

Nähe der projectirten Verlängerung der Bosnathalbahn sich befinden, so gewinnen sie vielleicht mit der Zeit an Wichtigkeit.

Leider ist die Qualität der Kohle an all den betreffenden Punkten keine bessere als die der bosnischen Braunkohlen überhaupt. Die Kohle von Zenica wird zwar jetzt auf der Eisenbahnlinie Brod-Zenica verwendet, muss aber, um zur Verwendung gelangen zu können, mit anderen Kohlen gemischt werden. Zu dieser Mischung wird die Kohle von Anina benützt. Die bosnische Braunkohle hat ausserdem die üble Eigenschaft, leicht zu zerfallen und zu verwittern, weshalb die Ansammlung grösserer Vorräthe von dieser Kohle nicht leicht in's Werk gesetzt werden kann. Auch eine Verwendung ausser Landes wird dadurch erschwert. Nichtsdestoweniger kann die Braunkohle Bosniens, wenn einst die eigene Industrie dieses Landes sich heben sollte, noch die besten Dienste leisten. Vorhanden ist sie in ausreichender Menge.

**Dr. A. Bittner.** Aus der Herzegowina. (Sarajevo, 17. Juli 1879.)

Im Nachstehenden erlaube ich mir einen zweiten Bericht über das bisher Gesehene zu übersenden. An den ersten anschliessend sei erwähnt, dass schon bei Mostar feste Alveolinen- und Nummulitenkalke auftreten, so dass in der riesigen Kalkmasse des oberen Narenta-Defilés vorläufig wenigstens eine untere (Werfener Schiefer von Jablonica) und eine obere Grenze fixirt erscheint.

Der Weg von Blagaj über Nevesinje nach Gacko führt über eintöniges Karstland. Rudistenkalke sind an mehreren Punkten beim Ueberschreiten des Nevesinjskopolje zu finden, bei Zalompalanka auch flischartige Gesteine, Breccien und Kalksandsteine mit Nummuliten in einem südöstlich streichenden Zuge (schon Boué führt von da Nummuliten an). Von Gacko gegen den Tschemerno-Sattel verquert man ein System ausgezeichnet regelmässig nach SO streichender Schichten, die abwechselnd aus festen und mergeligen Kalken, Mergelschiefern und bröckeligen Schiefermergeln bestehen, allgemein nach NO einfallen, bald mit flacher, bald mit steilerer Neigung, hie und da wohl auch eine steile geneigte Falte bilden und insbesondere an der Höhe des Tschemerno mächtigere Einlagerungen fester, z. Th. breccienartiger, Rudistentrümmer führender Kalke enthalten. Nördlich vom Tschemerno gehen diese Gesteine ganz allmählig in ein ebenso gelagertes System von blaugrauen hydraulischen Flyschmergeln und flyschartigen Sandsteinen über, zwischen denen hie und da noch eine dünne Lage von Breccienkalk erscheint; die hydraulischen Mergel führen die bekannten Flysch-Fucoiden und zwar sowohl die feinverästelte als auch die breite Form (*Ch. intricatus* und *Targioni*). Diese Flyschzone, welche sich gegen Norden allmählig aus der vorher erwähnten Zone von karstähnlichem Charakter entwickelt hat, ist weit und breit mit den prachtvollsten Buchenwäldern bedeckt, reicht bis unterhalb Karaula Grab und scheint hier bei gleichbleibendem, mitunter sehr steilem nordöstlichen Einfallen unter die nun folgende gewaltige Kalkmasse des Sučeska-Durchbruchs hinabzutauchen. In diesem überaus wüsten, schwer passirbaren Theile des Thals wiederholt sich, wie es scheint, in noch grösserem Masstabe, weil zusammengedrängter, das im Narenta-

Defilé Beobachtete, im Süden vielfache Störungen und eine weitgehende Durcheinanderwirrung der verschiedenartigsten Gesteine dieser Kalkzone, gegen Norden dagegen stellt sich flachere Lagerung ein; der Kalk bleibt als regelmässige Decke auf die Höhen beschränkt und in der Thaltiefe tauchen Quarzite und sandige Schiefer auf, die bei Tjentišta Myaciten und *Posidonomya Clarai* führen und von einzelnen typischen Vorkommnissen nordalpiner Werfener Schiefergesteine, (beispielsweise jenen von Höflein) absolut nicht zu unterscheiden sind. In der Kalkzone dagegen liessen sich weitere Anhaltspunkte für eine Gliederung auch hier nicht gewinnen; in Blöcken grauen, an Hallstätter Marmor erinnernden Kalks waren Durchschnitte grosser, globoser Ammoniten zu bemerken.

