

der äussersten Südgrenze dieser glacialen Ablagerungen zu constatiren ist, so haben die darauf bezüglichen Angaben vielleicht ein gewisses Interesse zu beanspruchen.

Gejza Bukowski: Neue Ergebnisse der geologischen Durchforschung von Süddalmatien.

Die geologische Detailaufnahme des süddalmatinischen Küstenlandes, mit der ich seinerzeit betraut wurde, erstreckte sich in den letzten zwei Jahren über die Gebiete Pastrovicchio und Braič und über die Buduaner Gegend, umfasste somit die nördliche Hälfte des Kartenblattes Spizza und das Kartenblatt Budua, so weit, als das österreichische Territorium reicht.

Schon in meinen früheren Berichten sind über dieses Terrain auf Grund der ersten Begehungen, welche eine vorläufige Orientirung bezweckt haben, einzelne Mittheilungen gemacht worden. Ein übersichtliches Bild des Gebirgsbaues konnte damals natürlich noch nicht gegeben werden. Meine neuesten, genaueren Untersuchungen gestatten nun zwar bereits einen ziemlich klaren Einblick in die wesentlichsten Züge des geologischen Aufbaues, haben jedoch die Existenz so verwickelter tektonischer Verhältnisse aufgedeckt, dass ich von ihrer erschöpfenden Schilderung an dieser Stelle Umgang nehmen muss. Eine das ganze genannte Gebiet umfassende Darstellung derselben wäre ohne Vorlage einer detaillirten geologischen Karte nur äusserst schwer verständlich und hätte infolge dessen zum grossen Theile einen geringen Werth. Darum halte ich es für angezeigt, mich hier darauf zu beschränken, eines von den einfacheren Profilen näher zu besprechen und, von diesem ausgehend, über die complicirter gebauten Strecken blos einige kurze Andeutungen zu machen. Zum Schlusse sollen dann gewisse allgemeine Gesichtspunkte in Bezug auf die Stratigraphie der daselbst vertretenen Formationen, die bisher unbekannt oder nicht ganz klargelegt gewesen sind, noch besonders hervorgehoben werden.

Um die geologische Beschaffenheit jener Theile des in Rede stehenden Terrains, die ein nicht allzuhohes Ausmass tektonischer Complicationen darbieten, an der Hand eines Beispieles zu charakterisiren, wollen wir ein Profil legen von der Küste bei San Stefano (Sušcepan) zur montenegrinischen Grenze.

Grosse und kleine Buchten von bogenförmigem, häufig deutlich halbkreisförmigem Umriss, an deren flachem, sandigem Ufer sich die Wellen der Adria überstürzen, und dazwischen felsige malerische Caps oder länger sich hinziehende bergige Strecken mit steil gegen die See abbrechenden Wänden, an denen die Brandungsgischt hoch hinaufspritzt, bilden das bezeichnendste und auffallendste Merkmal der dalmatinischen Küste südwärts von Budua. In kleinerem Maassstabe sehr schön ausgeprägt erscheint diese Art der Küstenentwicklung namentlich unmittelbar nördlich von San Stefano. Hier wechseln geringe Dimensionen aufweisende Buchten von der erwähnten Gestalt und felsige Vorgebirge in besonders rascher Aufeinanderfolge ab.

Die ins Meer vorspringenden Felspartien bestehen aus vorwiegend rothen, theilweise aber auch grünlich-weissen, wohlgeschichteten, bald plattigen, bald dicker gebankten Hallstätter Kalken mit Kieselconcretionen und Einschaltungen von Hornsteinlagen. In der Fortsetzung dieses Kalkzuges, welcher überall landeinwärts, bei San Stefano (Sušëpan) nach Ostnordost bis Ost einfällt, wurden am Saraspil unweit Rafaelovič Hallstätter Halobien aufgefunden. Als tieferes Glied gehören demselben augenscheinlich auch die *Monotis megalota* Mojs. und *Monotis* *cf. lineata* Hoern. führenden grauen, hornsteinreichen Plattenkalke des Scoglio Katič gegenüber Castell Lastua an.

