montenegro erscheint Spizza allerdings in die erforschten Gebiete einbezogen und colorirt; die Darstellung der geologischen Verhältnisse beruht jedoch in diesem Falle, was den genannten Küstenstrich anbelangt, lediglich auf Combination, denn Dr. E. Tietze ist, wie er mir selbst mittheilt, und wie auch aus dem die Karte begleitenden Texte entnommen werden kann, auf seinen Reisen durch Montenegro in das Spizzaner Gebiet nicht gekommen.

Die Untersuchungen, welche von mir in der Umrandung der Bocche di Cattaro, in Pastrovicchio und in Spizza seit dem Beginne der Detailaufnahmen in Dalmatien im Jahre 1893 durchgeführt worden sind, haben anfänglich den Rahmen orientirender Studien nicht überschritten, und erst im Frühjahre des verflossenen Jahres konnte eine systematische, detaillirte Untersuchung und Kartirung in Angriff genommen werden. Meine bisherigen Berichte beschränkten sich daher auch vorderhand bloß auf die Wiedergabe einzelner, mehr zusammenhangloser Beobachtungen aus verschiedenen Theilen des südlich von Cattaro sich erstreckenden Küstenterrains.

Die Monate Mai und Juni des vergangenen Jahres wurden dazu benützt, um vom äussersten Süden ausgehend, wo die hier vor Allem in Betracht kommenden Triasbildungen noch am vollständigsten entwickelt erscheinen, das Gebiet Spizza im Detail aufzunehmen, und die Durchforschung ist daselbst bereits so weit gediehen, dass es nur mehr weniger Touren zum Abschlusse der Untersuchungen bedarf. In den nachstehenden Auseinandersetzungen erlaube ich mir nun sowohl die geologische Zusammensetzung, als auch die Tektonik des nördlichen Theiles von Spizza in gedrängter Form so weit zu skizziren, als dies bei dem heutigen Stande der Kenntniss dieser Gegend möglich ist. Was den südlichen, an das Gebiet von Antivari angrenzenden Theil betrifft, so will ich über denselben vorläufig keine näheren Mittheilungen machen, weil dessen Kartirung noch nicht vollendet ist, und in Folge dessen auch aus ihm keine genauen Profile gegeben werden können.

Das uns hier interessirende Terrain erstreckt sich von der Nordgrenze Spizza's, welche, wie gesagt, durch den Dubovica-Rücken und den Presjeka-Sattel bezeichnet wird, bis Sutomore und zum Gipfel Veršuta. Die Länge desselben beträgt in der dem Streichen des Gebirges und der Schichten entsprechenden Richtung zwischen Nordwest und Südost etwas über 7 Kilometer. Die vier beige-schlossenen Profile, welche den Bau veranschaulichen sollen, sind in ihrer normalen Reihenfolge von Nordwest nach Südost angeordnet.

Den Hauptantheil an dem Aufbaue sowohl des nördlichen, als auch des südlichen Abschnittes des Spizzaner Gebietes nehmen Ablagerungen der Triasformation. Ausser der Trias spielt dann noch ein mächtiger Complex lichtgrauer Oolithkalke und Korallenkalke eine hervorragende Rolle; für die Altersbestimmung desselben liegen aber bis heute keine sicheren Anhaltspunkte vor. In einem der früheren Berichte habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass die in Rede stehenden Schichten möglicherweise der Juraformation angehören. Neben Korallen, deren Erhaltungszustand Manches zu wünschen übrig lässt, wurden darin nur solche Spuren anderer Fossilien gefunden, die einen bestimmten Schluss auf das Alter der Ablagerung nicht gestatten. Aus den Lagerungsverhältnissen geht nur so viel hervor, dass es sich hier entweder um jurassische oder um cretacische Bildungen handelt. Schliesslich erscheint an einzelnen Punkten die Kreideformation durch das Vorkommen von Rudisten festgestellt; Tertiärablagerungen fehlen dagegen in Spizza vollständig.

Wir wollen nun zunächst in chronologischer Aufeinanderfolge die einzelnen Schichtgruppen, welche kartographisch ausgeschieden werden können, durchnehmen und uns erst nachher den Lagerungsverhältnissen und dem Aufbaue des Gebirges zuwenden.

Stratigraphischer Theil.

1. Werfener Schichten. Die ältesten in unserem Terrain zu Tage tretenden Ablagerungen sind Werfener Schichten in ihrer gewöhnlichen Entwicklung, wie sie die alpinen Vorkommnisse auszeichnet. Die räumliche Ausbreitung, welche ihnen in dem nördlichen Theile von Spizza gegenüber anderen Schichtgruppen zukommt, ist keineswegs eine besonders grosse. Dabei bilden dieselben in ihren petrographischen Charakteren über die gesammte Erstreckung hin einen ziemlich einheitlichen Complex. Die geringen Unterschiede, welche in letzterer Hinsicht hie und da wahrgenommen werden können, erscheinen wenigstens nicht so deutlich ausgeprägt, dass man daraufhin eine Gliederung vorzunehmen in der Lage wäre. Der wesentlichste Grund jedoch, warum eine stratigraphische Trennung in Unterabtheilungen hier nicht einmal versucht werden kann, liegt in dem Umstande, dass fast überall eine sehr starke Zerknitterung der Schichten herrscht, in Folge dessen man, so lange nicht von den meisten Punkten Fossilienfunde zu verzeichnen sind, im Zweifel bleibt, welche Partien die tieferen und welche die höheren Lagen ausmachen. Die in ausserordentlicher Zerknitterung sich äussernden Störungen schliessen überdies auch die Möglichkeit aus, über die

Mächtigkeit dieser Schichtgruppe selbst eine annähernd richtige Vorstellung zu gewinnen.

In Bezug auf die petrographische Ausbildung lassen sich die Werfener Schichten hier in Kürze als ein sehr rascher und wiederholter Wechsel von mergelig-schieferigen, sandigen und theilweise auch kalkigen Sedimenten charakterisiren. Die wichtigste Rolle spielen bunte, meistens rothe, bläulich graue, grünliche und schwarze, bröcklige, bald mehr sandige, bald wieder mehr mergelige Schiefer, die mit dünnen Bänken fester grauer, grünlicher oder brauner bis röthlicher Sandsteine wechsel-lagern. Die Sandsteinbänke sind stets dünn, plattig abgesondert und in der Regel sehr glimmerreich; sie erscheinen häufig von Sprüngen und Rissen durchsetzt, welche durch Kalkspath ausgefüllt werden, und weisen mitunter auf ihren Schichtflächen Hieroglyphen auf. Neben Sandsteinen kommen dann in den Mergelschiefern auch verhältnissmässig dünne Bänke eines grauen, dichten, muschlig brechenden, gleichfalls nicht selten von Calcitadern durchzogenen Kalkes eingeschaltet vor. Sämmtliche Gesteine zeichnen sich durch bald reichere, bald geringere Führung von Glimmerblättchen aus, welche sich namentlich auf den Schichtflächen stark angehäuft finden. Endlich ist noch zu erwähnen, dass einzelne Partien der bröckligen Schiefer Gerölle theils eines dunklen Kalkes, theils eines rothen, sehr harten Sandsteines enthalten. Die conglomeratischen Lagen besitzen jedoch im Vergleiche mit den übrigen Sedimenten nur eine untergeordnete Bedeutung.

Auf einer beschränkten Strecke in der Umgebung der Ortschaft Zagradje, treten die Sandsteinzwischenlagen in den Schiefen häufiger auf, und dabei bemerkt man, dass auch ihre Mächtigkeit grösser wird. Wie schon in meinem vorjährigen Berichte hervorgehoben wurde, ist es nicht unwahrscheinlich, dass dieser bis jetzt leider als fossilleer sich erweisende Theil der Werfener Schichten gegenüber den längs der Küste aufgeschlossenen Partien, deren Fauna entschieden auf ein tiefes Niveau hindeutet, eine höhere stratigraphische Stellung einnimmt. Ein bestimmtes Urtheil kann aber in dieser Frage, wie bereits betont wurde, in Anbetracht der ungeheueren Schichtenzerknitterung vorläufig noch nicht gefällt werden.

Für die Auffassung, dass in diesem ganzen Schichtencomplexe die Vertretung des Werfener Schieferhorizontes zu erblicken ist, haben die vorhin erwähnten Fossilienfunde entlang der Küste, namentlich auf dem Vorgebirge Krčevac, vollkommen ausreichende palaontologische Beweise geliefert. Die sehr stark durcheinandergfalteten und vielfach gebrochenen Schiefer, Sandsteine und Kalklagen, welche die den Namen Krčevac führende Küstenstrecke westlich von dem Golo brdo-Rücken zusammensetzen, schliessen stellenweise eine grosse Menge Versteinerungen, zumeist Lamellibranchiaten und Gastropoden, ein. Allerdings befindet sich die Mehrzahl der hier vorkommenden Fossilien in einem höchst ungünstigen Erhaltungszustande; einzelne Stücke lassen aber immerhin eine spezifische Bestimmung zu. Im Ganzen können aus den in Rede stehenden Schichten folgende Formen namhaft gemacht werden: *Pseudomonotis ovata* Schaur., *Pseudomonotis* sp. ex aff. *Ps. Clarai* Buch, *Avicula Vene-*

tiana Hauer (?), *Myophoria* *cf.* *ovata* Schaur., *Turbonilla* *sp.*, *Naticella* *sp.*, *Bellerophon* *sp.* und *Lingula* *cf.* *tenuissima* Bronn.

Diese kleine Fauna erweist sich als vollends genügend nicht nur, um festzustellen, dass man es hier thatsächlich mit Werfener Schichten zu thun hat, sondern auch, um zu erkennen, dass speciell die am Krčevac entwickelten Lagen einem sehr tiefen Niveau der Werfener Schichten entsprechen. Letzteres geht in vollkommen unzweideutiger Weise vor Allem aus dem Auftreten der Gattung *Bellerophon* hervor, die nur ganz vereinzelt aus den permischen Bildungen in die Trias hinaufsteigt und in dieser, wie diesbezügliche Angaben beispielsweise aus Südtirol lehren, wo das nächste Analogon zu unserem Vorkommniss vorliegt, bisher nur in dem allertiefsten Horizonte der Werfener Schichten angetroffen wurde.