Von Tjentišta gegen Foča löst sich die Kalkdecke immer mehr in einzelne, die höheren Kuppen deckende Reste auf, die Werfener Schiefer steigen höher an die Gehänge und unter ihnen erscheinen ältere Schiefergesteine, die nach N und NO eine grosse Oberflächenverbreitung gewinnen. Dieses Schiefergebiet erstreckt sich an der Drina von oberhalb Foča bis unterhalb Goražda, zieht nach NW über die Höhen ins Pračathal hinüber, wo es bis an den Fuss der Gorena-, Vitez- und Romanja-Planina reicht, dehnt sich gegen O bis Cajnica aus und erscheint jenseits der Wasserscheide in den südlichen Zuflüssen des Lim wieder in grosser Ausdehnung aufgeschlossen. Es besteht zum allergrössten Theile aus sehr feingeschlemmten, schwarzen, ebenflächigen, überaus feingefaltelten Thonschiefern, die mit glänzenderen, unebenen, gröbergerunzelten Schiefern und grossen Massen von Sandsteinen und Quarziten wechsellagern, seltener Einlagerungen von meist dunkelgefärbten Kalken enthalten. Der ganze Complex scheint sehr petrefactenarm zu sein; dass derselbe aber paläozoisch sei, das beweisen einige in der Höhe von Prača gemachte Funde. In den Schiefern treten hier Kalklinsen auf; diese Kalke enthalten nicht selten Crinoidenstiele; ein loses, höchst wahrscheinlich diesen Einlagerungen entstammendes Stück wahren Crinoidenkalks enthielt ausser zahlreichen grossen Crinoidenstielen von verschiedenem Typus Bruchstücke gerollter Brachiopoden, unter denen ich einen geflügelten Spirifer und eine *Leptaena-* oder *Strophomena-*artige Form zu erkennen glaube. In den etwas sandigeren Lagen der schwarzen Schiefer fand sich ein Trilobit. Den höheren Partien dieses Schiefercomplexes gehören Lagen von groben rothen Sandsteinen und Conglomeraten, sowie von eigenthümlichen schwarzen Hornsteinbreccien an, die aber bisher nirgends in sicherer Lagerung anzutreffen waren. Die Basis der Kalkberge bilden die ohne Zweifel dem Werfener Niveau angehörenden rothen und grünen, sandigen Schiefergesteine, welche aber gegen Norden auffallend petrefactenleer sind. Zwischen den tieferen schwarzen und den oberen rothen Schiefermassen fand sich an einer Stelle ein Vorkommen schwarzer plattiger Kalke, die sich aus den unteren Schiefern zu entwickeln schienen, mit zahlreichen Petrefacten-Durchschnitten, unter denen auch solche, die sich auf Bellerophoniten beziehen liessen, zu erkennen waren. Ueber dieser Gesammtmasse schiefriger Gesteine liegen als nahezu horizontale, gewaltige Platten die Kalke der Gorena-, Vitez- und Romanja-Planina und des Semeč im Norden, im Süden die schon

erwähnten Kalkkuppen ober Foča und Cajnica, die sich weiter gegen Süden zu der zusammenhängenden Kalkzone der Drinaquellbäche vereinigen. Von der im Norden im Allgemeinen sehr flachen Lagerung macht eine merkwürdige Ausnahme ein Kalkzug, welcher bogenförmig das Schiefergebiet durchsetzt, gegen Süden eine Reihe klippenartig hervortretender, den Schichtköpfen entsprechender Abstürze, gegen Norden dagegen ein steiles Einfallen zeigt; er wird durch die Berge Klek-Poglejbrdo-Drasalicaplanina u. s. f. im Süden der unteren Prača bezeichnet; im Norden muss er von einer sehr bedeutenden Störung begleitet sein, denn die alten Schiefer liegen beiderseits in gleichem Niveau. Macht schon die Lagerung über Werfener Schiefer die Annahme wahrscheinlich, dass die Hauptmasse der hier erwähnten Kalke triassisch sei, so sprechen die wenigen bisher gemachten Funde ebenfalls ausschliesslich zu Gunsten einer Zuzählung zur Trias. Im Klekzuge treten Halobienbänke auf, bei Zelenopolje gelang es Herrn Hauptmann Löffelholz <sup>1)</sup> vom 8. Iftr.-Rgm. Kalkblöcke mit Halobien-Brut zu entdecken; beim Anstiege gegen Han Semeč fanden sich in einem Stücke röthlichen Kalks neben Durchschnitten globoser Ammoniten dieselben kleinen Koninckina-artigen Brachiopoden, die in triassischen Kalken der niederösterreichischen Alpen an mehreren Stellen vorkommen. Endlich führen auch die höheren Bänke der hornsteinreichen weissen und röthlichen Kalke des Castellbergs bei Sarajevo Lagen von Halobien, so dass speciell über die triassische Natur der Kalkberge in nächster Nähe der Hauptstadt kein Zweifel mehr bestehen kann. Uebrigens ist die Hauptmasse des Kalkes weiss und die abgewitterten Stellen sind meist ganz bedeckt mit Durchschnitten von Korallen, Bryozoën, Dactyloporen etc. und das Gestein gleicht in jeder Beziehung petrographisch dem Kalke der hohen Wand bei Wr.-Neustadt aufs Täuschendste, ein Umstand, der — nebenbei bemerkt — auch für die dalmatinischen Triaskalke gilt. An der Basis gegen die Werfener Schiefer fehlen auch dunkle Kalke nicht.