Darüber liegt concordant ein ziemlich mächtiger Complex von bunten, zumeist rothen, leicht zerbröckelnden Mergelschiefern, die ausser mit Hornsteinen, Kalken und festeren Kalkmergeln, öfters auch mit grünlichen Sandsteinbänken untermischt sind. An manchen Stellen, beispielsweise bei Castell Lastua, zeichnet sich derselbe durch Einschlüsse von Manganerz aus, das in Form dünner, sich rasch verlierender Bänder den rothen mergeligen oder kieseligen Schiefen eingelagert erscheint. Wo der äussere Streifen der Hallstätter Kalke, von der Brandung fortwährend angenagt, durchbrochen wurde, hat sich das Meer tiefer buchtenartig in die weicheren Sedimente der zweiten Gesteinszone eingeschnitten und entstanden im Bereiche der letzteren flache, sandige Ufer. Der in Rede befindliche Schichtencomplex stellt sich als eine facieell abweichende, bis zu einem gewissen Grade locale Entwicklung innerhalb der Hallstätter Kalkserie dar, welche Entwicklung sich speciell in diesem Niveau sehr weit verfolgen lässt, in geringerem Umfange aber auch in anderen Horizonten wiederkehrt. Ein Uebergang im Streichen aus der mergeligen Facies in die rein kalkige durch allmälige Zunahme der Kalkbänke und Auskeilen der Mergelschiefer oder dadurch, dass sich direct aus den Mergeln Kalke herausbilden, kann wiederholt in deutlichster Weise beobachtet werden.

Sobald man die eben besprochene Zone, welche sich im Relief als eine mehr oder weniger scharf markirte Depression abhebt, verquert hat, steht man vor einer hohen Terrainstufe, die durch ihren jähen Absturz und den starken Contrast zwischen ihrem kahlen steinigen Aussehen und dem üppigen Grün des benachbarten Küstensaumes schon auf grosse Entfernung hin auffällt. Von Poličak, vom Monastir Praskvica und etwas oberhalb des weiter gegen Süden führenden Weges erhebt sich plötzlich diese schroffe Felsmauer bis zu einer absoluten Höhe von über 250 Meter. Sie wird gebildet durch Hallstätter Kalke, welche sich concordant den darunter liegenden sandig-mergeligen Schiefen anreihen. Unten herrschen rothe, oben zumeist graue, mit Hornsteinlagen wechselnde Kalke. Dazwischen kommen auch einzelne dolomitische Bänke vor; auf manchen Strecken spielen dieselben, indem sie häufiger auftreten, sogar eine nicht unbedeutende Rolle. Das Verflächen richtet sich im Allgemeinen nach Ostnordost. Die Neigung der Schichten ist hier vorwiegend eine sehr geringe; nach Osten zu wird jedoch das Einfallen immer steiler und erreicht es zum Schlusse an der Ueberschiebungslinie, mit der wir uns gleich beschäftigen werden, einen Winkel von ungefähr 30° und

noch mehr. Stärkerer, wirrer Faltung localer Natur begegnet man unter Anderem in der tiefen Schlucht bei dem Monastir Praskvica.

Bis hierher haben wir allem Anscheine nach eine normale, regelmässige Schichtfolge vor uns. Nun kommen wir zu einer grossen Störungslinie.

Jenseits des Ličak, der Höhe von Čelobrdó und des Sv. Sava- und Sv. Nedjela-Kalkzuges zieht sich, im Terrain als eine bald breitere, bald schmalere Terrasse gekennzeichnet, ein von da nach beiden Richtungen hin sich noch lang ununterbrochen fortsetzender Streifen von Muschelkalk. In dem wiederholten Wechsel von bunten mergelig-sandigen Schieferen, von mannigfaltigen Sandsteinen und von Conglomeratbänken prägt sich die gewöhnliche, in Süddalmatien vorherrschende Entwicklung, wie ich sie aus Spizza mehrmals beschrieben habe, und wie sie namentlich in dem fossilreichen Muschelkalkgebiete östlich von Košlun bei Budua schön hervortritt, so scharf aus, dass der petrographische Charakter allein genügen würde, um über die stratigraphische Position dieser Schichtgruppe ein decisirtes Urtheil zu fällen. An die grauen Hallstätter Kalke der vorigen Serie schmiegen sich die Mergelschiefer und Sandsteine, soweit der unmittelbare Contact zu sehen ist, durchwegs conform an, und es weisen alle Anzeichen darauf hin, dass hier eine grosse Ueberschiebung des Muschelkalkes über Hallstätter Schichten vorliegt.

