

Gejza Bukowski. Geologische Mittheilungen aus den Gebieten Pastrovicchio und Spizza in Süddalmatien.

Die Studien, welche ich im vorigen Jahre in dem mir zur Untersuchung zugewiesenen Terrain von Cattaro, Budua und Spizza vorgenommen habe, erstreckten sich, wie schon in meinem in den Verhandlungen von 1893 erschienenen Reiseberichte aus dem südlichen Dalmatien gesagt worden ist, vornehmlich auf die Küstenstrecke zwischen Budua und Antivari, somit auf die Gebiete Pastrovicchio und Spizza. In diesem Berichte findet sich auch bereits kurz die Thatsache hervorgehoben, dass das betreffende Terrain wohl zum weit aus grössten Theile aus den Sedimenten der Triasformation aufgebaut erscheint.

Der Umstand, dass die im Jahre 1862 hier durchgeführte geologische Uebersichtsaufnahme zwar viele sehr wichtige, im Ganzen aber doch mehr zusammenhanglose Daten geliefert und den geologischen Aufbau nur in den allgemeinsten Zügen skizzirt hat, wobei auch nicht übersehen werden darf, dass das Gebiet Spizza geologisch bis jetzt überhaupt noch nicht untersucht worden ist, machte es geradezu zu einem Erforderniss, speciell, was die Trias anbelangt, in erster Linie die Feststellung von stratigraphischen Horizonten mit Hilfe palaontologischer Funde zu versuchen und dadurch eine Gliederung dieser Sedimente anzubahnen. Die überaus complicirten tektonischen Verhältnisse, welche hier angetroffen wurden, erschwerten aber diese erste Aufgabe in so hohem Maasse, dass es heute durchaus noch nicht möglich erscheint, eine normale Aufeinanderfolge der Schichten anzugeben, zumal auch die Ausdehnung des bis nun untersuchten Gebietes für die Lösung so wichtiger und zugleich schwieriger Fragen keineswegs ausreicht.

In den folgenden Auseinandersetzungen beschränke ich mich deshalb vorderhand auf die Anführung blos einzelner und zwar solcher Beobachtungen, aus denen gewisse Thatsachen als erwiesen sich darstellen, oder die zum Mindesten für bestimmter zu fassende Schlüsse sich eignen. Die topo-geologischen Verhältnisse, welche in einigermaassen ausführlicher Darlegung ohnedies in den Rahmen einer Mittheilung, wie diese, nicht hineingehören, werden nur so weit berührt, als sich dies für das allgemeine Verständniss nothwendig zeigt. In Bezug auf die Tektonik endlich, von der ein klares Bild besonders in unserem Terrain erst bei genauer Kenntniss der stratigraphischen Momente wird gewonnen werden können, will ich nur gelegentlich einige Andeutungen machen, welche dazu dienen sollen, einen Begriff zu geben von dem complicirten Baue dieses Gebirgsabschnittes.

Eines der wichtigsten Ergebnisse meiner vorjährigen Untersuchungen besteht in dem Nachweise des Muschelkalkes in dem Gebiete Pastrovicchio.

Zunächst wurden nordöstlich von Budua, in einer Höhe von über 800 Meter über dem Meere, hauptsächlich bei dem den Gesamtnamen Braië tragenden Dörferecomplexe Aufbrüche eines Schichtenverbandes angetroffen, dessen ziemlich reiche Fauna dem Muschelkalke

angehört. Diese gewölbeartigen Aufbrüche ziehen sich längs einer Gebirgsstufe und wurden von mir bis jetzt von dem Dorfe Stojanovič bis an die montenegrinische Grenze bei dem Gipfel Tatin verfolgt. Die Gesteine, welche dieses Schichtenglied ausmachen und eng mit einander in Folge von Wechsellagerung zusammenhängen, sind bunte, die Hauptmasse bildende Hornsteinbänke, dann dunkle, gelblich verwitternde, harte Mergelkalklagen, bunt, zumeist grünlich gefärbte, weiche Mergel und Mergelschiefer und dazwischen auch einzelne Lagen mehr sandiger Natur.