Gegen Višegrad machen die Kalke der Semečplanina einem ausgedehnten Vorkommen älteren Eruptivgesteins Platz, welches aus der Umgebung der genannten Stadt über Dobrunje und Glinsko hinaus sich nach SO erstreckt. Das Gestein dürfte als ein Diabas oder vielleicht besser noch als ein Gabbro zu bezeichnen sein; es zeigt mannigfache Abänderungen. Die am granitartigsten ausgebildeten Varietäten haben bläulichgrauen, frisch aussehenden oder weissen, zuckerartigen, Saussurit ähnlichen Feldspath und einen grünlichschwarzen augitischen Bestandtheil. Wo der Feldspath mehr zurücktritt, da scheint es, als ob der augitische Bestandtheil blättriger würde und den Charakter von Diallag oder Bronzit erhalte. Die oberflächlichen Partien des ganzen Vorkommens sind mehr oder weniger serpentinisirt. Feinkörnige Ausbildungsweise, sowie sehr grobkörnige, pegmatitartige fehlen ebenfalls nicht. Der Kalk der Ausläufer des Semeč fällt bei Višegrad mit plötzlicher steiler Knickung unter dieses Eruptivterrain ein und inmitten desselben scheinen an einzelnen Punkten Kalke aufzutauchen,

---

<sup>1)</sup> Derselbe Herr, dem man schon die Auffindung der vermuthlich dem Muschelkalke zufallenden petrefactenführenden Knollenkalke bei Sarajevo zu verdanken hat.

so am Klanaebrdo und bei der warmen Quelle im Banjathale unterhalb Višegrad. Letztere besitzt eine Temperatur von 28° R. und ist sehr kalkhaltig. Ihre älteren, festen, travertinartigen Absätze sind steinbruchsmässig ausgebeutet und zum Baue der alten Višegrader Brücke verwendet worden.

Auf dem Eruptivgesteine liegen an zwei Stellen Rudistenkalke. Der eine dieser Punkte befindet sich bei Dobrunje und dieses Vorkommen scheint mit der höheren, die serbische Grenze bildenden Kalkkette in unmittelbarem Zusammenhange zu stehen. Ausser diesem Kalkzuge findet sich östlich von den Ausläufern der Semeč planina nahezu kein Kalk mehr; an den Serpentin des oberen Glinsko-Thales stösst gegen Rudo älterer Schiefer, bei Rudo selbst liegen Massen eines sehr alt aussehenden, bankig abgesonderten Hornblendegesteins. Alle Bergformen dieses südöstlichen Grenzgebiets sind sanft gewölbt, erst jenseits der Grenze erheben sich wieder höhere Kalkgebirge. In den Mulden und grösseren Auswaschkesseln dieses aus den genannten Elementen zusammengesetzten Grundgebirges liegen kohlenführende jungtertiäre Ablagerungen. So im Thalkessel von Mostar, wo die unreine, viele Planorben führende Kohle oberhalb der Stadt bereits für die Feldschmieden gewonnen wird. Höher gegen die Gehänge liegen darüber petrefactenführende Mergel mit seltenen, kleinen Congerien. Das Gacko-Polje ist ebenfalls mit braunkohlenführenden Ablagerungen erfüllt, die zum Theile durch die Bäche wieder abgewaschen worden sind. Bei der grossen Holzarmuth der unmittelbaren Umgebung von Gacko ist die Ausbeutung der Flötze durch die Truppen ebenfalls bereits in Angriff genommen worden. Die Kohle ist grossentheils kohliges Lignit und sehr rasch in der Mächtigkeit wechselnd, übrigens weniger bedeckt als an irgend einem anderen der bisher gesehenen Punkte. Auch hier wird sie von petrefactenreichen hellen Süsswassermergeln begleitet. Dichte, glänzende Braunkohle liegt in dem kleinen Becken von Budanj westlich bei Foča. Ein unteres über 1 Meter mächtiges Flötz ist hier im Einrisse der Heldovova voda aufgeschlossen, darüber, durch eine Partie unreinen, planorbenführenden Kohlenschiefers getrennt ein zweites Flötz von 1 M. Stärke; höher folgt eine Masse blaugrauen, Pflanzen-, Fisch- und Cycloz führenden Mergels mit Einlagerungen von Cypridinenschiefer, noch höher an Süsswasserschnecken reiche Kohlenmergel und helle Mergelplatten, zuoberst eine Masse schuttartigen, losen Materials. Auch das Becken von Rogatitza enthält jungtertiäre Ausfüllungen, die indessen wenig aufgeschlossen sind, doch sind Kohlenspuren auch von da bekannt geworden.