Auf dem Muschelkalk ruhen wieder graue, plattig oder dünnbankig, seltener in dicken Lagen abgesonderte Hallstätter Kalke und Dolomite, die, wie sonst, Einschaltungen von Hornsteinen enthalten und, wie die anderen Glieder des Profils, constant gegen Ostnordost einfallen. Unweit Gjenaši habe ich darin im verflossenen Sommer eine *Spiriferina* gefunden, die nach A. Bittner mit der im Dachsteinkalk vorkommenden *Spiriferina Emmrichii* Suess, var. *acerrima* Bittn. identisch sein dürfte.

So stellt sich der Bau des zuletzt geschilderten Gebirgsabschnittes jedoch nur in der Gegend südlich von Gjenaši dar. Nördlich davon, gegen Kuljače zu, nehmen die tektonischen Complicationen bereits grössere Dimensionen an. Es tritt eine stärkere Schichtenzersplitterung ein, und zwar äussert sich dieselbe hauptsächlich darin, dass in dem oberen Zuge von Hallstätter Kalken noch eine zweite Zone von Muschelkalk eingezwängt erscheint, und dass der auf solche Art abgetrennte untere Theil der ersteren streckenweise aussetzt, wenigstens an der Oberfläche verschwindet.

Wir sind hiemit am Fusse jenes Steilabhanges angelangt, der den Rand des nach Montenegro sich ausdehnenden bergigen Hochplateaus bildet. Zu einer hohen Gebirgskette mit schroffen, vielfach unzugänglichen Wänden, die im Pechovica-Gipfel 932 m, im Čerini 764 m erreicht, thürmen sich hier mächtige Kalkmassen auf.

Die den Muschelkalk überlagernden Hallstätter Schichten nehmen an der Zusammensetzung dieser felsigen Kette nur einen sehr geringen Antheil. Sie bleiben auf einen schmalen Saum beschränkt, der so zu sagen als Basis anderen, in Bezug auf das Alter weit abstehenden Schichtgruppen dient.

Ueber den Hallstätter Kalken und Dolomiten baut sich conform, mit dem gleichen Verfläachen ein Complex von Kalken auf, dessen Erscheinen daselbst unter den genannten Verhältnissen das Vorhandensein einer gewaltigen Störungslinie beweist. Zunächst sei erwähnt, dass ihn eine grosse Constanz der petrographischen Merkmale auszeichnet. Er beginnt mit lichtgrauen, feinoolithischen Kalken, seine Hauptmasse machen aber aus dickbankige, häufig ungeschichtet aussehende Kalke, die von dem süddalmatinischen Dachsteinkalk in der Regel kaum zu unterscheiden sind. Dazwischen wurden da und dort auch dünnstiefelige oder dünnplattige, mit Hornsteinen alternirende Mergelkalke von grünlich grauer Färbung beobachtet, und schliesslich müssen, um die Charakterisirung zu vollenden, noch breccienartige Lagen angeführt werden. Die oolithischen Partien haben sich bisher als fossilieer erwiesen. In den höher liegenden Theilen, zumal in den obersten Bänken wurden hingegen an mehreren Punkten Versteinerungen angetroffen. Am meisten springen in die Augen Nerineen. Daneben finden sich Spuren von Schalenabdrücken, Steinkerne und Durchschnitte, die auf Rudisten zu beziehen sein dürften und möglicherweise von Radioliten herrühren. Die palaeontologische Ausbeute ergänzen endlich stark gerippte Austern von schlechter Erhaltung und sehr fragmentarische Reste, von denen als höchst wahrscheinlich angenommen werden kann, dass sie Caprotinen angehören. Für eine ganz genaue Altersbestimmung reichen die bis jetzt aufgesammelten Stücke nicht hin; sie liefern aber immerhin Anhaltspunkte, um wenigstens in weiterer Fassung diesbezüglich einer begründeten Vermuthung Ausdruck zu verleihen. Man wird wohl kaum fehlgehen, wenn man sagt, dass wir es hier mit untercretacischen Ablagerungen zu thun haben.

Entlang der Strecke zwischen Maravič und Vrba steigen die cretacischen Kalke bis auf den Kamm des äusseren Gebirgsrückens empor; schon bei Rustovo setzen sie jedoch nur mehr einen Theil des felsigen Abhanges zusammen, und erst im Mrtvica Gebiete wird ihr Umfang wieder gross. Diese Unterschiede beruhen durchaus nicht auf einem ursprünglichen Wechsel der Mächtigkeit, sondern sie sind lediglich durch tektonische Verhältnisse bedingt. Es zeigt sich klar, dass bei den ungeheueren Bruch- und Ueberschiebungsvorgängen nicht überall gleich grosse Complexe der cretacischen Bildungen in die Triassedimente eingeschlossen wurden.