Die mergeligen Gesteine enthalten stellenweise eine reiche Fauna, welche vorwiegend aus Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden zusammengesetzt erscheint, in der aber ausserdem auch zahlreiche Stielglieder von *Encrinus* eine grosse Rolle spielen. Von Cephalopoden hat sich nur ein, nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Oberbergrathes Dr. E. v. Mojsisovics einer neuen Art angehörendes Exemplar der bekanntlich ausschliesslich im Muschelkalk vorkommenden Gattung *Acrochordiceras* vorgefunden. Die Untersuchung der Brachiopoden und Lamellibranchiaten hat Herr Dr. A. Bittner freundlichst übernommen, wofür ihm hiemit mein Dank ausgedrückt sei. Ich erlaube mir nun im Folgenden die mir von Dr. A. Bittner mitgetheilte Fossilienliste anzuführen. Es liegen von der Hauptlocalität Stojanovič folgende Arten vor:

Terebratula vulgaris Schloth., nicht selten und typisch.

Spiriferina (*Mentzelia*) *Mentzeli* Dkr., in zahlreichen, meist typischen, theilweise sehr grossen Stücken.

Aulacothyris sp. (*non angusta* Schloth.), ein Exemplar.

Spirigera ex aff. *Venetianae* Bittn., eine Klappe.

Discina cf. *discoides* Schloth., ein Exemplar.

Myophoria elegans Dkr., ein Exemplar.

Myophoria cf. *vulgaris* Schloth., vier Exemplare.

Myophoria cf. *laevigata* Alb., mehrere Exemplare.

Gonodon (*Corbis*) sp. (aff. *Antoni* Gieb.)

Modiola nov. sp., mit scharf ausgeprägter Radialfurche vor der Mitte, eine der häufigsten und auffallendsten Formen dieser Localität.

Cassianella sp.

Gervillia sp., eine sehr auffallende grosse Form mit ganz rudimentärem Wirbel auch an der grossen Klappe, sehr ungleichklappig, aus der Verwandtschaft der *Gervillia mytiloides* Schloth., etwa mit Goldfuss' *Avicula Alberti* oder mit *Gervillia mytiloides* bei Benecke II, Fig. 10 zu vergleichen. Nicht selten.

Limu cf. *lineata* Schloth.

Pecten sp., glatte Formen aff. *discites* Schloth.

Ostrea cf. *multicostata* Münst.

Pleurotomaria? spec.

Von den hier, wie schon oben gesagt wurde, nicht minder zahlreich auftretenden Gastropoden muss vorläufig, da deren Bestimmung noch nicht abgeschlossen ist, abgesehen werden. Das betreffende Verzeichniss der Arten wird später einmal gelegentlich nachgetragen werden können.

Ueber dem fossilführenden Muschelkalk-Horizonte, der nach oben mit Hornsteinbänken abschliesst, liegen bei Braië concordant zunächst Bänke sehr dolomitisch ausschender, plattig abgesonderter Kalke, und darüber folgen dann meist dickgebankte, gleichfalls dolomitisch verwitternde weisse Kalke, in denen leider nur undeutliche Spuren von Korallen aufgefunden werden konnten. Die letztgenannten, augenscheinlich einen sehr mächtigen Complex bildenden Kalke setzen an der Maina gradina und am Kozari Vrh die letzte Höhenstufe des steil gegen die See abfallenden Gebirgswalles an der montenegrinischen Grenze zusammen und reichen offenbar weit in das montenegrinische Gebiet hinein.

Die eigentliche Unterlage der fossilreichen Muschelkalkmergel tritt in dem bezeichneten Terrain, wenigstens so weit bis jetzt Beobachtungen vorliegen, nirgends zu Tage. An der Basis erscheinen hier überall mächtige, später noch näher zu besprechende, Halobien führende Kalke, welche zweifelsohne der oberen Trias angehören.

Mit den eben geschilderten Aufbrüchen des Muschelkalkes dürfte ein weiter südlich im Gebirge, bei dem aufgelassenen Fort Preseka, südöstlich von Castell Lastua liegendes Vorkommen in Parallele zu bringen sein. Von Montenegro her greift nämlich im Mokri dol bei Preseka eine schmale Zone dunkler, bläulich grauer Kalkmergel, röthlicher Mergelschiefer, schwarzer Kalkbänke und sandiger Lagen auf österreichisches Gebiet herüber, die, nach den aus ihr stammenden Fossilien zu urtheilen, gleichfalls dem Muschelkalk beigezählt werden muss. In den mergeligen Lagen finden sich neben Gyroporellen und Encrinurusstielgliedern folgende durch Dr. A. Bittner bestimmte Formen vor:

Spiriferina (Mentzelia) Mentzeli Dkr., eine einzige kleine Klappe eines grossen Exemplars.