2. Muschelkalk. Die nächstfolgende Schichtenserie, welche den ganzen alpinen Muschelkalk zu vertreten scheint, zeichnet sich, ohne eine bedeutende Mächtigkeit zu erreichen, durch verhältnissmässig grosse Mannigfaltigkeit in der Gesteinsausbildung aus. Weitaus vorherrschend sind in derselben sandig-mergelige Sedimente, wie Conglomerate, Sandsteine und Mergelschiefer, und ein nicht geringer Theil dieser Ablagerungen, nämlich die Hauptmasse der tieferen Partie, stellt sich dem gesammten Habitus nach als eine in seichtem Wasser abgesetzte, küstennahe Bildung dar. Abgesehen von dem Interesse und der Bedeutung, welche sich an das häufige Vorkommen von Fossilien knüpfen, spielt der Muschelkalk auch in der Orographie des Spizzaner Gebietes dadurch, dass gewisse markante Tiefenlinien des Terrains auf das Engste mit dessen Verbreitung zusammenhängen, so wie in den hydrologischen Verhältnissen als wasserführender Horizont eine höchst wichtige Rolle.

Vom faunistischen und bis zu einem gewissen Grade auch vom petrographischen Standpunkte aus lässt er sich hier in zwei Gruppen sondern, von denen eine ungefähr dem unteren, die zweite dem oberen Muschelkalk der Alpen aequivalent sein dürfte. Ausserdem können noch in manchen Fällen, vor Allem dort, wo der Gesteinswechsel nicht besonders rasch erfolgt, einzelne in petrographischer Hinsicht leicht unterscheidbare Glieder kartographisch zur Darstellung gebracht werden.

Zu der unteren Abtheilung der Muschelkalkserie gehören die in den Profilen mit den Zeichen *2c*, *2d*, *2u* und *2k* versehenen Schichtglieder. Als der wichtigste erscheint dabei der mit *2u* bezeichnete Schichtencomplex, weil er unter den vier genannten Gliedern bis jetzt der einzige ist, in welchem Fossilien aufgefunden werden konnten, und weil er im Gegensatz zu den anderen, die durchwegs bloß auf gewisse Strecken beschränkte Absätze bilden, mithin rein locale Entwicklungen vorstellen, die weiteste Verbreitung zeigt und in dieser, wie auch in anderen Beziehungen, ziemlich constant bleibt. Derselbe besteht aus vorwiegend gelblich-grünen bis braunen, zuweilen aber auch stahlgrauen oder röthlichen, sich bröcklig absondernden, theils sandigen, theils mergeligen Schiefen und aus grauen oder grünlichen, meistens ziemlich mürben, plattigen, selbst blättrigen,

seltener dagegen harten Sandsteinen. Diese stets in beträchtlicher Menge Glimmerblättchen enthaltenden Gesteine wechseln wiederholt mit einander ab und bilden die Hauptmasse des in Rede stehenden Gliedes. Die Mächtigkeit der einzelnen Lagen ist niemals eine sehr bedeutende. Im Allgemeinen lässt sich hierbei die Beobachtung machen, dass die Mächtigkeit der Sandsteinlagen von jener der Schiefer übertroffen wird. Mit den bisher angeführten Sedimenten erscheint hier jedoch der Gesteinswechsel noch keineswegs erschöpft. Mitten in den Sandsteinen und Schieferen kommen nicht selten als Einschaltungen ausserdem noch vor zunächst conglomeratische Bänke, welche allmählig in die geröllfreien Sandsteine übergehen, dann sehr harte, dunkle, sandige Kalke, ziemlich feste Kalkmergellagen und endlich dichte, dünnplattige, gelblich weisse Kalke, bezüglich welcher übrigens besonders bemerkt werden muss, dass sie nur stellenweise zu häufigerer Entwicklung gelangen.

Die aus dem Schichtencomplexe 2a bis nun bekannt gewordene Fauna umfasst folgende Arten: *Myophoria elegans* Dunk., *Myophoria* aff. *laevigata* Alb., *Myophoria* cfr. *vulgaris* Schloth., *Myophoria* n. sp., *Gervilleia* n. sp., *Aricula* 2 sp. div., *Lima* cfr. *radiata* Goldf., *Pecten* cfr. *discites* Schloth., *Cassianella* sp. und *Spiriferina fragilis* Schloth. Stellenweise konnten auch kleine Gastropoden, deren Bestimmung aber noch nicht durchgeführt ist, beobachtet werden. Die reichste Fossilienfundstelle, welcher bis jetzt begegnet wurde, befindet sich, wie ich nebenbei erwähnen möchte, nicht in Spizza, sondern weiter im Norden, in dem Gebiete von Budua zwischen Boreta und Mažič; aber auch in dem Spizzaner Terrain mangelt es keineswegs an solchen Punkten, an denen es mir ohne besondere Mühe gelang, einzelne der angeführten Formen, namentlich *Spiriferina fragilis* Schloth., als die häufigste Art, aufzusammeln. Es bleibt endlich noch hinzuzufügen übrig, dass manche Sandsteinlagen überdies sehr zahlreiche, jedoch durchgehends sehr schlecht erhaltene Pflanzenreste einschliessen.

Unter den local mehr beschränkten Absätzen der unteren Muschelkalkserie verdienen vor Allem die Conglomerate 2c, welche südlich von der mit den Ruinen der türkischen Festung Haj Nehaj gekrönten Höhe, am Plano brdo, dann westlich von dem felsigen Rücken Veligrad und im Westen des Sredni brdo auftreten, besondere Beachtung. Ihr Aussehen unterscheidet sich fast gar nicht von jenem der conglomeratischen Bänke, welche sich in den pflanzenführenden Sandsteinen eingelagert finden und kurz vorher erwähnt wurden. An der Zusammensetzung derselben betheiligen sich in erster Linie Gerölle verschiedener Sorten von festen, glimmerigen Sandsteinen, darunter viele solche, die auf die Sandsteine der Werfener Schichten bezogen werden können, und ferner Gerölle dichter, theils dunkler, theils lichter Kalksteine. Die Grösse der Geröllstücke schwankt zwischen sehr weiten Grenzen. Das Bindemittel wird gebildet durch einen sehr harten, glimmerhältigen, in der Regel rötlichen, mitunter aber auch ins Grün spielenden Sandstein, welcher dem ganzen Complexe den namentlich aus einiger Entfernung sehr deutlich wahrnehmbaren rothen Farbenton verleiht. Gegen oben herrschen mehr

kalkreiche, in ihrem allgemeinen Habitus sich Knollenkalken bereits sehr stark nähernde Lagen von intensiv rother Färbung.

Diese Ablagerung erscheint in dem bezeichneten Gebiete an der Basis des Muschelkalkes und wächst stellenweise zu verhältnissmässig bedeutender Mächtigkeit an. In wie weit sie dabei etwa auch die Sandsteine und Schiefer vertritt, was von vornherein als unmöglich nicht ausgeschlossen werden kann, lässt sich in Anbetracht der verwickelten Lagerungsverhältnisse in ihrem Verbreitungsgebiete nicht beurtheilen.

Zur Vervollständigung der Charakteristik muss auch noch gesagt werden, dass diese Conglomerate und Conglomeratsandsteine fast überall eine sehr dicke Bankung aufweisen. Die Schichtung lässt sich jedoch aus der Nähe nicht erkennen; um selbe deutlich beobachten zu können, dazu bedarf es vielmehr eines ziemlich weiten Abstandes.

Eine zweite, ebenfalls nur local auftretende Ablagerung stellt der in dem zweiten und in dem dritten Profile unter der Bezeichnung *2d* angeführte Dolomitzug dar. Derselbe wurde bisher nur in dem nordöstlich vom Veligrad-Rücken sich ausdehnenden Terrain angetroffen und liegt hier an der Grenze zwischen den Werfener Schichten und dem Muschelkalk. Der Umstand, dass dessen Lagerung eine vollkommen normale, das heisst, sowohl gegenüber den unter ihm aufgeschlossenen Werfener Schichten, als auch gegenüber den darüber folgenden Sandsteinen und Schiefeln des Muschelkalks concordante ist, hauptsächlich aber das Fehlen von Fossilien, bilden ein vorläufig unüberwindliches Hinderniss für die Entscheidung der Frage, ob er noch den Werfener Schichten oder schon dem Muschelkalk angehört. Darum halte ich auch die hier von mir vertretene Auffassung, nach welcher dieser Dolomit in erster Linie als Grenzschiefer zwischen den beiden genannten Triasgliedern erscheint und dann erst als solche provisorisch dem Muschelkalk beigezählt wird, vorderhand für die zweckmässigste.

Ferner sei noch gewisser linsenförmiger Einlagerungen in den Sandsteinen und Schiefeln des unteren Muschelkalkes gedacht, welche wegen ihrer relativ etwas grösseren Mächtigkeit an einzelnen Punkten in dem Terrainrelief stärker hervortreten und demzufolge auch kartographisch ausgeschieden werden können. Es sind dies einerseits dichte, graue, muschlig brechende Kalke, die in stratigraphischer und in petrographischer Hinsicht den schon früher beschriebenen kalkigen Zwischenlagen des betreffenden Schichtencomplexes entsprechen und nur durch ihre bedeutendere Mächtigkeit letzteren gegenüber besonders auffallen, andererseits graue, sehr feste, mit den eingeschalteten Vorkommnissen von Conglomeratsandsteinen in der Regel innig zusammenhängende Breccienkalke. Für diese beiden Gesteinsarten wurde hier das gleiche Zeichen *2k* gewählt.

In demjenigen Theile der Muschelkalkablagerungen, dessen Fauna auf Grund der in ihr enthaltenen Cephalopodenreste auf den oberen alpinen Muschelkalk oder auf die Zone des *Ceratites trinodosus* hinweist, herrscht die grösste Mannigfaltigkeit und der rascheste Wechsel an Sedimenten. Der Gesteinswechsel offenbart sich hier

nicht nur in der verticalen, der zeitlichen Aufeinanderfolge der Schichten entsprechenden Richtung, sondern es ändert sich die Beschaffenheit der Sedimente vielfach auch in der Richtung des Streichens.