Der von der Gensdarmeriekaserne Maravič auf's Hochplateau führende Serpentinweg, der sogenannte Spiridione-Reitsteig, folgt einer schmalen, rinnenartigen Terrainfurche mitten unter steilen Felsen, welche durch einen Zug weicher Gesteine gebildet wird. Letztere breiten sich oben auf einmal stärker aus und nehmen in der Gradzanica Gegend einen ziemlich ausgedehnten Flächenraum ein. Es sind dies rothe, bröcklig zerfallende, oft feinblättrige, mergelige Schiefer mit einzelnen dazwischen eingeschalteten Nummulitenkalkbänken. Eine im Allgemeinen sehr untergeordnete Rolle spielen darin ausserdem Einlagerungen von grünen, mürben, dünntafeligen Sandsteinen, von dünnplattigen rothen Mergelkalken und von grauen körnigen oder breccienartigen Kalkbändern. Der ganze petrographische Habitus ist für alttertiäre Absätze, um die es sich also im vorliegenden Falle be-

stimmt handelt, sehr fremdartig; er erinnert viel mehr an die sandig-mergelige Facies der Hallstätter Schichten und an gewisse Glieder des süddalmatinischen Muschelkalkes. Die in Rede stehenden alttertiären Schichten schliessen sich vollkommen conform an die zuvor beschriebenen Kreidekalke an und werden ebenso conform vom Dachsteinkalk und Hauptdolomit überlagert. In derselben Position und der gleichen petrographischen Entwicklung sieht man sie fast das ganze, vom Kartenblatte Budua umfasste dalmatinische Terrain auf einer Linie durchziehen. Ihr Ausbleiben längs einzelner Strecken, demzufolge dann der Dachsteinkalk und Dolomit unmittelbar auf den cretacischen Schichtencomplex zu liegen kommt, erklärt sich durch locale völlige Verquetschung derselben inmitten der darunter und darüber sich aufbauenden Kalkmassen.

Als letztes Glied erscheint in dem uns beschäftigenden Profile eine sehr mächtige Serie von Kalken und Dolomiten, deren gegenseitige Vertheilung eine überaus ungleichmässige ist, und die bald mit einander alterniren, bald einander im Streichen ablösen. Die weit aus überwiegende Masse sowohl der Kalke, als auch der Dolomite sind Korallenriffbildungen. Man kann sich beinahe auf Schritt und Tritt davon überzeugen, dass sie aus riffbauenden Korallen bestehen. Dem entsprechend nimmt man auch an ihnen entweder gar keine oder nur eine äusserst undeutliche Schichtung wahr. Weniger verbreitet und, wie aus gewissen Anzeichen geschlossen werden darf, auf ein bestimmtes Niveau beschränkt zeigen sich daneben graue, wohlgeschichtete, in keineswegs besonders dicken Bänken auftretende Kalke, die in mancher Hinsicht den älteren, eigentlichen Hallstätter Kalken ähnlich sind und ihre Entstehung nicht Korallen verdanken.

Dass diese Schichtgruppe den obersten Theil der Triasformation repräsentirt und direct als Dachsteinkalk und Hauptdolomit bezeichnet werden muss, geht aus den zwar seltenen, aber sehr charakteristischen Brachiopoden zweifellos hervor, welche in ihr stellenweise vorkommen. Oberhalb Novoselje, am Weg, der auf den Kopas führt, ist es mir gelungen, in den dortigen grauen, dickbankigen Kalken zahlreiche Stücke einer *Halorella* zu entdecken, welche Herr Dr. A. Bittner als die von der Hohen Wand bei Wiener-Neustadt durch ihn beschriebene *Halorella amphitoma Bronn* erkannt hat. Aus dem Dolomit des Spas oberhalb Novoselje habe ich bereits vor mehreren Jahren (siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1894, S. 123) *Amphiclinodonta rostrum Bittn.* erwähnt, und ein weiteres Exemplar einer *Amphiclinodonta*, das nach Bittner's Bestimmung einer neuen Species vom Typus der Amphiclinodonten von Oberseeland in Kärnten (*A. Stachei Bittn.* etc.) angehört, fand ich in den Dolomiten der Macokun Gegend. Mit den palaeontologischen Resultaten befindet sich übrigens auch der Gesteinscharakter in vollem Einklange.

