

c₁γ Birkenberger Schichten), wie auch deren Charakteristik und das Petrefactenverzeichniss mit der obigen Publication Prof. Kušta's, von der Dr. Počta damals keine Kenntniss gehabt zu haben behauptet, vollständig übereinstimmen! Diese Uebereinstimmung, die auch in der „Paraphrase“ dieser Notiz „Parallèle entre les Dépôts siluriens de la Bretagne et de la Bohême“ vorfindlich ist, habe ich der Wahrheit gemäss in meiner Jahrbuchsarbeit constatirt. Dieselbe und insbesondere das Vorkommen des Namens Prof. Kušta's in der böhmischen Notiz zu erklären, ist durchaus nicht meine Sache. Aus dem Umstande, dass in der „Parallèle etc.“ die Bemerkung „nach Kušta's und Pošepný's Vorschlag“ nicht vorkommt, geht zur Evidenz hervor, dass Dr. Počta's böhmischer Artikel und dessen französische „Paraphrase“ keineswegs vollständig übereinstimmen.

Pompeckj's Arbeit gegen mich anzuführen, scheint mir aus dem Grunde ganz unzulässig, da dies eine auf Grund meines Materiales in stetem gegenseitigem Einvernehmen zu Stande gebrachte Publication ist, die mit Rosiwal's und meiner Arbeit ein organisches Ganzes bildet. Ich war daher verpflichtet und berechtigt, die Resultate dieser mir nicht fremden Arbeiten zu citiren, und habe es auch offen, mit Namens- und Seitenangabe und Zustimmung der Autoren, gethan.

Vorträge.

G. Stache. Eröffnung der diesjährigen Sitzungen.

Die Reihe der diesjährigen öffentlichen Sitzungen der k. k. geologischen Reichsanstalt wurde vom Director Dr. G. Stache als Vorsitzendem eröffnet. In einer Ansprache heisst derselbe die von ihren Sommerarbeiten heimgekehrten Geologen herzlich willkommen und gedenkt andererseits der mehrfachen Verluste, die wir seit Schluss der letztjährigen Sitzungen im engeren und engsten Kreise der Fachgenossen zu beklagen haben. Insbesondere bespricht Director Stache den tragischen Tod unseres Collegen Baron v. Foullon und fordert die Versammlung auf, ihrem collegialen Beileide durch Erheben von den Sitzen Ausdruck zu geben.

Gejza v. Bukowski. Zur Stratigraphie der süddalmatischen Trias.

Gewissermassen als Ergänzung zu meinem Aufsätze „Ueber den geologischen Bau des nördlichen Theiles von Spizza in Süddalmatien“ (dieser Jahrgang der Verhandlungen, S. 95 – 119) sollen im Nachstehenden einige Ergebnisse der heurigen Aufnahmsarbeiten mitgetheilt werden, welche deshalb ein besonderes Interesse beanspruchen, weil sie gewisse, wichtige, bisher nicht vollends entschiedene stratigraphische Fragen aus den Triasbildungen von Spizza betreffen und der endgiltigen Lösung zuführen. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um eine präzise Altersbestimmung der Dzurmani-Schichten und um die Frage, welche Niveaux die darüber normal sich aufbauenden, der Hauptsache nach in der Hallstätter Facies entwickelten, ober-triadischen Kalkmassen vertreten.

Der nicht weiter zu gliedernde Complex der Dzurmani-Schichten, welcher aus wiederholt mit einander wechselnden Tuffen, Tuffsandsteinen, hornsteinführenden Kalkbänken und grauschwarzen Schiefeln besteht, folgt bekanntlich über dem Diploporenkalk und Dolomit und liegt, wo dieser aufhört, direct auf dem Noritporphyrit. Seine Stellung innerhalb der Triassedimente von Süddalmatien erschien allerdings durch die Lagerungsverhältnisse wohl bestimmt, doch mangelte es bis jetzt an sicheren Anhaltspunkten zu einer schärferen Parallelsirung mit den genau fixirten Horizonten anderer Triasgebiete. Die undeutlichen, im vorigen Jahre darin entdeckten Fossilienspuren erwiesen sich wenigstens als unzureichend dazu. Erst heuer gelang es durch Auffindung besser erhaltener Versteinerungen in den Kalken und Schiefeln der Dzurmani-Schichten einerseits und durch die Entdeckung einer Cephalopodenfauna in den höher liegenden Hallstätter Kalken andererseits eine sichere Basis für die Durchführung von Vergleichen und Parallelen zu gewinnen.