Myophoria elegans Dkr., mehrere Exemplare.

Cassianella sp.

Pleurotomaria? sp.

Das tektonische Verhältniss zu den unter diese Zone einfallenden Kalken der oberen Trias lässt sich heute noch nicht genau präcisiren. Ebenso konnte nicht sicher ermittelt werden, ob das Hangende dieser Schichten den dolomitischen Kalken der Maina gradina entspricht, weil speciell in diesem Gebiete der Aufbau ungemein verwickelt erscheint und die bisherigen Beobachtungen zur Aeusserung einer bestimmten Ansicht in Bezug auf die Tektonik noch nicht ausreichen.

Petrographisch der bei Braië über den fossilführenden mergeligen Muschelkalkschichten folgenden dolomitischen Kalkmasse ungemein ähnliche weisse, mitunter gelbliche bis röthliche, stark dolomitisch verwitternde Kalke wurden in grosser Mächtigkeit und weiter Verbreitung östlich von Castell Lastua, hoch oben im Gebirge beobachtet. Aus denselben bauen sich die bedeutenden Gipfel Veli Kosmač, Duga strana, Spas und Kopač, sowie das dahinterliegende Gebirgsplateau bis zur montenegrinischen Grenze auf.

Versteinerungen kommen wohl in diesen Dolomit-Kalken an einzelnen Stellen vor, doch sind dieselben zumeist sehr schlecht er-

halten. Am häufigsten begegnet man Korallen, welche an mehreren Punkten angetroffen wurden. Vom Kopač liegen mir ausserdem noch unbestimmbare Ammonitenspuren, ferner Crinoidenstiele und schliesslich Brachiopodenreste vor. Unter den letzteren konnten durch Dr. A. Bittner einzelne Exemplare von *Amphiclinodonta rostrum* Bittn. sicher bestimmt werden.

Wenn es nun gestattet wäre, aus dem Auftreten von *Amphiclinodonta rostrum* Bittn. allein einen Schluss zu ziehen auf das Alter dieser dolomitischen Kalke, so müsste man dieselben wohl schon in ein sehr hohes Niveau der Trias, etwa in den Raibler Horizont oder noch darüber hinaus stellen. Ein solcher, lediglich auf die eine Form sich gründender Schluss darf aber vorderhand noch als viel zu gewagt bezeichnet werden, und ich sehe mich deshalb genöthigt, die Altersfrage dieses Schichtencomplexes vorläufig noch als eine offene zu betrachten.

Was die Lagerungsverhältnisse anbelangt, so konnte vor Allem beim Abstieg vom Spas gegen die Ortschaft Brdo mit ziemlicher Sicherheit festgestellt werden, dass die dolomitischen Kalke unter steilem südwestlichen Einfallen sich an einem Längsbruche über den nach gegen Nordost geneigten Bänken der Halobien führenden Kalke aufthürmen.

Ein besonders stark verbreitetes und schon durch die älteren Untersuchungen bekanntes Schichtensystem bilden graue, in einzelnen seltenen Bänken auch dunkle, muschlig brechende Plattenkalke, welche in der Regel knollenförmige Ausscheidungen von Hornstein führen, und zwischen die sich ausserdem wiederholt, stellenweise sogar sehr dicke Lagen von Hornstein einschalten. Mergelige Partien finden sich darin linsenförmig eingeschlossen gleichfalls nicht selten vor. Im Wechsel mit diesen Kalken stehen dann rothe, muschlig brechende, theils plattige, theils in dicken Bänken sich absondernde und fast immer mit verhältnissmässig sehr mächtigen Hornsteinlagen alternirende Kalke, welche in Bezug auf Mächtigkeit und Verbreitung den ersteren vollkommen ebenbürtig sich zeigen.