Die Kalke und Dolomite der obersten Trias setzen hier die ganze Berglandschaft des Hochplateaus von dem alttertiären Streifen angefangen bis zur montenegrinischen Grenze zusammen und greifen weit nach Montenegro hinüber. Sie reichen vom Goli vrh nach Süden ununterbrochen bis in die Gegend Police, wo schliesslich das Schichtstreichen allmählig nach Ost umbiegt, so dass der nächstfolgende

Abschnitt des an Montenegro anstossenden süddalmatinischen Hochlandgebietes nicht mehr durch Dachsteinkalk und Dolomit, sondern durch die tiefer im Profile liegenden Kreidekalke gebildet wird.

In dem betrachteten Terrain sieht man also, um mich ganz kurz auszudrücken, Hallstätter Kalke, Sandsteine und Schiefer des Muschelkalkes, nochmals Hallstätter Kalke, dann Kreidekalke, alttertiäre Absätze und endlich Dachsteinkalk conform, wie die Blätter eines Buches, in der angegebenen Reihenfolge über einander gelegt, und es lässt sich daraus wohl ermessen, welch' gewaltige Umwälzungen hier platzgegriffen haben müssen, dass ein solcher Aufbau zu Stande komme.

Noch viel complicirtere geologische Verhältnisse, namentlich was die Tektonik anbelangt, treffen wir in der gegen Norden und Nordwesten sich daran anschliessenden Region an. In dem Buduaner Gebiete, im nördlichsten Pastrovicchio und in der hochgelegenen Landschaft Braič erreicht die Zerstückelung der unterschiedlichen Schichtgruppen, deren Zahl durch das Hinzutreten der Dzurmanischichten, des Diploporenkalkes, des Buntsandsteinhorizontes, wie der sogenannten Khan Bulog-Kalke und durch das Auftauchen des Noritporphyrits überdies eine namhafte Vermehrung erfährt, ein ungewöhnlich hohes Ausmass. Mit Ueberschiebungen und verwickelten Faltungerscheinungen verbinden sich daselbst rasche, nebstbei mannigfaltige Aenderungen des Schichtstreichens und Zerreibungen einzelner Glieder. Manche Eigenthümlichkeiten lassen sich in einem einheitlichen Profile überhaupt nicht veranschaulichen.

Im Gegensatze zu dem früheren Terrain bietet hier auch der östlichste Gebietsabschnitt, der dann weiter gegen Nordwesten viel weniger den Charakter eines Hochplateaus als den einer nach und nach zur See abfallenden Gebirgslandschaft besitzt, ein wechsellolleres geologisches Bild. An dem Aufbaue desselben nimmt zwar der Dachsteinkalk und Dolomit noch immer einen grossen Antheil, neben diesem zeigen aber auch andere Schichtensysteme eine beträchtliche Verbreitung. Bei Stojanovič und Prentovič treten im Contacte mit dem Kreidekalk und dem Eocän einerseits, mit dem Hauptdolomit andererseits sandig-mergelige, viel Hornsteine, sowie viel knollige Kalke enthaltende Sedimente des Muschelkalkes auf, Ablagerungen, die unter den äquivalenten Vorkommnissen Süddalmatiens bisher die artenreichste Fauna geliefert haben und schon aus meinen älteren Berichten bekannt sind. Durch einen Riegel von Hauptdolomit getrennt, bricht dann der Muschelkalk nicht weit davon unterhalb des Kozari vrh, in der Met- und Velo polje-Gegend wieder durch. Diese stark zerknitterte, ziemlich ausgedehnte Partie ist allseits vom Hauptdolomit umgeben, und es herrschen in ihr die dem Khan Bulog-Kalke Bosniens entsprechenden rothen, cephalopodenführenden Kalke vor, während die Brachiopoden und Bivalven einschliessenden mergeligen Absätze im Vergleich dazu eine sehr schwache Entwicklung aufweisen.