Die dunklen, mit Tuffen und dünnen Hornsteinbänken innig vergesellschafteten Kalke der Dzurmani-Schichten haben oberhalb Dzurmani nebst mehreren unbestimmbaren Abdrücken auch ein wohl conservirtes Stück einer *Daonella* geliefert, welche nach Dr. A. Bittner dem Verwandtschaftskreise der *Daonella cassiana* E. v. Mojs. angehört. In den schwarzen, den Kalken in vielfacher Aufeinanderfolge eingeschalteten Schiefeln, bereits hoch oben, unterhalb der das Hangende des Complexes bildenden, *Monotis megalota* E. v. Mojs. und *Monotis lineata* Münst. enthaltenden Plattenkalke kommt ferner stellenweise eine *Halobia* sehr häufig vor, deren Erhaltungszustand mitunter kaum etwas zu wünschen übrig lässt. Wie mir Herr Dr. Bittner mittheilt, dürfte dieselbe mit einer noch unbeschriebenen Form aus den schieferigen, den Partnachmergeln aequivalenten Zwischenlagen der Reiflinger Kalke von Gross-Reifling identisch sein. Aus einer dieser Schieferbänke stammt endlich ein mir vorliegendes Exemplar von *Waldheimia* cfr. *Eudora Laube*, welche Art sich auch in Gross-Reifling zusammen mit der obgenannten *Halobia* findet.

Obwohl sich also die Dzurmani-Schichten, wie man sieht, nichts weniger als durch eine reiche Fauna auszeichnen, kann doch schon auf Grund der wenigen eben angeführten Formen ein Urtheil über ihr Alter gefällt werden. Alle drei Formen weisen mehr oder weniger auf die Vertretung der Cassianer Schichten hin, und da zwei davon gerade aus den obersten Lagen herrühren, so darf man wohl ohne weiteres behaupten, dass die Dzurmani-Schichten ausser den Wengener nur noch die Cassianer Schichten, von den letzteren vielleicht sogar bloß einen Theil umfassen und stratigraphisch nicht so hoch hinaufreichen, dass ihnen, wie dies anfänglich vermuthet wurde, auch die Raibler Schichten (Zone des *Trachyceras aonoides*) zufallen würden. Einen vollgiltigen Beweis hiefür liefert dann schliesslich die gleichfalls heuer constatirte Thatsache, dass die typische Cephalopodenfauna der Aonoides-Zone erst höher, in den darüber folgenden Hallstätter Kalken erscheint.

In den rothen, bald dünnplattigen, bald dickgebankten, hornsteinführenden Kalken, welche einen wesentlichen Theil der ober-

triadischen Kalk- und Dolomitmassen von Süddalmatien bilden und sich für gewöhnlich als fossilifer erweisen oder nur selten, da und dort, Halobien enthalten, wurden an einer Stelle von Südspizza, nämlich in dem vom Petiljegipfel über die Vranšticaschlucht durchstreichenden Zuge Cephalopoden gefunden, die zwar auf wenige Bänke beschränkt zu sein scheinen, in diesen aber ziemlich häufig sind. Trotz der Schwierigkeiten, welche die Ausbeutung solcher Vorkommnisse ohne Vornahme von Sprengungen während der Aufnahmesthätigkeit verursacht, konnten hier insgesamt über 40 Exemplare aufgesammelt werden. Die Mehrzahl der vorliegenden Stücke ist allerdings sehr schlecht erhalten, daneben gibt es aber auch solche, die eine ganz genaue Artbestimmung zulassen und thatsächlich die Möglichkeit geboten haben, sicher festzustellen, dass man es daselbst mit karnischen Hallstätter Kalken, und zwar mit der Zone des *Trachyceras aonoides* zu thun hat.