Hier muss ich bemerken, dass die letzterwähnten rothen hornsteinführenden Kalke wenigstens in dem Gebiete von Castell Lastua, längs der Küstenstrecke der Bai von Budua und, wie ich glaube, auch jene auf der Halbinsel zwischen dem Golf von Cattaro und der Bai von Teodo bisher irrthümlich für jurassisch gegolten haben. Abgesehen schon von der ungemein innigen Verknüpfung mit den grauen Plattenkalken, welche sich an vielen Stellen auch in einem sehr raschen Wechsel der rothen Kalke mit den grauen, Halobien führenden Kalkbänken kundgibt, so dass es oft überhaupt ganz unmöglich ist, zwischen ihnen eine Grenze zu ziehen, konnte das triadische Alter derselben in dem bezeichneten Gebiete auch palaeontologisch durch die Auffindung zahlreicher Halobien in den die directe Fortsetzung von Castell Lastua her bildenden rothen Kalken des Golo brdo bei Sutomore festgestellt werden.

Damit soll aber durchaus nicht die Möglichkeit bestritten werden, dass es an anderen Punkten petrographisch ganz ähnliche jurassische Kalke gibt. Die Entdeckung des *Aptychus lamellosus* durch Lipold

in der Gegend von Pobori, nördlich von Budua, bei dem aufgelassenen Fort Stanjevič (ist auf den Karten, wie überhaupt alle Forts, nicht verzeichnet und darf nicht, wie dies schon geschehen ist, mit dem Dorfe Stojanovič verwechselt werden), welche später den Anlass gegeben hat, alle rothen Kalke dieses Gebietes für jurassisch zu halten, bezieht sich nach den Angaben Lipold's auf dünngeschichtete rothe Kalke und helle Mergel und Kalkschiefer, die einen von den hornsteinreichen rothen Kalken der Trias jedenfalls ganz verschiedenen Schichtencomplex ausmachen.

Die gesammte in Rede stehende triadische Schichtengruppe nimmt, wie schon erwähnt wurde, an dem Aufbaue der Südspitze von Dalmatien einen sehr wesentlichen Antheil. Sie zieht sich, man kann sagen, fast in einem zusammenhängenden Streifen durch Spizza und Pastrovicchio bis in das Gebiet von Cattaro fort und setzt in den beiden erstgenannten Terrains vor Allem die felsigen Vorberge an der Küste zusammen. greift aber ausserdem auch ziemlich tief in den eigentlichen hohen Gebirgsabfall hinein.

Fossilien kommen in derselben an zahlreichen Punkten und in verschiedenen Schichtlagen ziemlich häufig vor, doch sind es fast immer nur Formen von *Halobia*, *Monotis* oder *Daonella*, denen man begegnet.

Das Auftreten der *Monotis megalota* Mojs. in den Plattenkalken des Scoglio Katič gegenüber Castell Lastua ist schon von früher her bekannt. Zusammen mit dieser Form findet sich dort auch eine andere Art aus der Gruppe der *Monotis lineata* Münst.

Von den neu entdeckten Fundstellen erwähne ich den Rücken Prebro brdo oberhalb Castell Lastua und den Berg Lučice zwischen Castell Lastua und Buljarica, wo in einzelnen dunklen Lagen der grauen Plattenkalke *Daonella cf. stiriaca* Mojs. sehr häufig vorkommt. Dieselbe Form habe ich auch am Vermač bei Cattaro in petrographisch vollkommen gleichen Zwischenbänken der dortigen hornsteinführenden Plattenkalke angetroffen.

Von der Auffindung sehr zahlreicher, grosser, leider unbestimmbarer Halobien in den rothen Kalken des Gelo brdo bei Sutomore in Spizza ist schon oben die Rede gewesen.

Aus den dickbankigen rothen Kalken von Oglica bei der Toplič Quelle, auf dem halben Wege zwischen Castell Lastua und Sutomore, liegt mir überdies eine *Spiriferina* und aus den grauen Plattenkalken der Gegend von Budua ein Durchschnitt eines Ammoniten vor.

Nach der ganzen Ausbildung urtheilend darf nun wohl behauptet werden, dass man es hier mit der Hallstätter Entwicklung der oberen Trias zu thun hat.

Es erübrigt mir nur noch in diesem Schichtencomplex auf eine Erscheinung hinzuweisen, die für die Stratigraphie sich vielleicht später als von Bedeutung herausstellen wird. Mitten in den rothen hornsteinführenden Kalken lässt sich nämlich in dem Terrain von Castell Lastua bis nach Sutomore auf lange Strecken hin eine bald breiter werdende, bald an Mächtigkeit ungemein stark zusammenschumpfende Zone weicherer Gesteine verfolgen, welche aus dunklen mergeligen Kalkschieferlagen, bunten, bröckligen Mergel-

schiefern nebst weichen Sandsteinbänken besteht und vollkommen concordant zwischen den das Hangende und Liegende derselben bildenden rothen Kalken eingeschlossen liegt. Von Fossilien konnte darin bisher leider keine Spur entdeckt werden. Vorderhand scheint es zwar, dass diese Zone keine stratigraphische Wichtigkeit erlangt, dass sie bloß als eine locale Entwicklung einen integrierenden Bestandtheil der rothen hornsteinführenden Kalke ausmacht, doch herrscht heute noch keine volle Sicherheit darüber, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass in Folge von Störungen in den Halobienschichten Wiederholungen stattfinden.