Wir wollen nicht länger bei den Aufbrüchen des Muschelkalkes mitten in den der obersten Trias angehörenden Kalken und Dolomiten verweilen; es sei nur noch bemerkt, dass die gleichen Verhältnisse auch über der Grenze in Montenegro jenseits des Seošćik und Kozari vrh

beobachtet werden können. Dagegen muss im Zusammenhange damit besonders hervorgehoben werden, dass hier in analoger Weise ausserdem die Werfener Schichten zum Vorschein kommen. Bei Martinovič, längs des zur Quelle „na grabu“ führenden Pfades, stehen am Nordrande der Alluvialebene von Uglesič im Wechsel mit einander grünliche Mergelkalke, weiche grüne oder rothe Mergelschiefer und rothe Dolomite an, die sich durch das massenhafte Vorkommen von *Naticella costata* Wissm. und *Turbo rectecostatus* Hau. in gewissen, mergelig-kalkigen Bänken als oberer Buntsandstein, als Campiler Schichten erweisen. Sie fallen ziemlich steil nach Nordnordost, unter den darüber liegenden Hauptdolomit ein, der ganz dasselbe Verfläichen zeigt, wie sie. Ihre Abgrenzung gegen den letzteren bereitet daher, zumal da beiderseits die dolomitische Facies vorwaltet, sehr grosse Schwierigkeiten.

Ueber das südliche Pastrovicchio, dessen Gebirgsbau sich wohl einfacher gestaltet als der des nördlichsten Theiles, an und für sich jedoch immer noch sehr complicirt erscheint, sollen vorläufig keine näheren Angaben gemacht werden. Bloss ein wichtiges palaeontologisches Ergebniss aus diesem Terrain möchte ich jetzt zur Sprache bringen. Gelegentlich der Aufnahme der Počminer Gegend fand ich in den obersten Bänken des Diploporenkalkes und Dolomites, welche die unmittelbare normale Basis der Tuffe der Dzurmani-Schichten bilden, eine Brachiopodenfauna, die von manchen Gesichtspunkten aus unser Interesse stark erweckt. Herr Dr. A. Bittner unternahm die Mühe, diese Fauna genauer zu untersuchen und theilt mir über dieselbe Folgendes mit:

„An der betreffenden Brachiopodenlocalität ist die häufigste Art:

Spirigera trigonella Schloth. sp. (und Nebenformen).

Ausser ihr kommt eine ganze Reihe anderer *Spirigera*-Arten vor.

Spirigera nov. sp., eine kleine, aufgeblähte, zweirippige Form.

Spirigera nov. sp. (*Bukowskii* m.), eine der sonderbarsten aller bisher bekannten Spirigeren, vollständig vom Aussehen einer *Rhynchonella*, vielrippig, die Berippung aber „einct“

Spirigera cfr. *hexagonalis* Bittn., in grossen schönen Exemplaren, nicht selten.

Spirigera cfr. *Wissmanni* Mstr. sp., nicht selten.

Spirigera Sturi Boeckh, ein Exemplar dieser Art wurde bereits früher von Bukowski (siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, S. 115) aus Süddalmatien mitgebracht.

Die *Spirigera*-Arten drücken in ihrer Häufigkeit und ihrem Artenreichtum dieser Fauna ein ganz besonderes Gepräge auf.

Spiriferina ist ebenfalls recht reich vertreten, zum Theil in eigenthümlichen Formen, von denen einige an St. Cassian erinnern. Die Hauptmasse dürfte sich an *Spiriferina dinarica* Bittn. anschliessen.

Auch Mentzelien fehlen nicht, besonders solche vom Typus der *Mentzelia Köveskälliensis*, aber auch *Mentzelia palaeotypus* Lovetz dürfte vertreten sein.

Retzia ist nur in wenigen Fragmenten vorhanden.

Unter den Rhynchonellen fällt besonders auf:

Rhynchonella Mentzelii Buch sp., die bisher nur aus Oberschlesien und aus dem Bakonyer Walde sicher bekannt war; sie ist hier nicht selten.

Von anderen Arten sind solche aus der Verwandtschaft der *Rhynchonella decurtata* Gir., der *Rhynchonella vivida* Bittn. und der *Rhynchonella Attilina* Bittn. zu erwähnen.