Die häufigste Form ist *Jouannites cymbiformis* Wulfen. Ausser diesem wurden dann noch constatirt *Monophyllites Simonyi* F. v. Hauer, von dem sich in der Collection zwei Exemplare, darunter ein ausgezeichnet erhaltenes, befinden, *Proarcestes Aussecanus* F. v. Hauer, *Proarcestes Gaytani* v. Klipst. und *Lobites* sp. aff. *ellipticus* F. v. Hauer. Die letztgenannte, durch ein schönes Exemplar vertretene Art steht dem typischen *Lobites ellipticus* ausserordentlich nahe; sie unterscheidet sich von ihm blos durch die viel bedeutenderen Dimensionen und den möglicherweise mit der Grösse zusammenhängenden Charakter, dass der erste Lateralsattel an den Seiten die allerersten Anfänge einer wellenförmigen Kerbung zeigt.

Ueber das karnische Alter der rothen Kalke am Petilje und in der Vranšticaschlucht kann wohl nach den bis jetzt aus ihnen bekannt gewordenen Fossilien kein Zweifel obwalten. Die in Aussicht genommene, weitere palaeontologische Ausbeutung der in Rede stehenden Localität verspricht jedenfalls noch eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse dieser, wie man schon heute erkennt, vornehmlich aus den Repräsentanten der Familie der Arcestiden sich zusammensetzenden Fauna.

Ohne auf die complicirten tektonischen Verhältnisse einzugehen, welche, wenigstens was den nördlichen Theil von Spizza anbelangt, schon in der oben citirten Arbeit geschildert wurden, auf die hier hingewiesen werden mag, will ich, nachdem die Stratigraphie der Triasbildungen in dem südlichsten Gebiete Dalmatiens nun in allen wichtigen Punkten geklärt erscheint, nochmals eine kurze, übersichtliche Zusammenstellung der einzelnen Glieder mit Rücksicht auf ihr gegenseitiges Altersverhältniss und unter Bezugnahme auf die fixen Horizonte der ostalpinen Triasterrains geben. Die normale Schichtenfolge, welche bekanntlich wegen der den ganzen Küstenstrich durchsetzenden Längsstörungen nirgends vollständig in einem Profile beobachtet werden kann, stellt sich dar von unten nach oben, wie folgt:

1. Werfener Schichten, bestehend aus einem Wechsel von bunten, glimmerigen, sandigen oder mergeligen Schiefern, festen Sandsteinbänken und dünnen Kalklagen. Dieselben sind am Krčevac-Vorgebirge durch Versteinerungen gekennzeichnet.

2. Muschelkalk. Theils in sandig mergeliger, theils in kalkiger Facies entwickelt. Der untere Muschelkalk wird hauptsächlich durch bunte Schiefer und bald feste, bald weichere, vielfach Pflanzenspuren enthaltende Sandsteine gebildet, worin dann als locale Einlagerungen Conglomerate, Dolomit, sowie graue dichte, oder breccienartige Kalke vorkommen und zur Ausscheidung gelangen können. Fossilien wurden bisher blos in den sandig mergeligen Absätzen angetroffen, und es spielen hier im Einklange mit dem Gesteinscharakter Pelecypoden die Hauptrolle. Der obere Muschelkalk, die Zone des *Ceratites trinodosus*, setzt sich nur zum Theil aus sandig mergeligen Ablagerungen zusammen. Neben diesen erscheinen rothe oder geflamme, flaserige und knollige Kalke, welche stets von ziemlich mächtigen Hornsteincomplexen begleitet werden und direct mit den Khan Bulog-Kalken Bosniens und den Schreyeralms-Kalken verglichen werden müssen. Die Kalke schliessen stellenweise eine sehr reiche Cephalopodenfauna ein, aber auch in den anderen Sedimenten sind Fossilien mitunter sehr häufig.

3. Diploporen führender Kalk und Dolomit. Von Wengener Schichten überlagert, muss derselbe gewissermassen als Fortsetzung des Muschelkalkes nach oben, als ein Aequivalent der Buchensteiner Schichten und etwa auch des Marmolatakalkes aufgefasst werden.

4. Noritporphyrit. An dem Aufbaue des Spizzaner Gebirges nimmt dieses Eruptivgestein, wie man bereits weiss, einen sehr grossen Antheil. Seine Ausbrüche haben stattgefunden in der Periode zwischen der Entstehung des Diploporenkalkes und Dolomites und der Ablagerung der karnischen Hallstätter Kalke.