Der im Vorangehenden besprochenen Serie hornsteinführender Kalke, der oberen Trias also, muss ferner, vielleicht als ein besonderes Niveau, beigezählt werden ein sehr mächtiger Complex von Schichten, der höher im Gebirge mit demselben Streichen und demselben nordöstlichen Verfläichen auftritt und hier stellenweise bis an die oberste Höhenstufe reicht. Es sind dies weisse und graue, dickbankige, nicht selten etwas dolomitisch aussehende Kalke mit oder ohne Ausscheidungen von Hornsteinknollen und Hornsteinlagen. Zwischen denselben schalten sich wiederholt rothe und graue Plattenkalke, welche denen an der Küste vollkommen gleichen, und weisse zuckerkörnige, hornsteinführende Kalkbänke ein.

An Versteinerungen finden sich darin am häufigsten Korallen, zuweilen sogar in verhältnissmässig schöner Erhaltung. Unterhalb Preseka enthalten gewisse Lagen massenhaft *Halobia aff. lineata Münst.* und eine Art aus der Gruppe der *Halobia fallax Mojs.* nebst einzelnen unbestimmbaren Spuren von Ammoniten. In der Gegend von Budua kommt endlich in dem Korallen einschliessenden splittrigen Kalke zwischen der Gensdarmrie-Kaserne Mainibraič und Stojanovič, der deutlich unter den Muschelkalk einfällt, eine Halobienart vor, die mit *Halobia sicula Gemm.* oder mit *Halobia norica Mojs.* identisch sein dürfte.

Bestimmte Angaben über stratigraphische Verhältnisse lassen sich in dieser ganzen obertriadischen Schichtenserie heute noch nicht machen. Die bisher studirten Profile haben nur klar dargelegt, dass der Bau hier durchaus nicht einfach ist. Diesbezüglich braucht bloß auf die bisher überhaupt noch nicht hervorgehobene Thatsache hingewiesen werden, dass zwischen den petrographisch ohnehin rasch wechselnden Halobienschichten öfters dünne Mergelschieferlagen und auch an Werfener Schichten erinnernde Sandsteine beobachtet wurden, die sich alle bis nun als fossilleer erwiesen haben, und die beinahe stets in scheinbar concordanter Folge mit demselben nordöstlichen Verfläichen mitten in den obertriadischen Kalken zum Vorschein kommen.

Durch zukünftige Untersuchungen ist in unserem Terrain namentlich der Nachweis für eine stärkere Vertretung der Werfener Schichten zu erwarten.

Auf Grund der vorjährigen Begehungen konnten vorläufig nur in der Gegend von Sutomore in Spizza mehr oder minder sichere Anhaltspunkte für das Vorkommen des Buntsandstein-Horizontes gewonnen werden. Westlich von Sutomore treten auf dem Vorgebirge Krčevač unmittelbar am Meere, in sehr stark gestörter Lagerung

an die obertriadischen Kalke des Golo brdo anstossend grünliche glimmerige theils feste, theils weiche, mit festen sandigen Kalkbänken abwechselnde Sandsteine auf, welche auf den Schichtflächen zahlreiche, doch sehr schlecht erhaltene Fossilienreste aufweisen. Eine genaue Bestimmung der betreffenden Versteinerungen lässt sich zwar nicht durchführen, doch können manche derselben immerhin auf Formen bezogen werden, die in den Werfener Schichten vorkommen. Nach der von Dr. A. Bittner vorgenommenen Untersuchung erinnern einige an:

Pseudomonotis aurita Richth.
Myophoria ovata Bronn
Lingula cf. tenuissima Bronn.

Neben diesen Formen erscheinen besonders häufig nicht näher bestimmbare Schalen von Pecten.