Reich vertreten ist endlich auch *Aulacothyris*; unter ihren Arten fällt besonders eine extrem ausgebildete, vollkommen concav-convexe Form auf, die zuletzt Dr. Wähler aus Südost-Bosnien mitgebracht hat, und die deshalb schon hier als *Aulacothyris Wähneri* nov. sp. bezeichnet sein möge.“

Die während der letztjährigen Aufnahmen auf sicherer palaeontologischer Grundlage erfolgte Constatirung der wichtigen Thatsache, dass mitten in den Triasbildungen des Pastrovicchianer Gebietes cretacische und alttertiäre Ablagerungen in einem langen fortlaufenden Zuge eingefaltet und eingeschoben sind, bleibt nicht ohne Rückwirkung auf gewisse Auffassungen bezüglich des geologischen Baues von Spizza, denen ich seinerzeit in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, S. 95—119, Ausdruck verliehen habe. Kreidekalke wurden zwar aus Spizza von mir erwähnt, sie dürften aber dort eine grössere Verbreitung besitzen, als bis jetzt angegeben wurde. Vor Allem liegt die Vermuthung nahe, dass sie auch in der Hauptkette jener Region unter ähnlichen Verhältnissen, in derselben Position und in derselben Verbindung mit den triadischen Sedimenten auftreten, wie in Pastrovicchio, und nur wegen Mangels jeglicher palaeontologischer Anhaltspunkte als solche nicht erkannt und irrthümlich den Hallstätter Kalken einbezogen worden sind.

Das eben Gesagte trifft vielleicht nicht minder für das Alttertiär zu. Es ist wenigstens sehr wahrscheinlich, dass auch dieses dort vorhanden sei, und zwar im Hangenden des muthmasslich cretacischen Kalkcomplexes sich ziehe. Angesichts seiner ungewöhnlichen Gesteinsentwicklung und der ausserordentlich verwickelten Tektonik kann dasselbe wohl leicht mit gewissen, petrographisch sehr ähnlichen Gliedern des sich oft wiederholenden Muschelkalkes verwechselt worden sein.

Eine endgiltige Lösung der genannten, nachträglich hervorgetretenen Fragen werden jedenfalls die Revisionen bringen, die ich nächstens vorzunehmen beabsichtige. Vorderhand sei im Hinblick auf die an der Richtigkeit der bisherigen Altersdeutung einzelner Schichten in Spizza aufgetauchten Zweifel blos noch beigefügt, dass an den meinem obcitirten Aufsätze beigegebenen Profilen in einem bestimmten Theile möglicherweise eine Correctur nothwendig sein wird.

Die im verflossenen Sommer erzielte Fossilienausbeute umfasst unter Anderem auch einige Stücke von Hippuriten, welche aus einem losen grossen Kalkblocke in dem Dorfe Gjengjinovič gelegentlich der Gewinnung von Baumaterial herausgeschlagen und mir nach Budua überbracht wurden. Ich habe leider während der vorjährigen Aufnahmen keine Zeit gefunden, an Ort und Stelle nachzuforschen, welchem Schichtencomplexe, ob den Oolith- und Korallenkalken des Hoch-

plateaus oder dem auf den Hallstätter Kalken unmittelbar ruhenden, altersfraglichen Kalkgliede der besagte Block, der nur von den oberhalb Gjengjinovič steil aufsteigenden Felswänden heruntergerollt sein kann, entstammt. Trotzdem dürfen wir aber schon heute ohne Bedenken darin ein wichtiges Anzeichen erblicken, das sehr für meine vorhin geäußerte Vermuthung spricht.

Dieser Fund ist übrigens auch in anderer Beziehung höchst werthvoll. Er beweist nämlich, dass in unserem Terrain verschiedene Horizonte der Kreideformation mit den Triasablagerungen tektonisch analog verquickt vorkommen, denn während die Fauna der Kalke des Ili no brdo-Zuges oberhalb Maravič auf die Vertretung der unteren Kreide hinweist, steht hier in Spizza das Vorhandensein der oberen Kreide ausser Zweifel.

Welcher Formation die mächtigen Oolith- und Korallenkalke der Veršuta, des Orlov krš etc. angehören, bleibt vorläufig noch immer unentschieden; dagegen können wir ziemlich sicher behaupten, dass die Oolithkalke zwischen dem Presjeka Sattel und der Police Gegend cretacisch sind. Besonders grosse Schwierigkeiten bietet in vielen Fällen, wo uns die Lagerungsverhältnisse und die Fossilien im Stiche lassen, die Unterscheidung von Dachsteinkalk und Kreidekalk, weil beide petrographisch häufig vollkommen mit einander übereinstimmen.