Die Gesteinsarten, welche diesen in den Profilen durch die Bezeichnung 2o kenntlich gemachten Schichtencomplex zusammensetzen, sind gelbgrüne oder schwarze bis dunkelgraue, seltener röthliche, theils schalig, theils bröcklig sich absondernde, ziemlich weiche und öfters Pflanzenspuren aufweisende Mergelschiefer mit dünnen Zwischenlagen grauer, dichter, muschlig brechender Kalke oder sehr harter, halbkrySTALLINISCH aussehender Bänderkalke, feste grünliche bis schwärzlich graue Kalkmergel, ferner Conglomeratsandsteine und conglomeratische Mergelschichten, die jedoch niemals eine besonders starke Entwicklung erreichen, dann in verhältnissmässig dicken Bänken auftretende dunkle, sehr harte Kalke und Kalksandsteine und graue Breccienkalke, die jenen der unteren Muschelkalkserie vollständig gleichen. Auf gewissen Strecken, vor Allem in dem interessantesten, auf dem Kartenblatte Budua liegenden Muschelkalkgebiete von Braič kommen dazu noch bunte Hornsteinlagen von nicht geringer Mächtigkeit und sehr harte, röthlichgraue, geflammte Knollenkalke, die zunächst als Lagerstätte von Cephalopoden, dann aber auch nicht minder durch ihre ziemlich ansehnliche Verbreitung sehr wichtig erscheinen.

Es würde wohl zu weit führen, wollte man unter Angabe der jeweiligen Mächtigkeiten die Aufeinanderfolge der mitunter ungemein rasch wechselnden und immer wieder einen anderen Habitus zur Schau tragenden verschiedenen Sedimentarten in einzelnen Durchschnitten besprechen. Für die allgemeine Charakterisirung genügen meiner Ansicht nach die hier vorgebrachten Angaben vollends.

In palaeontologischer Beziehung nehmen die uns eben interessirenden Ablagerungen zufolge ihres verhältnissmässig grossen Fossilienreichtums unter allen an dem Gebirgsaufbaue sich hier betheiligenden Schichtgruppen, wenigstens so weit unsere Kenntnisse heute reichen, die erste Stelle ein; doch es muss ergänzend bemerkt werden, dass das häufige Auftreten der organischen Einschlüsse sich an bestimmte, wenige Localitäten gebunden zeigt. Das an Versteinerungen reichste Gebiet, aus dem die überwiegende Mehrzahl der im Nachstehenden angeführten Formen stammt, ist das schon erwähnte Vorkommnis von Braič auf dem Kartenblatte Budua. Eine andere, bis zu einem gewissen Grade auch bemerkenswerthe Fossilienfundstelle liegt auf dem Presjekasattel an der Grenze von Pastrovicchio und Spizza. Sonst scheinen dagegen Versteinerungen daselbst sehr selten zu sein: die Ausbeute von anderen Punkten beschränkt sich nämlich blos auf wenige, überdies zumeist nicht genau bestimmbare Exemplare.

Fassen wir nun die bis jetzt aus diesen Schichten bekannt gewordene Fauna in ihrer Gesamtheit ins Auge, so erhalten wir die folgende Liste von Arten: *Nautilus n. f.*, *Ceratites subnodosus E. v. Mojs.*, *Ceratites* *cf.* *Mojsvari Arth.*, *Ceratites sp. ex aff. C. trinodosi E. v. Mojs.*, *Meekoceras? sp.*, *Acrochordiceras Damesi Noetl.*, *Ptychites n. f. ex aff. P. cochleati Opp.*, *Ptychites sp. ex aff. P. Studeri E. v. Hauer*, *Ptychites n. f.*, *Ptychites sp. ex aff. P. megalodisci Beyr.*, *Arcestes sp.*, *Myophoria elegans Dunk.*, *Myophoria* *cf.* *vulgaris Schloth.*, *Myophoria*

cfr. laevigata Alb., *Myophoria cfr. elongata* Wissm., *Gonodon sp. aff. Antoni* Gieb., *Modiola n. f.*, *Cassianella sp.*, *Gervilleia sp.*, *Lima cfr. lineata* Schloth., *Pecten sp. aff. discites* Schloth., *Ostrea cfr. multicosata* Münst., *Terebratula vulgaris* Schloth., *Spiriferina Mentzeli* Dunk., *Aulacothyris sp.*, *Spirigera sp. ex aff. S. Venetianae* Bittn., *Spirigera cfr. Sturi* Boeckh., *Discina cfr. discoides* Schloth.¹⁾ Ausserdem ist noch zu erwähnen eine ziemlich grosse Zahl von Gastropoden, deren Bestimmung noch nicht vorliegt.

Die Cephalopoden rühren alle mit Ausnahme des *Ptychites sp. ex aff. P. megalodisci* Beyr. aus dem Knollenkalk von Braić in Pastrovicchio her. Letzterer schliesst ausser Cephalopoden keine anderen Fossilien ein. Die Brachiopoden, Gastropoden und Lamellibranchiaten kommen wieder fast durchwegs nur in den mergelig-sandigen Absätzen vor. Auf Grund des citirten Cephalopodenmaterials habe ich schon früher, an einer anderen Stelle, die Vermuthung geäussert, dass in dem Knollenkalk von Braić die Zone des *Ceratites trinodosus* vertreten ist. Sollte nun diese Vermuthung durch weitere Funde vollends bestätigt werden, dann müssten wohl auch die übrigen, mit dem Knollenkalk in engster Verbindung stehenden Sedimente, welche die vorhin aufgezählten Lamellibranchiaten, Gastropoden und Brachiopoden geliefert haben, annähernd dem gleichen Niveau, oder im Allgemeinen dem oberen Muschelkalk zugerechnet werden.

Endlich darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass sich an manchen Stellen, und zwar in bestimmten Lagen der oberen Abtheilung des Muschelkalkes zusammen mit anderen Versteinerungen auch massenhaft Crinoidenstielglieder und Gyroporellen angehäuft finden. Dies ist namentlich der Fall bei einzelnen Mergelkalkbänken des Vorkommens vom Mokri dol auf dem Presjekasattel und bei gewissen fossilreichen mergeligen Lagen des Braićer Gebietes.

3. Diploporen führender Kalk und Dolomit. In der normalen Reihenfolge nach aufwärts fortschreitend, gelangt man sodann zu einem sehr mächtigen und im Terrain durch schroffe felsige Formen sich scharf abhebenden Triasgliede, zu dem Diploporen führenden Kalk und Dolomit. Dieses wegen seiner grossen Antheilnahme an dem Gebirgsaufbaue sehr wichtig erscheinende Schichtensystem besteht aus lichtgrauen, stets etwas dolomitischen Kalken und aus reinem weissen Dolomit, wobei die Kalke im Allgemeinen das vorherrschende Gestein bilden. Ausser annulaten Diploporen, welche stellenweise massenhaft an der Oberfläche ausgewittert vorkommen, und denen es, wenn nicht etwa ganz, so doch zum weitaus grössten Theile seinen Ursprung verdankt, wurden in demselben hie und da auch einzelne Durchschnitte grosser Gastropoden beobachtet. In dem nördlichen Theile von Spizza setzt der dolomitische Diploporenkalk unter Anderem den grossen Gebirgsstock des Veligrad und den breiten felsigen Rücken des Spas, der Koljekva und der Velja glava zusammen. Vielfach erscheint dabei die Schichtung

¹⁾ Sämmtliche in dieser Arbeit citirten Lamellibranchiaten und Brachiopoden sind von Dr. A. Bittner bestimmt worden.

dermaassen verwischt, dass man eine vollkommen homogene Kalk- und Dolomitmasse vor sich zu haben glaubt. Manchmal lässt sich aber über ziemlich weite Strecken die Schichtung doch ganz deutlich wahrnehmen, und in solchen Fällen tritt immer eine sehr dicke Bankung zum Vorschein.

Man wird kaum fehlgehen, wenn man das in Rede stehende Triasglied bis zu einem gewissen Grade als ein Analogon des Marmolatakalkes, des Schlerndolomites, des Esinokalkes oder des Wettersteinkalkes betrachtet. Mit dieser Auffassung steht nämlich nicht allein der Gesamthabitus der Bildung in vollem Einklange, sondern dafür sprechen auch entschieden die Lagerungsverhältnisse, welche wir erst später näher erörtern wollen, und aus denen die stratigraphische Position des Diploporenkalkes und Dolomites ziemlich klar erhellt.

4. Noritporphyrit. Ausgedehnte Strecken des Spizzaner Gebietes werden ferner von einem Eruptivgestein eingenommen, das nach der mikroskopischen und chemischen Untersuchung durch C. v. John sich als ein sehr interessanter, besonders durch seine glasreiche Grundmasse auffallender Enstatitporphyrit herausgestellt hat. Das Hauptverbreitungsgebiet desselben bildet in Spizza eine genau das Schichtstreichen verfolgende Linie, welche sich von Golubovič in Pastrovicchio nach Sutomore an die Küste und von hier über Sušanj ins montenegrinische Terrain gegen Zubči, Sustaš und Antivari zieht. Die grösste zusammenhängende Masse befindet sich dabei in der Gegend von Mišič und Dzurmani. Ausserhalb der genannten Linie kommen wohl auch noch einzelne Aufbrüche vor, deren Erscheinen durch ähnliche tektonische Vorgänge, wie in der Hauptzone, bedingt wird; diese haben aber durchwegs nur eine sehr geringe räumliche Ausdehnung.

Der Noritporphyrit gehört dem Verbande der Triasbildungen an und erlangt darin auch in stratigraphischer Beziehung, wenigstens so weit sich das nach dem bis heute untersuchten Terrain beurtheilen lässt, eine gewisse Bedeutung. Seine Ausbrüche fallen in die Zeit nach der Entstehung des Diploporenkalkes und Dolomites, doch vor dem Beginne der Ablagerung der obertriadischen Kalkmassen. Er durchbricht, wie dies fast überall ganz zweifellos constatirt werden kann, die Werfener Schichten und den Muschelkalk, und es gibt auch untrügliche Anzeichen dafür, dass auch gegenüber dem Diploporenkalk und Dolomit das gleiche Verhältniss besteht. Die mächtige Serie der obertriadischen Kalke bleibt dagegen von ihm vollständig unberührt.

5. Dzurmani-Schichten. Während der Eruptionsperiode des Noritporphyrits kamen verschiedene Gesteine zum Absatze, welche einen in Bezug auf Mächtigkeit öfters wechselnden, nicht selten bis ungefähr 50 Meter dicken Schichtencomplex bilden und auf der Karte alle zusammen vorderhand als eine Zone ausgeschieden wurden. Die hervorragendste Rolle spielen unter ihnen Tuffablagerungen, zunächst äusserst zarte, feinerdige, dunkelgrüne bis lauchgrüne oder weisse Tuffe und dann bald feinkörnigere, bald grobkörnigere Tuff-

sandsteine von überwiegend grüner, seltener grauer Färbung. Auf manchen Strecken wechseln mit denselben wiederholt und in rascher Aufeinanderfolge Bänke eines plattigen grauen oder, was noch häufiger der Fall ist, eines sehr dunklen, fast schwarzen, an den Schichtflächen gelbbraun verwitternden Kalkes, welcher dünne Zwischenlagen von Hornstein enthält. Hieher gehören endlich dunkle, ziemlich feste, gebänderte Kalknergel und lichte, blättrige Schiefer, sowie bunte Hornsteinlagen, die nur mitunter eine etwas grössere Mächtigkeit erlangen und überhaupt nur local aufzutreten scheinen.