Dieses neue Vorkommen der Werfener Schichten wird sich höchstwahrscheinlich mit dem weiter südlich aus dem montenegrischen Gebiete von Antivari durch Dr. E. Tietze erwähnten in Beziehung bringen lassen.

In dem Gebiete von Sutomore stellt sich der Erkennung des Zusammenhanges zwischen den Werfener Schichten und den übrigen Triasgliedern die Bedeckung durch mächtig entwickelte Flyschbildungen vielfach hindernd in den Weg. Es ist jedoch noch immer zu hoffen, dass eine genaue Begehung dieses im vorigen Jahre nur flüchtig untersuchten Terrains interessante und wichtige geologische Thatsachen ergeben wird. Wenigstens liegt heute schon in der Entdeckung der *Spirigera cf. Sturi Böckh* in einem den Werfener Schichten benachbarten und von denselben durch Flyschconglomerate getrennten Schichtencomplexe eine Andeutung dafür vor, dass hier auch Muschelkalk, vielleicht sogar in unmittelbarer Verbindung mit den Werfener Schichten, vertreten ist.

Wie schon gesagt wurde, gibt es überdies noch manche Strecken sowohl in Spizza, als auch in Pastrovicchio, wo sandige Gesteine auftreten, die ihrem ganzen Habitus nach für triadisch angesprochen werden müssen, deren stratigraphische Position jedoch aus Mangel an palaeontologischen Daten bis jetzt noch nicht geklärt erscheint. Man kann wohl vorläufig in ihnen zum Theile wenigstens weitere Aufbrüche der Werfener Schichten vermuthen, doch ist andererseits auch die Möglichkeit vorhanden, dass manche derselben dem Niveau der Lunzer Sandsteine angehören.

Eine charakteristische und wichtige Erscheinung des Triasgebietes von Pastrovicchio und Spizza bildet endlich das Auftauchen eines langen Zuges eruptiver Massen, die sich nach der neuesten durch Herrn C. v. John durchgeführten Untersuchung einzelner Proben als ein Noritporphyrit herausgestellt haben. Von Golubovič, südöstlich von Castell Lastua, lässt sich dieses Eruptivgestein mitten in den Sedimenten der Triasformation fast in einer zusammenhängenden, nur hie und da durch jüngere Bildungen unterbrochenen Zone durch ganz Spizza bis auf das montenegrische Terrain von Antivari verfolgen. In ziemlich grosser Ausdehnung wurde dasselbe

sodann an der Küste bei Bečić, östlich von Budua, angetroffen. Ausserhalb dieser parallel dem Gebirgs- und Schichtstreichenden laufenden und allem Anscheine nach als ein Aufbruch zu deutenden Linie konnten nur noch ganz kleine, isolirte Vorkommnisse beobachtet werden.

In enger Verbindung mit dem Noritporphyrit treten streckenweise Tuffgesteine, theils sehr harte hornsteinartige Tufflagen, theils feste, weisse, oder blau und grün gefärbte feine Tuffe und hin und wieder auch in ihrem petrographischen Habitus sehr wechselnde Tuffsandsteine und Schiefer auf.

Am mächtigsten entwickelt sind diese analog den übrigen Triasgliedern streichenden und einfallenden Gesteine in der Umgebung von Bečić und ganz im Süden von Spizza bei Sušanj. An der letztgenannten Localität wurde in einer Lage von Tuffsandstein nebst einem Gastropoden ein kleines Bruchstück eines Ammoniten entdeckt, das höchstwahrscheinlich einem *Protrachyceras* angehört, und dieser Fund, so wie der Gesamtcharakter der Ablagerungen berechtigt uns wohl zu dem Schlusse, dass wir es hier mit Aequivalenten der Wengener Schichten zu thun haben, die etwas südlicher davon, und zwar in direkter Fortsetzung in dem Gebiete von Antivari, schon durch Dri E. Tietze constatirt wurden.

Ueber den Tuffgesteinen von Sušanj folgt an dem steilen Abhange des Obolje-Berges in concordanter Lagerung zunächst eine dünne fossilere Mergellage und dann ein Complex von Hornsteinbänken und theils grauen, theils rothen Plattenkalken mit unbestimmbaren Resten von *Halobia* oder *Daonella*. Ein ebenfalls unbestimmbarer Abdruck eines Ammoniten und kleine Schälchen wahrscheinlich einer *Posidonomya* auf der Absonderungsfläche einer Hornsteinbank ergänzen die bisherige Ausbeute an Fossilien, die, wie man sieht, leider durchaus nicht genügen, um aus ihnen palaeontologische Anhaltspunkte für die Altersbestimmung der betreffenden Bildungen zu gewinnen.