Zum Schlusse hebe ich noch hervor, dass durch die Untersuchungen der letzten zwei Jahre unsere Kenntnisse in Bezug auf die Stratigraphie der süddalmatinischen Trias wesentlich vervollständigt wurden, indem endlich auch in der oberen Abtheilung, von den Dzurmani-Schichten aufwärts, die Grundzüge der Entwicklung festgestellt werden konnten.

Wie in meiner speciell diesem Gegenstande gewidmeten Mittheilung „Zur Stratigraphie der süddalmatinischen Trias“ (Verhandl. d. k. geol. R.-A., 1896) dargelegt worden ist, setzt sich die über den Dzurmani-Schichten folgende nächstjüngere Schichtenserie aus hornsteinführenden, sehr schön gebankten, muschlig brechenden Kalken, zum kleineren Theile auch aus Dolomiten und schiefrigen Mergeln, mithin durchwegs aus Sedimenten zusammen, welche in der deutlichsten Weise die Charaktere der Hallstätter Ausbildungsart zur Schau tragen. Die in den rothen Kalken des Petilje in Spizza angetroffene Cephalopodenfauna der Aonoides-Zone liefert einen unwiderleglichen Beweis dafür, dass uns hier Ablagerungen der karnischen Stufe vorliegen.

Meine neueren Studien führten nun daraufhin zur Erkenntniss, dass weiter oben, in stratigraphischem Sinne gesprochen, ein Facieswechsel eintritt. Die überaus mächtigen, vielfach ungeschichteten Kalke und Dolomite mit Amphiclinodonten, welche daselbst von mir kurzweg als Dachsteinkalk und Hauptdolomit bezeichnet wurden, und die, wenn nicht gar ganz, jedenfalls zum grossen Theile schon der norischen Stufe zufallen dürften, verdanken ihre Entstehung, wie sich wenigstens in dem bis jetzt untersuchten Terrain überall gezeigt hat, riffbildenden Korallen. Den Uebergang scheinen zu vermitteln graue, meist hornsteinfreie, dicker gebankte Kalke mit *Halorella amphitoma* Bronn.

Man kann also im Allgemeinen sagen, dass in der oberen Trias des südlichsten Dalmatien, in jenen Sedimentmassen, die sich über dem tuffreichen Complexe der Dzurmani-Schichten aufbauen, unten die Hallstätter Cephalopodenfacies, oben die Korallenriffacies herrscht.

Literatur-Notizen.

James Perrin Smith. Geographic relations of the Trias of California. The Journal of Geology, vol. VI, Number 8, S. 776—786. Chicago 1898.

Die Arbeit gibt eine kurze Uebersicht der bisher bekannten Triasbildungen von Californien und ihrer Beziehungen zu den übrigen Triasablagerungen. Verf. hebt eingangs hervor, dass die ersten Entdeckungen von Triasablagerungen in Californien durch die Landesaufnahme unter J. D. Whitney gemacht wurden und dass W. M. Gabb die gefundenen Petrefacten beschrieben und verglichen hat (in der Palaeontology of California I, 1864). Die Entdeckungen in der Star Peake Range in Nevada und im südöstlichen Idaho schlossen sich zunächst an. weiterhin die Untersuchungen Hyatt's in Californien (Taylorville) und die des Verfassers in den Ammoniten führenden Kalken von Pitt River (Shasta county).

Der Verfasser gibt hier eine Tabelle der Triasablagerungen der Erde nach den neuesten Untersuchungen und eine Erläuterung zu derselben, die natürlich in erster Linie auf die amerikanischen Vorkommnisse Rücksicht nimmt. Die tabellarische Uebersicht der letztgenannten Vorkommnisse stellt sich nach dem Verfasser folgendermassen dar:

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| Norisch | <i>Pseudomonotis</i> -beds? von Peru | |
| | Swearinger slates von Californien | } Trias von Queen-Charlotte-islands |
| | Hosselkus limestone | |
| Karnisch | mit <i>Subbullatus</i> - und <i>Trachyceras</i> -Faunen | } Star Peak-Ablagerungen von Nevada |
| | <i>Halobia</i> -beds | |
| Ladinisch | Pitt-Shales von Shasta County in Californien | |
| Muschelkalk (Recoaro-Stufe) | | |
| Wurfener Schiefer | } <i>Meekoceras</i> -beds von Idaho | } Santa Ana-Kalk von Californien |
| | | Ceratitenkalk von Inyo County, Californien. |