Von Fossilien sind darin bisher bloss vereinzelte, sehr dürftige Spuren gefunden worden, welche sich als gänzlich ungeeignet erweisen, um auf palaeontologischer Basis das Niveau sicher zu bestimmen. Aus den Tuftsandsteinen von Sušanj im südlichen Theile Spizzas stammt ein winziges Bruchstück eines Ammoniten, das ebenso gut einem Trachyceras, wie einem Protrachyceras angehören kann. Ausserdem beobachtete ich nur noch in den blättrigen Schiefeln eines Bachaufschlusses oberhalb Dzurmani schlecht erhaltene Abdrücke von Bivalven, die möglicherweise auf Halobien zurückgeführt werden können.

Lässt auch vorläufig der Mangel an besser erhaltenen, für stratigraphische Zwecke verwertbaren Versteinerungen ein vollkommen sicheres Urtheil in der Altersfrage nicht zu, so liefern doch hiefür wenigstens die Lagerungsverhältnisse einige nicht zu unterschätzende Anhaltspunkte.

Es unterliegt vor Allem keinem Zweifel, dass dieser Schichtencomplex jünger ist als der Diploporenkalk und Dolomit. Wo die regelmässige Schichtfolge durch Brüche und Ueberschiebungen nicht gestört erscheint, liegt derselbe, wenn nicht unmittelbar auf dem Eruptivgestein, auf dem Diploporenkalk und Dolomit. Ueber den Dzurmani-Schichten folgen andererseits concordant die eng mit ihnen zusammenhängenden, weiter unten noch näher zu behandelnden Kalke mit *Monotis lineata* Münst. und mit *Monotis megalota* E. v. Mojs., einer der *Monotis salinaria* Bronn ungewein nahe stehenden Form, also Bildungen, die nach Analogien mit alpinen Vorkommnissen auf ein Niveau über den Raibler Schichten hindeuten.

In petrographischer Beziehung erinnern die Dzurmani-Schichten wohl sehr stark an die Wengener Schichten, und als solche wurden sie auch von mir bis jetzt, so lange eben hier die Gliederung der Trias-sedimente noch gar nicht geklärt war, immer angeführt. Wenn man aber heute annehmen würde, dass der ganze Complex derselben den Wengener Schichten entspricht, so müssten dann naturgemäss die Raibler Schichten in einem Theile der darüber lagernden Monotiskalke gesucht werden. Obzwar nun Letzteres von vornherein keinesfalls als unmöglich bezeichnet werden kann, so dürfte doch in dem gegebenen Falle eine andere Erklärung der stratigraphischen Verhältnisse vorderhand wenigstens mehr am Platze sein.

Eine weitaus grössere Wahrscheinlichkeit hat für sich meiner Ansicht nach nämlich die Vermuthung, dass die Raibler Schichten in den Dzurmani-Schichten enthalten sind, und dass die Monotiskalke als Hangendes derselben ein selbständiges höheres Niveau

bilden. Zugegeben, dass dies im Allgemeinen richtig ist, bleiben hier aber doch noch immer zwei Fragen offen, deren endgiltige Lösung erst durch palaeontologische Funde herbeigeführt werden kann. Es ist nämlich einerseits möglich, dass die Dzurmani-Schichten in ihrer gesamten Mächtigkeit nur dem Raibler Horizont entsprechen und die Wengener Schichten sammt den Buchensteiner Schichten in Spizza durch den Diploporenkalk und Dolomit vertreten werden, andererseits können aber auch die Dzurmani-Schichten sowohl die Wengener als auch die Raibler Schichten umfassen.

Die wichtigste Aufgabe kommender Untersuchungen wird jedenfalls eine genaue Durchforschung des in Rede stehenden Schichten-complexes mit Rücksicht auf die darin etwa vorkommenden organischen Einschlüsse sein, um dessen geologisches Alter mit voller Sicherheit festzustellen. Vorläufig habe ich es als das zweckmässigste erachtet, für diese Ablagerungen, nachdem auf Grund der uns bis nun vorliegenden Daten eine ganz genaue Parallelisirung derselben nicht durchgeführt werden kann, einen eigenen Localnamen zu wählen nach der Ortschaft Dzurmani, oberhalb welcher sich besonders gute Aufschlüsse finden, und wo nicht nur ein sehr rascher Wechsel, sondern auch die grösste Mannigfaltigkeit der Sedimente herrscht.

6. Obertriadische Kalke. Ueber den Dzurmani-Schichten baut sich concordant, wie schon vorhin durch die Erwähnung der Monotiskalke theilweise angedeutet wurde, eine mächtige Serie ziemlich verschiedenartiger, fast immer durch reiche Hornsteinführung sich auszeichnender Kalke, welche in vielen Beziehungen an die Hallstätter Entwicklung der oberen Trias erinnert und allem Anscheine nach dem Niveau des Dachsteinkalkes und Hauptdolomits angehört, das heisst wenigstens einem Theile derselben acquivalent sein dürfte. Vom petrographischen Gesichtspunkte aus lassen sich in diesen Kalken drei Gruppen unterscheiden, die wir im Nachstehenden gesondert kurz charakterisiren wollen, und die auch in den beigeschlossenen Profilen durch besondere Bezeichnungen zum Ausdrucke gebracht worden sind. Es muss jedoch von vornherein ausdrücklich betont werden, dass den betreffenden Gruppen in der Fassung, die ihnen hier gegeben wurde, eine stratigraphische Bedeutung nicht zukommt. Aus ihrer Verbreitung, häufigen Wiederholung und gegenseitigen Vertretung geht vielmehr ziemlich klar hervor, dass man es in dem vorliegenden Falle nur mit Faciesunterschieden zu thun hat.

Die Gruppe 6 *g* umfasst dichte, muschlig brechende, vorwiegend graue, seltener dagegen dunkle Plattenkalke mit knolligen Hornsteinausscheidungen und mit wiederholt auftretenden Hornsteinzwischenlagen. Nester- und linsenförmig kommen darin sehr häufig etwas mehr mergelige Partien vor, welche sich dem Streichen nach mitunter auch auf grössere Erstreckung hin verfolgen lassen und stellenweise direct in Knollenkalke übergehen. Ausserdem begegnet man noch hie und da einzelnen Lagen, die aus körnigem, halbkristallinisch aussehendem Kalke bestehen. Die Dicke der Kalkplatten ist in der Regel eine verhältnissmässig geringe, und dabei findet fast überall zwischen denselben und den Hornsteinbänken ein sehr rascher

Wechsel statt. Es erübrigt endlich zu erwähnen, dass in dem Gebiete von Budua unterhalb Braič in Verbindung mit diesen Gebilden auch splittrig brechende, in dickeren Bänken abgesonderte, hornsteinärmere Kalke angetroffen wurden. Letztere nehmen, wie es scheint, ein ziemlich hohes Niveau in der Serie der obertriadischen Kalkmassen ein und werden vornehmlich durch *Halobia sicula* Gemm. charakterisirt.

Fossilien kommen in allen hier vertretenen Gesteinsorten ausserordentlich häufig vor; fast immer sind es aber nur die Repräsentanten der Gattungen *Monotis*, *Halobia* und *Daonella*, denen man begegnet. Unter Berücksichtigung sämtlicher bisher zwischen Cattaro und Antivari untersuchten Strecken können aus diesen Schichten folgende Arten namhaft gemacht werden: *Monotis megalota* E. v. Mojs., *Monotis lineata* Münst., *Daonella* cfr. *stiriaca* E. v. Mojs., *Halobia* aff. *lineata* Münst., *Halobia sicula* Gemm. und eine *Halobia* sp. aus der Gruppe der *H. fallax* E. v. Mojs. Im Uebrigen umfasst die Ausbeute nur noch zwei sehr schlecht erhaltene, vollkommen unbestimmbare Cephalopodenreste. Die Zahl der Punkte, an denen die citirten Formen oft in überaus grosser Menge aufgesammelt wurden, ist eine nicht geringe, und es wäre wohl ganz überflüssig, wollte man hier alle diese Punkte im Besonderen anführen. Als einigermaassen wichtig in stratigraphischer Beziehung möchte ich blos hervorheben, dass in Spizza die *Monotis*-führenden Bänke in einem sehr tiefen Niveau, so ziemlich an der Basis der obertriadischen Kalkserie, nahezu unmittelbar über den Dzurmani-Schichten liegend, beobachtet wurden.

Die Gruppe 6r wird gebildet durch rothe, dichte Kalke mit muscheligen Bruch, welche entweder, wie die *Monotis*- und Halobien-führenden grauen Kalke, plattig abgesondert, oder, was häufiger zutrifft, in dicken Bänken abgelagert erscheinen. Dieselben schliessen nur höchst selten Hornsteinknollen ein, dafür wechsellageru sie aber immer mit bunten Hornsteinbänken von mitunter nicht unansehnlicher Mächtigkeit.

Im Gegensatz zu der früher besprochenen Gruppe erweist sich dieser Schichtencomplex vorderhand als sehr arm an Versteinerungen. Trotz vieler auf das Suchen von Fossilien verwendeten Mühe, gelang es mir, darin nur wenig davon zu entdecken. Bei Castell Lastua fand ich eine undeutliche Spur eines Ammoniten, und aus den rothen Kalken von Oglica an der Grenze zwischen Spizza und Pastrovichio liegt mir ein Exemplar einer spezifisch unbestimmbaren *Spiriferina* vor. Nur in den rothen Kalken des Golo brdo bei Sutomore wurden zahlreichere Reste, durchwegs Abdrücke von Halobien angetroffen. Der schlechte Erhaltungszustand derselben lässt aber auch hier eine genaue Bestimmung nicht zu.