Die Schichtenfolge bei Bečić stimmt mit der von Sušanj im Wesentlichen gut überein. Auch hier liegt concordant auf den mächtigen Tuffbänken zunächst eine dünne Mergelschicht, und erst darüber folgen dann ebenfalls conform graue hornsteinführende, schliesslich von rothen, hornsteinführenden Kalken überlagerte Plattenkalke vom Typus der gewöhnlichen obertriadischen Halobienschichten.

Hiermit wären die wichtigsten von den im vorigen Jahre bezüglich der Triasentwicklung in Pastrovicchio und Spizza gesammelten Einzelbeobachtungen vorgebracht, und die Aufgabe späterer Untersuchungen wird neben weiteren palaeontologisch-stratigraphischen Studien vor Allem sein, den tektonischen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Schichtgruppen und den bis nun begangenen Profilen zu klären.

Das Vorhandensein von jurassischen Ablagerungen konnte, wie schon in meinem Reiseberichte erwähnt wurde, in Pastrovicchio und Spizza während der vorjährigen Beghungen wenigstens auf palaeontologischer Basis nicht festgestellt werden. Ganz abgesehen von dem durch L i p o l d bei Pobori constatirten Juravorkommen, das schon ausserhalb der Grenzen von Pastrovicchio liegt, gibt es jedoch auch in dem Terrain südlich von Budua gewisse Anhaltspunkte, vorläufig aber nur

in dem petrographischen Charakter eines bestimmten Schichtencomplexes und in den Lagerungsverhältnissen, welche hier die Vertretung des Jura nicht nur nicht ausschliessen, sondern sogar als wahrscheinlich bezeichnen lassen.

Die auf der geologischen Uebersichtskarte als Jura eingetragenen rothen hornsteinführenden Kalke der küstennahen Umgebung von Castell Lastua und Budua haben sich allerdings als triadisch herausgestellt, dafür begegnet man aber hoch im Gebirge an der montenegrinischen Grenze sowohl in Pastrovicchio als auch in Spizza einem mächtigen Schichtensysteme, das möglicherweise der Juraformation angehört. Es sind dies wohlgeschichtete weisse, ausgezeichnet oolithische Kalke, welche stellenweise Hornsteinbänke enthalten und zuweilen die oolithische Structur verlierend in weisse breccienartige Kalke übergehen. Dieselben bilden in Spizza den höchsten Gipfel des Terrains, die Veršuta, sammt seiner Umgebung und wurden ausserdem auch in verhältnissmässig bedeutender Entwicklung an der Grenze von Montenegro und Pastrovicchio im Vjetrno-Zuge zwischen Preseka und dem dolomitischen Triaskalke von Nowoselje angetroffen.

Nach den bisherigen Beobachtungen scheint das Lagerungsverhältniss dieser Oolithkalke zu den Triassedimenten ein übergreifendes zu sein. Oberhalb Gjengjinovič in Spizza, auf dem Popovc strane genannten Rücken bestehen die untersten Lagen der Oolithe, welche hier über verschiedene Bänke des darunter erscheinenden obertriadischen Korallenkalkes sich legen, aus oolithischen Breccien, in denen nicht selten eckige Trümmer eines grauen, Diploporen führenden Triaskalkes eingeschlossen sind. In den reinen Oolithen konnten bisher nur undeutbare organische Spuren bemerkt werden, dagegen finden sich in den regional, namentlich am Mikov dol, stärker entwickelten breccienartigen Kalklagen häufig Korallen vor, die möglicherweise wenigstens so weit die Mittel an die Hand geben werden, um zu entscheiden, welcher Formation der betreffende Schichtencomplex zuzurechnen sei.

Gegen die eventuelle Annahme, dass es sich hier um Kreidebildungen handle, spricht vorderhand das gänzliche Fehlen von Rudistenspuren, welche in den cretacischen Breccienkalken der südlichen Region Dalmatiens fast stets nach einigem Suchen zu entdecken sind.