5. Dzurmani-Schichten. Ein dem Noritporphyrit zeitlich aequivalenter Complex von Tuffen, Tuffsandsteinen, Hornsteinbänder führenden Kalken und schwarzen Schiefeln, welcher in Anbetracht der raschen und permanenten Wechsellagerung der genannten Gesteine sich nicht weiter gliedern lässt. Die petrographische Ausbildung ändert sich oft sehr stark auch im Streichen. Oberhalb Dzurmani herrschen als Zwischenlagen in den Kalken unten die Tuffe, oben schwarze Schiefer vor; hier ist überdies der Uebergang in die hangenden, *Monotis* führenden Hallstätter Kalke ein mehr allmählicher. Nach der Lagerung und nach den darin aufgefundenen Versteinerungen vertreten die Dzurmani-Schichten die Wengener und die Cassianer Schichten.

6. Karnische Hallstätter Kalke. Zufolge ihrer sehr bedeutenden Mächtigkeit bildet diese Schichtenserie, soweit man nach dem bis jetzt untersuchten Terrain urtheilen darf, die wichtigste Abtheilung der Triasformation von Süddalmatien. Sie steht überall dort, wo nicht Brüche und Ueberschiebungen die Continuität stören, in concordantem Verhältnisse zu den Dzurmani-Schichten und zeichnet sich durch grosse Mannigfaltigkeit in Bezug auf Gesteinsentwicklung aus. Wir begegnen darin grauen, plattigen, Hornsteinknollen einschliessenden und mit Hornsteinbänken abwechselnden Kalken, rothen, theils dünnplattigen, theils dickgebankten dichten Kalken, zahlreichen Dolomitzwischenlagen, relativ mächtigen Complexen von bunten Hornsteinen und in dicken Bänken abgesonderten oolithischen, stellenweise auch

breccienartigen Kalken, welch' alle Gesteinsarten in verschiedenen Niveaux normal wiederkehren.

Es ist hier nicht der Platz, detaillirte Schichtfolgen, deren Studium die fast vollkommene Aufdeckung des Terrains, man kann wohl sagen, überall gestattet, zu geben. Hiefür wird sich später bei der Publication der Karte eine viel günstigere Gelegenheit bieten. Nur einige, zur allgemeinen Charakterisirung der Entwicklung vor allen anderen dienende und als nothwendig sich ergebende diesbezügliche Thatsachen sollen im Nachstehenden kurz berührt werden.

Um den petrographischen Wechsel, der sich vielfach im Streichen vollzieht, an einem Beispiele zu erläutern, sei erwähnt, dass im südlichen und mittleren Theile von Spizza die karnische Schichtenserie mit Dolomitbänken beginnt, wodurch die Grenze gegen die liegenden Dzurmani-Schichten scharf markirt erscheint. ganz im Norden dagegen an Stelle des Dolomites graue, dichte, zumeist plattige Kalke treten. Der Uebergang zwischen diesen beiden, wie sich zweifellos constatiren lässt, gleichzeitigen Bildungen geschieht einerseits in der Weise, dass die Dolomitirung gegen Norden abnimmt, andererseits, dass die Dolomitbänke sich als Zwischenlagen in die Plattenkalke fortsetzen und in denselben zuweilen ganz auskeilen.

Im Süden folgen übereinander im grossen Ganzen betrachtet: Dolomit, graue, dichte, hornsteinführende Plattenkalke, eine orographisch stark hervortretende Zone von sehr dickbankigen, oolithischen Kalken, denen mehrfach sowohl Dolomitlagen, als auch breccienartige oder dichte, plattige Kalke eingeschaltet sind, und endlich rothe, muschlig brechende, in der Regel mit Hornsteinen verbundene Kalke. Letztere liegen unter der langen, vom Presjeka-Sattel gegen Süden über den Obolje hinaus nach Montenegro sich ziehenden Bruchlinie, welche den Complex oben abschneidet und durch die Ueberschiebung des Muschelkalkes gekennzeichnet ist, nur noch zum Theile und stellenweise erhalten vor. In dem nördlichen Abschnitte der Spizzaner Hochkette ist die Reihenfolge der Sedimente der Hauptsache nach wohl die gleiche, bezüglich der Details machen sich jedoch einige Abweichungen bemerkbar. Hier werden die Dzurmani-Schichten zunächst von grauen Plattenkalken überlagert, die ausser mit Hornsteinen streckenweise auch mit Dolomitbänken abwechseln. Darüber baut sich die mächtige Serie der dickbankigen, von dolomitischen und breccienartigen Zwischenlagen wiederholt durchsetzten Oolithkalke auf, und darauf ruht ein wenig mächtiger Schichtencomplex, der vorwiegend aus bunten Hornsteinen besteht, in dem aber auch oolithische, dichte schiefrige und etwas mehr mergelige Kalkstreifen nebst Dolomitbändern vorkommen. Das Hangende dieses Complexes bilden dann rothe, dichte, dünnplattige oder dickbankige, hornsteinführende Kalke, über welchen schliesslich noch, bevor man die Ueberschiebungslinie des Muschelkalkes erreicht, einzelne Bänke von breccienartigem und oolithischem Kalk, sowie von Dolomit erscheinen.