Als eine besondere petrographische Gruppe habe ich sodann einen in den Profilen mit 6o bezeichneten Schichtencomplex ausgeschieden, der sich zu nicht geringem Theile aus grauen, sehr dickbankigen, kleinolithischen, häufig Hornsteinknollen enthaltenden Kalken zusammensetzt. Wie sonst, machen sich wohl auch in diesen Bildungen bald dünnere, bald dickere Einschaltungen von Hornstein-

bänken bemerkbar, doch zeigen letztere hier im Vergleiche mit den beiden vorher erwähnten Gruppen eine im Allgemeinen etwas schwächere Entwicklung. Eine auffallende und bis zu einem gewissen Grade selbst befremdende Erscheinung tritt uns darin entgegen, dass dabei viele Lagen direct aus oolithischen Breccienkalcken bestehen. Neben den Oolithen kommen ferner sehr harte, graue, mit freiem Auge betrachtet, körnig erscheinende, unter der Lupe aber zuweilen oolithische Structur aufweisende Kalke vor, und stellenweise findet man auch dazwischen die grauen dichten, hornsteinführenden Plattenkalke wieder.

In Spizza lässt sich dieser Schichtencomplex als eine continuirliche, orographisch durch sehr schroffe Abstürze stärker hervortretende Zone über den grauen *Monotis*-Kalcken und von den rothen Kalcken conform überlagert längs des ganzen hohen Gebirgsabfalles, von Presjeka angefangen bis in die Gegend von Brača und Paladinovič verfolgen. Der Verbreitung und der Lagerung nach kann derselbe nur als ein Theil der obertriadischen Kalkmassen aufgefasst werden. Was die körnigen und die dichten Kalke anbelangt, so besteht auch in dieser Hinsicht thatsächlich kein Zweifel. Nur die Oolithe und vor Allem die oolithischen Breccienkalke regen in Folge ihres sehr abweichenden petrographischen Habitus bis zu einem gewissen Grade die Frage an, ob dieselben nicht etwa jüngeren, posttriadischen Ablagerungen angehören, die sich hier in weit ausgebreiteten Lappen, gewissermaassen an den obertriadischen Bildungen klebend, erhalten haben. Nachdem jedoch bis jetzt in ihnen nicht einmal eine Spur von Fossilien aufgefunden werden konnte, muss die betreffende Frage noch als unentschieden offen gelassen werden. Der Umstand, dass die oolithischen Kalke genau das gleiche Einfallen zeigen wie die darunter und die darüber concordant liegenden grauen und rothen Halobienkalke, und dass ihr Auftreten sich genau an eine bestimmte, weit fortstreichende Zone hält, zwingt mich vorderhand, sie als ein Glied der obertriadischen Kalkserie zu betrachten.

c. Korallenkalke und Oolithkalke unbestimmten Alters. Schon in der Einleitung wurde dieser an dem Aufbaue des Spizzaner Gebirges, viel mehr aber noch an dem Aufbaue des daran sich anschliessenden hochliegenden Karstterrains von Montenegro einen ganz hervorragenden Antheil nehmenden Ablagerungen in kurzen Worten gedacht. Wir haben hier entschieden eines der mächtigsten und am weitesten verbreiteten Schichtensysteme besagter Gebirgsstrecken vor uns. Dasselbe wird constant durch lichtgraue, mitunter auch weisse Korallenkalke und durch innig mit diesen zusammenhängende, unregelmässig in sie eingreifende Oolithkalke gebildet. Letztere tragen die oolithische Structur stets in der deutlichst ausgeprägten Form zur Schau; die Grösse der Oolithkörner bewegt sich hierbei zwischen sehr weiten Grenzen. Den in ihnen in bestimmten Regionen auftretenden Hornsteinzwischenlagen, welche mitunter auch eine etwas grössere Mächtigkeit erreichen und hier und da auch durch oolithische Structur ausgezeichnet sind, kommt, wie es scheint, blos eine locale Bedeutung zu.

Das Alter dieser Kalke konnte, wie schon früher bemerkt wurde, bis nun nicht einmal so weit festgestellt werden, dass es möglich wäre, bestimmt zu sagen, ob man es hier mit der Jura- oder Kreideformation zu thun hat. Dass dabei nur die beiden genannten Formationen in Betracht kommen, ergibt sich ziemlich klar aus den Lagerungsverhältnissen. Die Korallenkalke und Oolithe greifen über verschiedene Glieder der Triasbildungen über. Sie liegen nach unseren bisherigen Kenntnissen theils auf den obertriadischen Kalken, theils auf dem Muschelkalk und auf dem Diploporendolomit, zeigen ein durchwegs flacheres Einfallen als die Triasablagerungen und an ihrer Basis erscheinen vielfach Breccienkalke, was neben den anderen soeben angeführten Thatsachen gleichfalls als ein Zeichen der transgredirenden Lagerung gedeutet werden kann.

Korallen kommen daselbst allerdings sehr häufig vor, aber fast sämtliche bis jetzt aufgesammelten Stücke sind schlecht erhalten und dürften für eine sichere Ermittlung der Formation, welcher sie entstammen, kaum zu brauchen sein. Ausser Korallen wurden nur wenige, sehr dürftige Fragmente von Molluskenschalen angetroffen, darunter nicht ein einziges Bruchstück, das wenigstens annähernd bestimmbar wäre, und das auf das Alter der Lagerstätte einen Schluss gestatten würde.

Gelegentlich der ersten Terrainbegehungen wurde von mir bekanntlich die vorläufige Ansicht ausgesprochen, dass diese Ablagerungen vielleicht jurassisch sind. Durch alle späteren Untersuchungen konnte diesbezüglich ein Fortschritt nicht erzielt werden, und auch heute bin ich keineswegs in der Lage, meine erste Vermuthung sei es zu bekräftigen, sei es zu widerrufen. Diesmal möchte ich nur noch hinzufügen, dass auch die Möglichkeit durchaus nicht ausgeschlossen ist, dass es sich hier um cretacische Bildungen handelt, wiewohl vorderhand, wenn dies der Fall sein sollte, das gänzliche Fehlen von Rudistenspuren, welche in der Kreide Dalmatiens nicht selten aufzutreten pflegen, etwas Befremdendes an sich hätte.

Es dürfte endlich hier am Platze sein, nochmals zu betonen, dass die in der obertriadischen Gruppe 6 o von mir mit den sicher obertriadischen Gesteinen vereinigten Oolithkalke möglicherweise dem in Rede stehenden Schichtensysteme angehören und die den Schichtköpfen der Triasbildungen in einem zufälligerweise continuirlich fortlaufenden, schmalen Streifen anhaftenden und auch zufälligerweise unter gleichem Neigungswinkel verflächenden Ueberreste einer ehemals grösseren posttriadischen Bedeckung bilden.

8. Gehängeschutt und Flussschotter. Die während der Regenzeit stark anschwellenden, mit grosser Gewalt von den felsigen Höhen herunterstürzenden Bäche führen eine Unmasse von Gesteinsmaterial zur Tiefe. Oft über grosse Flächen dehnen sich die mitunter sehr mächtigen Anschwemmungen aus, welche ihren Ursprung lediglich solchen Sturzbächen verdanken. Die verhältnissmässig kurzen Strecken, welche das Material während seines Transportes zu überwinden hat, bringen es mit sich, dass sich die einzelnen Brocken vielfach nur wenig abgerollt zeigen.

Nicht minder verbreitet ist dann der Gehängeschutt. Zuweilen sehr bedeutende Schuttkegel gehen von gewissen Punkten des hohen Gebirgsrückens ab und reichen weit in das niedrigere Terrain hinein. In manchen Gebieten erscheint der Gehängeschutt zu festem Gestein erhärtet und wird derselbe sogar öfters zu bestimmten Bauzwecken benützt. Solche erhärtete Schuttmassen finden sich namentlich in der Gegend von Mišić, wo sie zungenartig vom Steilrande des Gebirges ausgehend, mächtige Decken über dem Noritporphyr bilden. Wie weit die Anfänge der Entstehung der grösseren Vorkommnisse zurückreichen, ob nicht etwa schon in die Diluvialzeit, lässt sich selbstverständlich nur schwer entscheiden.

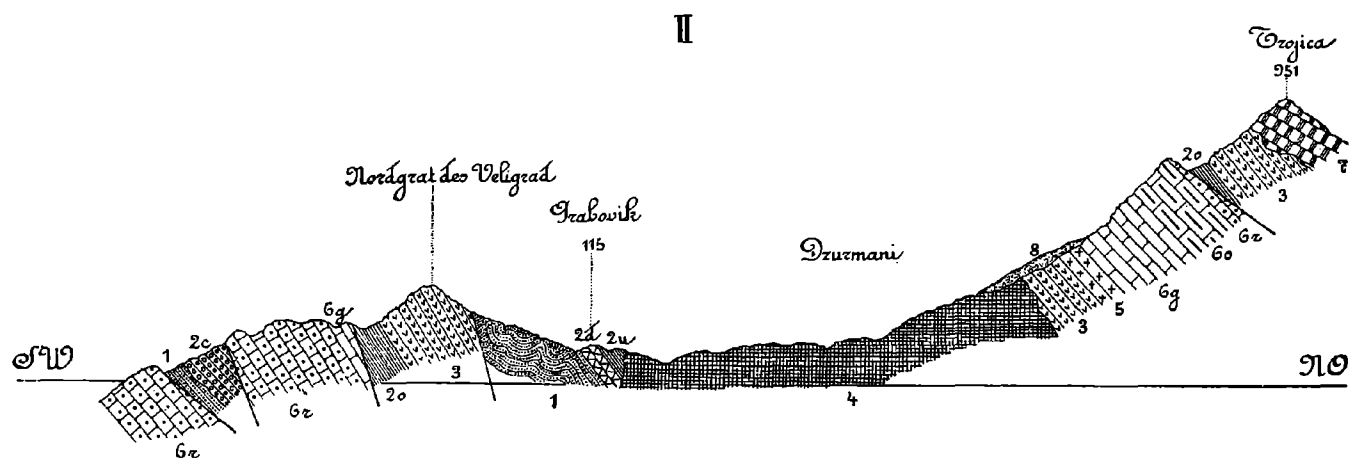
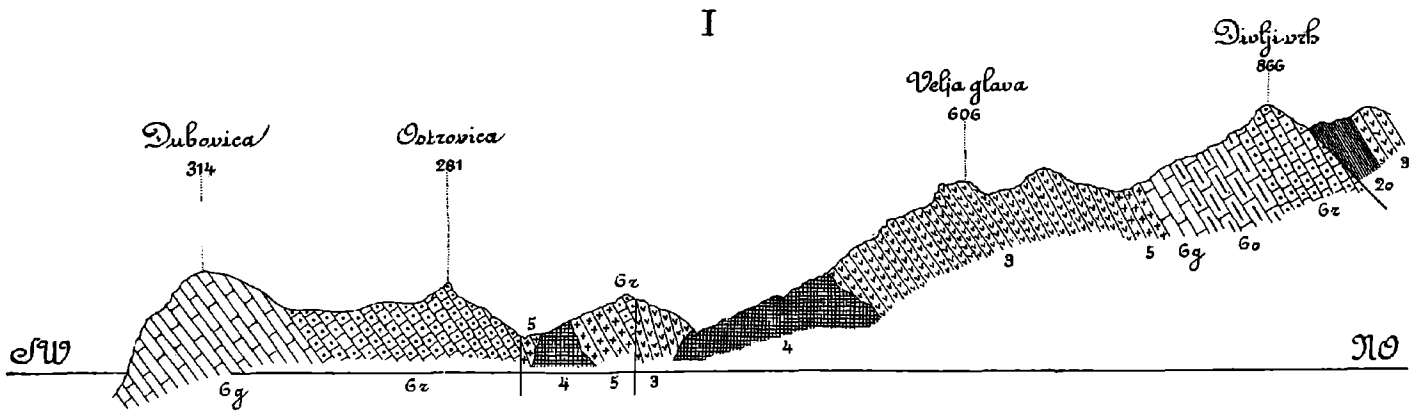
Kreidebildungen. Bevor wir mit der Darstellung der tektonischen Verhältnisse beginnen, ist es noch nothwendig, kurz die Kreidebildungen zu erwähnen, deren Alter durch Fossilien festgestellt werden konnte, die aber nur in dem südlichen Theile von Spizza sicher nachgewiesen erscheinen. Es sind dies graue Breccienkalke, vollkommen jenen gleichend, die in der Umrandung des eigentlichen, innersten Golfes von Cattaro in ungemein steil aufgerichteten Bänken an die Triasablagerungen anlehnen. Sie überdecken stellenweise im südlichen Spizza mantelförmig die Triassedimente und haben in der Gegend von Madzar bei Brca unzweifelhafte Spuren von Rudisten geliefert.