In Pastrovicchio und Spizza — südwärts von Budua — scheinen Kreideablagerungen überhaupt nur in ganz untergeordneter Weise aufzutreten. Bis jetzt wenigstens wurden nur an wenigen Stellen und blos in geringer Ausbreitung Rudisten führende Breccienkalke beobachtet. Die geologischen Uebersichtskarten geben wohl an der montenegrinischen Grenze von Pastrovicchio einen breiten Zug von Kreidekalk an, doch hat sich in den, wie ich ausdrücklich betone, bis nun untersuchten Theilen des bezüglichen Terrains nur die Existenz von Triasbildungen ergeben.

Von eocänen Ablagerungen kommt in dem Küstenstriche zwischen Budua und dem die südlichste Monarchiegrenze gegen das Gebiet von Antivari bildenden Železnica Flusse blos Flysch vor. Eocäne Kalke sind bisher noch nirgends angetroffen worden. Speciell, was Spizza

anbelangt, kann das Fehlen derselben heute schon als feststehend angeführt werden. Der Flysch zeigt in der Regel die gewöhnliche Ausbildung eines Wechsels von Mergelschiefern mit Sandsteinbänken und trägt, wie sonst, die Spuren sehr starker Zerknitterung zur Schau. Vielfach begegnet man aber auch groben Flyschconglomeraten und Conglomeratsandsteinen.

In Bezug auf die Ausbreitung der Flyschbildungen lässt sich im Allgemeinen sagen, dass dieselben zwar nicht ausschliesslich, aber doch vorwiegend das längs der Küste streckenweise zwischen den älteren Sedimenten sich ausdehnende niedrigere Hügellterrain einnehmen.

Aus allen heute über Pastrovicchio und Spizza vorliegenden geologischen Beobachtungen geht wohl ganz deutlich hervor, dass in diesem langgezogenen, schmalen Küstenstreifen eine verhältnissmässig grosse Mannigfaltigkeit der ihn zusammensetzenden Ablagerungen herrscht. Namentlich lässt sich dies in Bezug auf die Entwicklung der Triasformation behaupten. Dabei zeigt es sich, dass der Aufbau auch in tektonischer Hinsicht ein ziemlich complicirter ist. Das durch die vorjährigen Untersuchungen auf einzelnen Strecken bereits zweifellos constatirte Vorkommen nicht unbedeutender Störungslinien mag hier vorläufig nur als eine Andeutung dafür dienen.

Literatur-Notizen.

F. Bartonec. Welche Aussichten haben Schürfungen im Wassergebiete der Oder oberhalb Ostraus? Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1893, pag. 417.

Der Verfasser, der lange Zeit im Ostrauer Revier praktisch beschäftigt war, spricht sich in Bezug auf obige Frage in ganz ähnlichem Sinne aus, wie Tietze in seinem Aufsatz „Zur Geologie der Gegend von Ostrau“ (Jahrb. geol. R.-A. 1893. I. Heft). Er ist der Ueberzeugung, dass im Culm von Wagstadt bauwürdige Steinkohle nicht vorkommt und dass auch die Versuche, im Flyschgebiet südlich der Oder nach Kohle zu schürfen keine Aussicht auf lohnenden Erfolg haben. Am ehesten könnte man nach seiner Ansicht noch unter dem Jurakalk von Stramberg eine der Zerstörung entgangene Partie des Kohlengebirges finden. Eine kleine Kartenskizze erläutert die betreffenden Ausführungen. Auf dieser Skizze sind unter Anderem die wichtigsten Vorkommnisse von exotischen Blöcken der Steinkohlenformation im Flysch jener Gegend verzeichnet, was ein besonderes Interesse gewährt.

Herr Bartonec kündigt (pag. 419) an, dass er die Darstellung des Zusammenhanges des mährisch-schlesisch-polnischen Kohlenbeckens einer speciellen Arbeit vorbehält. Wir hoffen, dass er recht bald in die Lage kommt, seine reichen Erfahrungen in dieser Hinsicht bekanntzugeben. (C. v. John.)

W. Dames. Ueber die Gliederung der Flötzformation Helgolands. Sitzungsber. der kön. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1893. S. 1019—1039.

Die älteren Autoren geben an, dass Helgoland mit seinen Klippen aus Gesteinen der Trias-, Jura- und Kreideformation bestehe. Petrefacte der Ewaldschen Sammlung, die ins Berliner Muscum für Naturkunde gelangten, liessen vermuthen, dass die Helgolander Kreide reicher gegliedert sei, als man bisher an-