Im Anschlusse an diese kurzen, stratigraphischen Angaben muss noch berichtend bemerkt werden, dass der südlich vom Bjela Potok unter den grauen, *Monotis* enthaltenden Plattenkalken in engstem Connexe mit denselben auftretende Dolomitzug, welcher für identisch

mit dem Diploporenkalk und Dolomit angesehen und als solcher auch in dem vierten, den Golo brdo-Rücken und die Karlova mogila schneidenden, in meiner zu Beginn citirten Arbeit veröffentlichten Profile eingezeichnet wurde, keineswegs die Fortsetzung des Diploporendolomites bildet, sondern als Anfangsglied der Hallstätter Kalke der karnischen Schichtenserie angehört. Demgemäss können auch die Dzurmani-Schichten in dieser Gegend nicht zwischen dem in Rede stehenden Dolomit und den Plattenkalken gesucht werden, wo sich von ihnen thatsächlich, wie neuerdings sicher festgestellt wurde, keine Spur findet, sondern müssen dieselben, falls sie hier vorhanden sind, unter dem Dolomit, von den mächtigen und weit ausgebreiteten Gehängeschuttmassen verhüllt liegen. Der Diploporenkalk und Dolomit kommt südlich vom Bjela potok nirgends zum Vorschein.

Die neueren Untersuchungen haben überdies, wie man ersieht, jeden Zweifel an der Zugehörigkeit der als ununterbrochene Zone in der Spizzaner Hauptkette fortstreichenden oolithischen und breccienartigen Kalke, welche von den transgredirend über den Triasablagerungen auftretenden jüngeren Oolithen wohl zu unterscheiden sind und ihrem Habitus nach wirklich leicht getrennt werden können, zu den obertriadischen Kalk- und Dolomitmassen behoben.

Da die rothen Kalke des Petilje und der Vranšticaschlucht, welche die Cephalopodenfauna der Aonoides-Zone geliefert haben, ein sehr hohes Niveau in der Hallstätter Schichtenserie des eigentlichen Gebirgszuges von Spizza einnehmen, so ist es klar, dass diese in Folge von Brüchen bisher überall unvollständig angetroffene Schichtgruppe, wenigstens so weit sie sich an dem Aufbaue der Hauptkette betheiligt, ganz der karnischen Stufe zufällt. Am wahrscheinlichsten ist es, dass alle hier unter den rothen Kalken entwickelten Glieder, so die grosse Masse der oolithischen und breccienartigen Kalke mit ihren Dolomitzwischenlagen, die hornsteinführenden grauen Plattenkalke und die damit zusammenhängenden Dolomitbänke, gleichfalls die Aonoides-Zone repräsentiren. Denkbar erscheint nur noch die eine Möglichkeit, dass die untersten, mit den Dzurmani-Schichten unmittelbar verknüpften Partien noch dem Cassianer Horizonte angehören.

Was die in anderen Regionen des Spizzaner Territoriums vertheilten Bruchmassen der Hallstätter Kalke anbelangt, so lässt sich, da Cephalopoden in ihnen bis jetzt nicht entdeckt werden konnten und der Gesteinscharakter in dem vorliegenden Falle ohne Belang ist, ein Urtheil nicht abgeben, welche Niveaux sie vertreten. Für das Vorkommen höherer Horizonte in Spizza, als jener der karnischen Stufe, fehlt vorderhand jeglicher Anhaltspunkt.