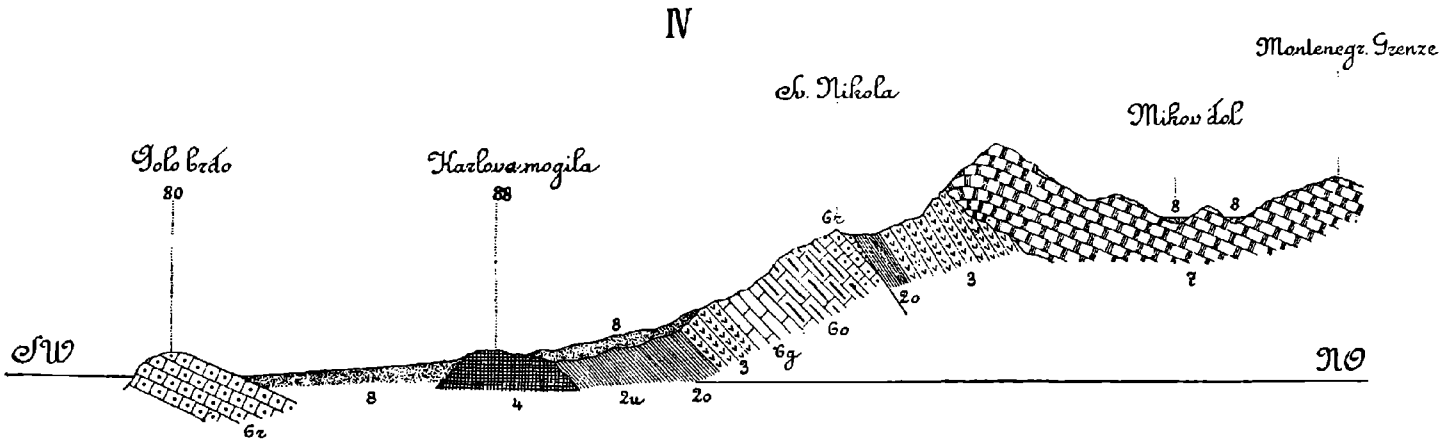
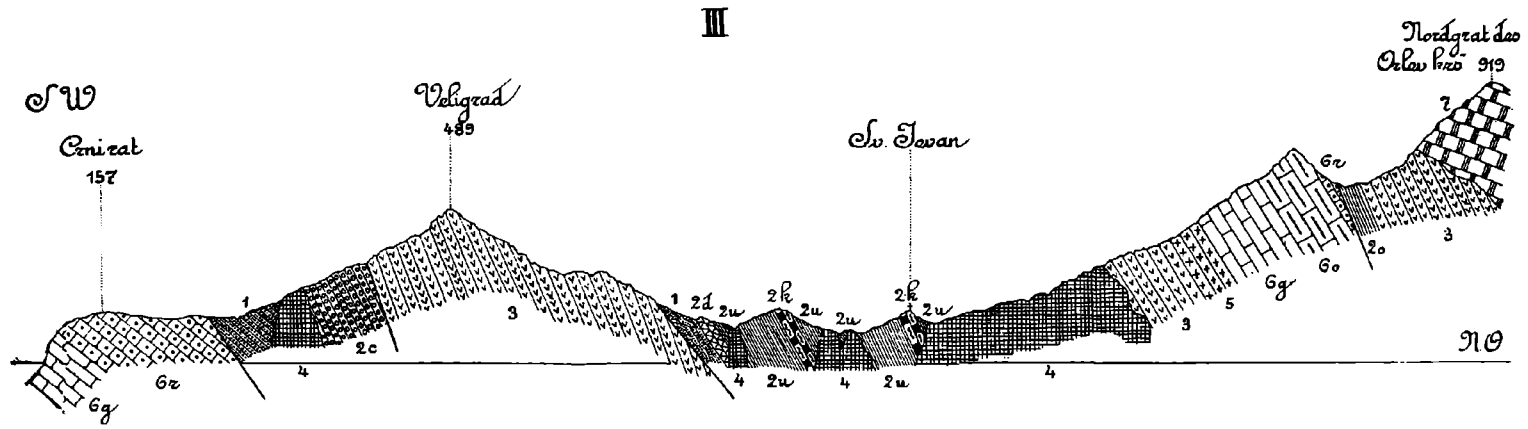
Tektonischer Theil.

Orographisch fällt der weitaus grösste Theil von Spizza dem gegen das Meer gerichteten Abfalle der Randkette jener Gebirgsregion zu, welche zwischen der Adria und dem nordwestlichen Abschnitte des Scutarisces liegt. Die hinter dieser Kette auf montenegrinischem Boden sich ausdehnende, dolinenreiche Karstlandschaft dringt nur an einer Stelle, zwischen dem Orlov krš und der Veršuta, tiefer in das Spizzaner Gebiet ein. In dem nördlichen, uns hier ausschliesslich beschäftigenden Theile sind dem eigentlichen Gebirgsrücken noch hügelige und gebirgige Terrains vorgelagert, die vom geographischen Standpunkte aus getrennt von der Hauptkette betrachtet zu werden verdienen. Es gehören dazu der Golo brdo Rücken bei Sutomore, der Gebirgsstock des Veligrad sammt dem Plano brdo, Haj Nehaj und Crni rat und die Höhen Dubovica, Ostrovica und Sredni brdo nebst Umgebung.

Die aus den Profilen genügend klar ersichtlichen tektonisch-geologischen Verhältnisse lassen sich im Grossen und Ganzen folgendermassen in wenigen Worten zusammenfassen.

Wie dies in Dalmatien nahezu Regel ist, herrscht auch in Spizza der Hauptsache nach ein ungefähr dem Küstenverlaufe entsprechendes Schichtstreichen von Nordwest nach Südost. Nur im äussersten Süden, in der Gegend von Sušanj findet eine Umbiegung statt, indem hier das Streichen aus der südöstlichen Richtung allmählig in die östliche übergeht, was übrigens auch in der orographischen Configuration dieses an die Ebene von Antivari anstossenden





Zeichen - Erklärung.

1. Werfener Schichten.

Bunte Mergelschiefer, glimmerige Sandsteine und dünne Kalkbänke in steter Wechsellagerung. Fossilführend.

2. Muschelkalk.

2a Mergelschiefer und Sandsteine des unteren Muschelkalkes mit *Spiriferina fragilis* Schloth. 2c Conglomerate des unteren Muschelkalkes. 2d Grendolomit zwischen den Werfener Schichten und dem Muschelkalk. 2k Einlagerungen von dichtem grauem Kalk oder von Breccienkalk in den unteren Muschelkalkbildungen. 2o Oberer Muschelkalk. Zone des *Ceratites trinodosus*. Mergel-Schiefer, Mergelkalke, Breccienkalk und Hornsteinbänke in rascher Wechsellagerung. Stellenweise auch Cephalopoden führende Knollenkalke als Einlagerung. Dieser Schichtencomplex zeichnet sich durch eine reiche, vornehmlich aus Cephalopoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden und Brachiopoden bestehende Fauna aus.

3. Diploporen führender Kalk und Dolomit.

Ungefähr ein Analogon des Esinokalkes oder des Schlerndolomites.

4. Noritporphyr.

Die Ausbruchsperiode dieses Eruptivgesteins fällt in die Zeit nach der Entstehung des Diploporenkalkes und vor der Ablagerung der obertriadischen Kalke.

5. Dzurmani-Schichten.

Tuffe, Tuffsandsteine, hornsteinführende dunkle Kalke und Schiefer. Allem Anscheine nach die Vertreter der Raibler Schichten oder der Wengener und Raibler Schichten zusammen.

6. Obertriadische Kalke.

Die darin ausgeschiedenen Gruppen 6g, 6o und 6r haben keine stratigraphische Bedeutung, sondern stellen lediglich vom petrographischen Standpunkte aus unterschiedene, einander vertretende Facies dar. 6g Hornsteinknollen einschliessende und mit Hornsteinbänken wechsellagernde graue Plattenkalke, charakterisirt durch *Monotis*, *Halobia* und *Daonella*. 6o graue körnige und dickbankige kleinolithische Kalke. 6r rothe, muschlig brechende, dichte Kalke in Wechsellagerung mit meistens mächtigen Hornsteinbänken.

7. Oolithkalke und Korallenkalke unbestimmten Alters.

Entweder jurassisch oder cretacisch. Transgredirend über den Triasbildungen.

8. Gehängeschutt und Flussanschwemmungen.

Maasstab 1:25.000.