Bevor ich diese Mittheilungen schliesse, darf ich noch einen Punkt nicht unerwähnt lassen. Obwohl die Aonoides-Zone in unserem Gebiete erwiesenermassen in der Hallstätter kalkigen, theilweise auch dolomitischen Cephalopodenfacies ausgebildet ist, muss ich sagen, dass trotzdem noch die Aussicht besteht, hier einmal auch die der mergelig sandigen Entwicklung der Raibler Schichten entsprechende Fauna zu finden. An einigen Stellen des zweifellos zur Aonoides-Zone gehörenden Schichtencomplexes wurden nämlich kleine Schmitzen von

mergeligen Sedimenten beobachtet, die diesbezüglich zu Hoffnungen berechtigen.

Dünne, mergelig schiefrige Zwischenlagen kommen beispielsweise in den hornsteinführenden, über dem dolomitischen Anfangsgliede der Serie liegenden Plattenkalken des Obolje in Südspizza vor. Die meiste Beachtung dürfte jedoch in dieser Hinsicht eine dünne mergelige, von eckigen Kalkbrocken stark durchsetzte Bank in den oolithischen und breccienartigen Kalken unterhalb des Medzed verdienen, welche zwar auf grössere Erstreckung hin nicht verfolgt werden konnte und hier allem Anscheine nach nur eine ganz locale Einschaltung darstellt, dafür aber dann viel weiter im Norden am Koslun bei Budua in dem gleichen Niveau, weil an dieselben Begleitgesteine gebunden, und mit unveränderten petrographischen Merkmalen wieder angetroffen wurde. Auf die Existenz eines continuirlich sich ziehenden Mergelniveaus kann übrigens nach den bisherigen Erfahrungen zum Mindesten in keinem der beobachteten Fälle geschlossen werden.

A. Bittner. Geologisches aus dem Pielachthale nebst Bemerkungen über die Gliederung der alpinen Trias. (Mit 3 Profilen im Texte.)

Im Nachstehenden sollen zunächst einige Resultate der Neu- begehung des Pielachthales mitgetheilt werden, eines Abschnittes der nordöstlichen Kalkalpen, der durch die vorzügliche Darstellung von M. V. Lipold im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866 zu den weitaus am besten bekannten Theilen dieser Kalkalpenregion gehört. Wie bereits in einem vorangegangenen Aufnahmeberichte hervorgehoben wurde (Verhandl. 1896, S. 333), gehört das Pielachthal sowohl seiner geologischen Mannigfaltigkeit nach, als auch insbesondere wegen seiner tectonischen Verhältnisse zu den Musterlandschaften im Bereiche der nordöstlichen Kalkalpen. Als orographisch-hydrographischer Hauptzug des Pielachthales verdient hervorgehoben zu werden, dass seine sämtlichen, von Süden her kommenden Quellbäche, also der Nattersbach, die Pielach selbst, der Loichbach und der Soisbach, endlich auch der südliche Ast des Tradigistbaches, die bei vorherrschend normalem, also südostwärts gerichtetem Einfallen eng aneinander gedrängten und aufeinander geschobenen Längsschollen des Gebirges in senkrecht zum Streichen verlaufenden Schluchten oder engen Thälern durchschneiden, wodurch eine Reihe der vorzüglichsten natürlichen Parallelprofile geschaffen wird. In jener auffallenden Längssenkung, die schon Lipold als die Neocombucht von Kirchberg—Frankenfels bezeichnet hat und welche noch durch eine, streckenweise in zwei Schollen zerfallende, äusserste Kalkgebirgskette von der Flyschzone getrennt wird, vereinigen sich alle jene Quellbäche nach und nach zu der wasserreichen Pielach, die unterhalb Kirchberg endlich in einer letzten Querschlucht jene äusserste Kalkgebirgskette durchbricht und bei dem Markte Rabenstein in die Flyschzone eintritt.

Jene äusserste, stellenweise verdoppelte Kalkkette zwischen dem Flyschterrain und der Kirchberg—Frankenfels Niederung hat als tiefstes Niveau Hauptdolomit aufzuweisen, der zumeist von einer