Terrains einigermaassen zum Ausdrucke gelangt. Wenn man nur den nördlichen Theil von Spizza in Betracht zieht, so zeigt es sich, dass überall sämtliche Schichten, sowohl die Triasablagerungen, als auch die posttriadischen Korallen- und Oolithkalke, ausnahmslos von der Küste weg gegen das Gebirge nach Nordost einfallen. In den Triasbildungen unterliegen zwar dabei die Neigungswinkel nicht unbedeutlichen Schwankungen, aber man kann doch im Allgemeinen sagen, dass hier steile Neigungen vorherrschen. Das Verflachen der posttriadischen Oolithe und Korallenkalke ist dagegen constant ein minder steiles.

Im Uebrigen stellt sich der Bau des Gebirges als ungemein complicirt heraus. Das ganze Terrain erscheint von mehreren Längsbrüchen durchzogen, an denen verschiedene Triasglieder in der Regel übereinandergeschoben sind. Man darf wohl auch ohneweiters behaupten, dass gewaltige Ueberschiebungen, die sich von Spizza, wie schon aus den Voruntersuchungen in Pastrovicchio und in dem Gebiete zwischen Budua und Cattaro hervorgeht, weit nach Nordwest fortsetzen, die markantesten tektonischen Erscheinungen des südlichen Küstenstriches Dalmatiens bilden. Obwohl nicht direct zu beweisen, doch immerhin denkbar ist es ausserdem noch, dass Hand in Hand mit diesen Störungen seinerzeit auch ein stetiges Absitzen gegen die See zu stattgefunden hat. Ein Anzeichen hiefür haben wir wenigstens in dem heute allerdings durch Abrasion schon vielfach verwischten Bruche, der längs der Küste die mitunter in senkrechten Wänden aufsteigenden und ihre Schichtköpfe gegen die See zu kehrenden Triasglieder abschneidet, und an dem jedenfalls ein Theil der letztgenannten Ablagerungen bis zu den ziemlich bedeutenden, in der nächsten Nähe der Küste vorkommenden Meerestiefen abgesunken ist.

Ohne auf alle Details einzugehen, die nur unter gleichzeitiger Beigabe einer geologischen Karte leicht verständlich wären, will ich im Folgenden neben den tektonischen Erscheinungen bloß die wesentlichsten topogeologischen Thatsachen aus dem Aufbaue unseres Terrains hervorheben.

An der Küste von Nordspizza erheben sich zunächst die Ueberreste einer ehemals zweifellos continuirlichen, heute aber durch kleine Buchten in einzelne Pfeiler aufgelösten Zone obertriadischer Kalke. Der südlichste Ueberrest ist der flache Rücken Golo brdo bei Sutomore: ihm folgt sodann das halbinselartig in die See vorspringende, steinige Hügelterrain des Crni rat, und als dritten grössten Pfeiler haben wir im Norden das Gebiet der Dubovica und Ostrovica, von welchem jedoch ungefähr die Hälfte politisch bereits zu Pastrovicchio gehört. Alle diese der Küstenscenerie einen besonderen Reiz verleihenden Gebirgsstücke erscheinen, wie schon früher erwähnt wurde, gegen die See zu abgebrochen und durch die Brandung bis zu einem gewissen Theile abradirt. Sie stürzen zum Meere in hohen, ausserordentlich steilen, mitunter sogar fast senkrechten Wänden ab, in denen man die Schichtköpfe der grauen und rothen Plattenkalke mit den Hornsteinzwischenlagen in ihrem steten Wechsel herausragen sieht.

Hinter dem Crni rat dehnt sich das Hügelland der Werfener Schichten aus, welche zwischen dem Golo brdo und dem Crni rat auch an das Meer herantreten. Entlang der Küste, namentlich am Krčevac-Vorgebirge, sowie weiter landeinwärts gegen die Ortschaft Zagradje und gegen die Höhe Plano brdo zeigen sich die Werfener Schichten ungeheuer zerknittert. Nordwestlich davon liegen sie jedoch auf der ganzen Strecke bis zur Bucht von Čajn bei ziemlich steilem nordöstlichen Verflachen concordant auf den obertriadischen Kalcken des Crni rat. Es kann wohl demnach kein Zweifel darüber obwalten, dass hier eine Ueberschiebung vorliegt.

Südlicher, in dem Gebiete des Golo brdo-Rückens erkennt man von den entsprechenden Lagerungsverhältnissen nichts mehr, weil daselbst die mächtigen Alluvionen bis an die obertriadischen Kalcke heranreichen und die anderen an diese sich anschliessenden Triasglieder gänzlich verdecken. Jenseits der Bucht von Čajn lassen sich dagegen die Werfener Schichten noch weiter verfolgen, doch wird in diesem Gebirgsabschnitte ihre Lagerung zufolge des Umstandes, dass hier auch die obertriadischen Kalcke vielfach zerknittert sind und ihr Streichen über kurze Entfernungen ändern, eine ziemlich verworrene. Ich kann von der ohne Hinweis auf eine geologische Karte kaum zweckdienlichen Erörterung der daselbst herrschenden Verhältnisse um so leichter Umgang nehmen, als das betreffende, wenig ausgedehnte Gebiet weder von dem ersten, etwas nördlicher gezogenen, noch auch von dem zweiten davon schon ferner abstehenden Profile getroffen wird.

Wenn wir zum Ausgangspunkte der weiteren Darstellung des Baues das in der Mitte liegende Terrain mit dem Gebirgsstocke Veligrad nehmen, so sehen wir zunächst in dem dritten, die höchsten Kammerhebungen des Veligrad verquerenden Profile, dass auf die im Hangendtheile von Noritporphyrit durchbrochenen Werfener Schichten die Conglomerate des Muschelkalkes folgen, und dass über diesen sich dann, augenscheinlich durch eine Störungslinie getrennt, die felsigen Massen des Diploporenkalkes und Dolomites erheben.

Anders gestaltet sich hingegen der Bau eine kurze Strecke nordwestlich davon, dabei noch immer im Veligradgebiete. Von zwei unter spitzem Winkel im Südosten zusammenlaufenden Brüchen begrenzt, schiebt sich hier mitten in die Muschelkalkablagerungen ein ziemlich breiter Streifen rother dickbankiger, mit mächtigen Hornsteinzwischenlagen wechselnder und grauer, zahlreiche Ilalobien führender obertriadischer Kalcke ein. Die complicirten geologischen Verhältnisse dieser Region veranschaulicht klar das zweite Profil.

Auf den über die obertriadischen Kalcke des nordwestlichen Endes des Crni rat überschobenen Werfener Schichten liegen ebenso, wie in dem unmittelbar vorher besprochenen Durchschnitte, Muschelkalkconglomerate. Mit nahezu dem gleichen Einfallen folgen aber dann darauf nicht der Diploporenkalk und Dolomit, sondern, durch eine Bruchlinie geschieden, wieder obertriadische Kalcke. Nun tritt nochmals eine Ueberschiebung auf, indem die letztgenannten Kalcke durch vorwiegend mergelige Schichten mit *Spirigera* cfr. *Sturi Boeckh*, welche allem Anscheine nach dem oberen Muschelkalk angehören,

bei steiler Schichtstellung mehr oder minder conform überlagert werden. Zwischen den hier, was ihre tieferen Partien betrifft, offenbar unvollständig erhaltenen, nur einen schmalen Streifen bildenden Ablagerungen des oberen Muschelkalkes und dem darüber sich aufbauenden Diploporenkalk und Dolomit herrscht, nach allen Beobachtungen zu urtheilen, normale Concordanz.

Die eben geschilderten Verhältnisse finden wir theilweise auch in dem vom Veligradrücken durch eine tief eingeschnittene Flussfurche getrennten Gebiete des Sredni brdo wieder. Sie halten hier jedoch keineswegs lang an. Bald tritt an ihre Stelle die schon früher einmal aus diesem Terrain erwähnte verworrene Lagerung ein, welche sich zunächst darin äussert, dass durch die Convergenz der Bruchlinien gegen Nordwest und ihr endliches Zusammenstossen eine starke Durcheinanderfaltung und Zerknitterung sämtlicher Schichten hervorgerufen erscheint. Die Muschelkalkbildungen, das heisst sowohl die Conglomerate, als auch die Mergelschiefer und Kalkmergel mit *Spirigera* *cf.* *Stavi* *Boeckh*, ferner die zwischen dieselben eingeschobenen obertriadischen Kalke und endlich auch die Werfener Schichten hören alle in der Richtung einer aus den früheren drei Brüchen zum Schlusse hervorgehenden Störungslinie auf. Ihr Verschwinden kann nach manchen Anzeichen nur so gedeutet werden, dass sie stark zusammengequetscht in die Tiefe gedrückt und dann einerseits von dem Diploporenkalk, andererseits von den obertriadischen Kalken des an der Küste sich ziehenden, randlichen Streifens, welche in weiterer Fortsetzung, wie dies aus dem ersten Profile deutlich zu entnehmen ist, längs der resultirenden Bruchlinie unmittelbar an einander grenzen, verhüllt wurden. Die Werfener Schichten lassen sich auch in der That, zwischen dem Diploporendolomit und den obertriadischen Kalken eingepresst, noch eine kurze Strecke weiter verfolgen. Dass durch diese gewaltigen Störungen daselbst auch die an der Oberfläche gebliebenen Sedimente eine starke Zerknitterung erfahren haben, kann nicht verwundern.

Zum vollen Verständnisse des Gesagten würde allerdings, wie ich bemerkt habe, eine topo-geologische Skizze nothwendig sein, zumal in Profilen die betreffenden verworrenen Verhältnisse in ihrem ganzen Umfange nicht zur Darstellung gebracht werden können. Wenn ich aber trotzdem versucht habe, hier etwas näher darauf einzugehen, so geschah dies vor Allem deshalb, um für die bedeutenden Differenzen, welche zwischen dem ersten und dem zweiten Profile hervortreten, die Erklärung zu bringen.

Jedenfalls im Zusammenhange mit den ausserordentlich complicirten Störungen des Dubovica-Gebietes tauchen an der Grenze von Spizza und Pastrovicchio mitten in den gleichmässig einfallenden obertriadischen Kalken der Ostrovica-Erhebung die im Alter denselben vorangehenden Tuffe sammt dem Noritporphyr auf. Da die Untersuchung des nordwestlichen Theiles des Dubovica-Terrains noch nicht abgeschlossen ist, so wäre es wohl verfrüht, wollte man schon heute eine ganz bestimmte Erklärung dieser Erscheinung bieten. Es mag nur vorläufig bemerkt werden, dass es sich auch hier, nach der Lagerung zu urtheilen, höchstwahrscheinlich um Brüche handelt,

welche, wie dies in dem ersten Profile dargestellt ist, die Dzurmani-Schichten beiderseits gegen die obertriadischen Kalke abschneiden.

Nordöstlich von dem aus Diploporenkalk bestehenden Gebirgsstocke des Veligrad und Haj Nehaj kommen nochmals Werfener Schichten zum Vorschein. Dieselben bilden eine ziemlich lange, aber nicht besonders breite, im Südosten unter den Alluvien verschwindende, gegen Nordwest dagegen auskeilende Zone und sind durchwegs ungeheuer zerknittert. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auch hier ein scharfer Bruch durchzieht, an dem die Werfener Schichten über den Diploporenkalk hinaufgeschoben wurden.

Nur die obersten Partien dieser Werfener Schichten weisen ein constantes, nach Nordost gerichtetes Verfläachen auf, und über denselben folgt hier nun weiter concordant zunächst der schmale Zug des Grenzdolomites und darauf gleichfalls concordant die mächtige Serie der stellenweise von Noritporphyrit durchbrochenen Mergelschiefer und Sandsteine des unteren Muschelkalkes sammt den Einlagerungen von Conglomeraten und Breccienkalken.

Mit den in Rede stehenden Muschelkalkablagerungen verlassen wir die überaus complicirt gebauten Gebirgsvorlagen und treten in das Gebiet der eigentlichen, durch ganz Spizza fortstreichenden Hochkette ein.

Die breite, gegen die Steilabfälle der Hauptkette stetig ansteigende und gewissermassen als deren Fuss zu bezeichnende Hügellzone, welche den nördlichen Theil von Spizza von Nordwest nach Südost, ungefähr in der Mitte, dem Schichtstreichen parallel durchzieht, wird vornehmlich durch den Noritporphyrit gebildet. Letzterer, dessen Ausbrüche, wie gesagt, nach dem Absatze des Diploporenkalkes und Dolomites stattgefunden haben, durchbricht die nordöstlich vom Veligrad sich ausbreitenden Muschelkalkablagerungen und überdeckt dieselben in so grossem Ausmaasse, dass sie schliesslich am Nordende des Veligrad unter ihm gänzlich verschwinden und weiter gegen Nordwest dieser in unmittelbaren Contact mit dem Diploporenkalk des Dubovica-Terrains tritt.

In dem südlichen Abschnitte von Nordspizza, zwischen dem Bjela potok und Zankovič, erscheint das niedrigere Hügelland von mächtigen Anhäufungen von Gehängeschutt und Flussalluvionen sehr stark überzogen. Sowohl der Noritporphyrit, als auch die Muschelkalksandsteine und Schiefer ragen hier bloß inselartig aus den Schutt- und Ablagerungen hervor. Vom Bjela potok angefangen bis zur Nordgrenze Spizzas dehnt sich jedoch der Noritporphyrit in einer grossen, zusammenhängenden Masse aus, unter der nur an einer Stelle, in einem tieferen Bachrisse, das Empортаuchen des Muschelkalkes beobachtet werden konnte.

An den Steilabfall der Spizzaner Hauptkette herantretend, gelangen wir sodann in die Zone des Diploporenkalkes und Dolomites, welcher die felsigen Höhen Velja glava, Koljekva und Spas zusammensetzt und sich auch weiter südöstlich bis Brca und Sutomore, öfters von Schutt überdeckt, verfolgen lässt, hier aber in Bezug auf Mächtigkeit stark zusammenschrumpft. Wie schon in dem stratigraphischen Theile dieser Arbeit bemerkt wurde, sind manche Anzeichen

dafür vorhanden, dass gegenüber dem Diploporenkalk sich der Noritporphyrit ebenso verhält, wie gegenüber allen älteren Triasgliedern. Unzweifelhaften Durchbrüchen wurde zwar in dem erstgenannten Falle bis jetzt nicht begegnet, doch es greift der Noritporphyrit unter Anderem in den Diploporenkalk vielfach in der Art ein, dass eine andere Deutung vorderhand nicht möglich ist.

Ueber dem Diploporenkalk und Dolomit folgen dann unter gleichem Einfallen die vorwiegend aus Tuffablagerungen bestehenden Dzurmani-Schichten, in denen man die Aequivalente der Raibler Schichten allein oder der Wengener und Raibler Schichten zusammen zu vermuthen gewichtige Gründe hat. Auf den Dzurmani-Schichten liegt endlich vollkommen concordant der mächtige Complex der mit den *Monotis*-führenden Lagen beginnenden obertriadischen Kalkc. Hiemit haben wir auch die erste höhere, bis über 800 Meter sich erhebende Stufe des Gebirges erreicht.

Bezüglich der letztgenannten obertriadischen Kalke ist besonders zu bemerken, dass dieselben in einem ununterbrochenen, nur hie und da von Gehängeschutt bedeckten, ziemlich gleich mächtig bleibenden Zuge durch ganz Spizza fortstreichen. Von den darunter liegenden Dzurmani-Schichten kann dagegen dasselbe nicht gesagt werden. Diese lassen sich wohl als eine continuirlich verlaufende Zone von Pastrovichio her bis an den Bjela potok verfolgen; ihre Mächtigkeit scheint sich jedoch gegen Südosten allmählig zu verringern, und jenseits der vom Orlov krš zum Bjela potok herunterkommenden Schuttmassen, bei Papan, Gjengjinovič, Zankovič und Brca, konnten sie überhaupt nicht nachgewiesen werden. Hier hat es den Anschein, als ob unmittelbar auf dem Diploporendolomit die obertriadischen Plattenkalke ruhen würden. Allerdings muss ich hinzufügen, es sei deshalb durchaus noch nicht sicher festgestellt, dass auf der Strecke zwischen dem Bjela potok und Brca-Paladinovič die Dzurmani-Schichten vollständig fehlen. Sie können auch daselbst möglicherweise zu einer so dünnen Lage reducirt sein, dass ich sie auf den von mir bis jetzt gemachten Durchquerungen übersehen habe. Deutlich entwickelt findet man die Tuffe und Tuffsandsteine erst hinter Paladinovič bei Sušanj im südlichen Spizza wieder.

Kehren wir nun nach dieser kurzen Abschweifung zu den obertriadischen Kalken zurück, welche den Schluss in unserer bisherigen Darstellung des Gebirgsaufbaues gebildet haben.

Auf der ganzen langen Strecke vom Presjekasattel in Pastrovichio bis Brca und von hier mit allmählig sich nach Ost wendender Streichrichtung bis ins montenegrinische Terrain von Antivari trifft man über den, wie gesagt, durch ganz Spizza sich ununterbrochen ziehenden, landschaftlich als ein schroff abfallender Gebirgsabsatz hervortretenden obertriadischen Kalken beständig in scheinbar concordanter Auflagerung Muschelkalkbildungen und darüber normal Dolomite, die offenbar mit dem Diploporenkalk und Dolomit identisch sind. Es tritt uns also hier, wie man sofort erkennt, eine Ueberschiebung entgegen, die gewiss zu den bedeutendsten und am deutlichsten ausgeprägten Störungslinien des süddalmatinischen Küstenstriches gehört. Es ist ja im höchsten Grade wahrscheinlich, dass

diese gewaltige Ueberschiebung nicht auf Spizza allein beschränkt bleibt, sondern auch weit über die Grenzen des Spizzaner Gebietes hinaus ihre Fortsetzung findet.

In der bezeichneten langen, dabei aber verhältnissmässig schmalen Zone der Muschelkalkbildungen dürfte allen Anzeichen nach bloss der obere Muschelkalk vertreten sein; ja es ist sogar möglich, dass selbst von diesem nur der obere Theil vorliegt. Zufolge der vorwiegend mergeligen Beschaffenheit der Sedimente stellt sich das in Rede stehende Muschelkalkband im Gebirgsrelief als eine Stufe, oder als eine hoch oben mitten in den steilen Kalkwänden durchziehende Terraindepression dar.

Der gegen die Seeseite mitunter jähe abstürzende Kamm der Spizzaner Hauptkette, so wie die dahinter sich ausdehnende Karstlandschaft werden endlich zum weitaus grössten Theile von den transgredirend auftretenden posttriadischen Oolithen und Korallenkalcken gebildet. Nur im äussersten Nordwesten reichen die Triasablagerungen, wie es in dem ersten Profile zu sehen ist, unbedeckt über den Kamm und die Monarchiegrenze in das montenegrinische Terrain hinein.

Nun erübrigt es mir noch, zu bemerken, dass die übergreifende Lagerung der entweder mittel- oder obermesozoischen Oolithe und Korallenkalcke in den hier beigegebenen Profilen nicht voll zum Ausdrucke gelangt. Die drei letzten Profile berühren nämlich zufälligerweise durchgehends solche Stellen, an denen die Oolithe und Korallenkalcke zwar discordant unter flacheren Neigungswinkeln, aber nur auf dem Diploporendolomit ruhen. Es gibt jedoch ausserdem Strecken in Spizza, wo die Oolithe und Korallenkalcke auf die kurz vorhin besprochene schmale Muschelkalkzone hinübergreifen, und in dem südöstlichen Theile von Pastrovicchio liegen sie, wie schon frühere Untersuchungen ergeben haben, auch auf den obertriadischen Kalcken.

Vorträge.

C. M. Paul. Geologische Aufnahmen im Wienerwalde.

Der Vortragende hat im Sommer des letzten Jahres seine Neuaufnahmen im Gebiete der alpinen Sandsteinzone fortgesetzt und ist mit denselben bis an die Westgrenze des Generalstabs-Specialblattes Zone 13, Col. XIV (Baden—Nculengbach) gelangt, welches Blatt nun — insoweit es dem Flyschgebiete angehört — vollendet vorgelegt werden konnte.

Ueber die allgemeinen Anschauungen, zu denen der Vortragende bezüglich der Gliederung und Deutung der Wiener Sandstein-Gebilde gelangte, hat derselbe bereits in der Sitzung vom 9. April 1895 (Verhandl. 1895, Nr. 6) und weiters in einem Reiseberichte (Verhandl. 1895, Nr. 10) Mittheilung gemacht. Ebenso wurde über diesen Gegenstand in den beiden letzten Jahresberichten der Direction der k. k. geolog. R.-A. (Verhandl. 1895, Nr. 1 und 1896, Nr. 1) berichtet; dieselbe können somit nun wohl als bekannt vorausgesetzt werden. Bezüglich des tektonischen Baues des Gebietes hob der Vortragende hervor, dass die