Ragusa, 9. August 1879.

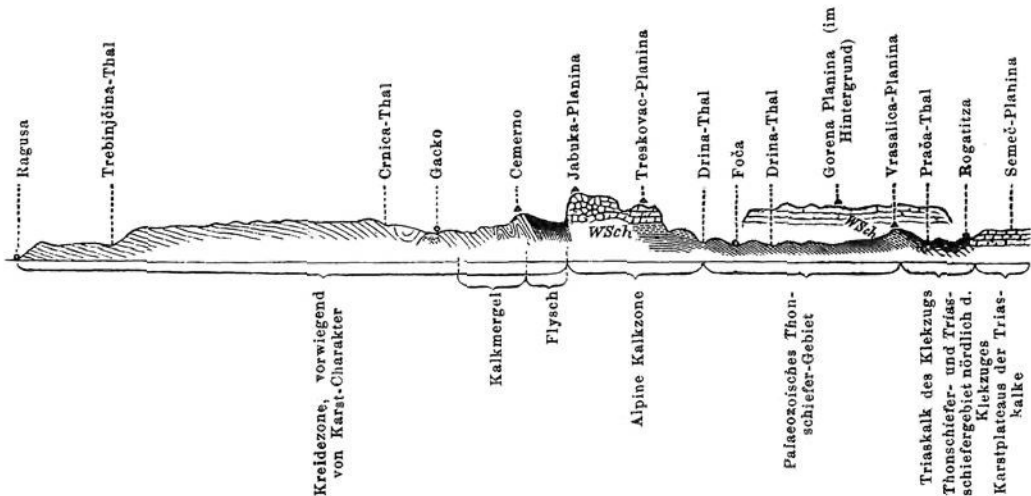
Zu meinem zweiten — von Sarajevo abgesandten Berichte — erlaube ich mir noch nachzutragen, dass in den bereits als Werfener-Schiefer angesprochenem, petrographisch allerdings abweichend ausgebildetem Gesteine, welches in der Umgebung der Landeshauptstadt, insbesondere an der Strasse nach Mokro, eine grosse Verbreitung besitzt, Petrefacten vom Typus jener des Werfener Schiefers gefunden wurden. Es sind dies schön erhaltene Exemplare der *Posidonomya Clarai* oder ihrer nächstverwandten Form, zahlreiche *Myaciten* und eine *Lingula*. Dieser Fund, zusammengehalten mit den

bereits früher erwähnten Vorkommnissen, machen es wohl zur Gewissheit, dass die älteren Ablagerungen der Umgebung von Sarajevo in der That triassisch seien.

Auf dem Wege von Sarajevo über Trnova und Krblina in die Zagorie existiren in dem tiefsten Einschnitte des Zeleznica-Thals ausgedebnte Aufschlüsse von Werfener Schiefeln, in einer Entwicklungsweise, die mit der aus den niederösterreichischen Alpen bekannten, auf das Genaueste übereinstimmt. Bei Kievo unter dem Crveni klanac tauchen neben Rauchwacken Werfener Schiefergesteine von graugelblicher Farbe und knolliger Beschaffenheit auf, aus denen bei der Verwitterung die einzelnen Knöllchen — jedes eine verdrückte *Naticella costata* — herausfallen, daneben erscheinen die typischen graubläulichen Naticellen-Kalkplatten; nicht weit entfernt, bei Jablanica, finden sich in diesen neben *Naticella costata* auch *Gervillien* und *Myophoria fallax*; daselbst treten in rothen, sandigen Lagen neben den nirgends fehlenden Myaciten schöne Exemplare der *Posidonomya Clarai* auf. Bei Trnova ist der Werfener Schiefer nicht mehr so petrefactenreich, die umgrenzenden Höhen sind z. Th. schon von höheren dunklen Kalken bedeckt, im Bache liegen viele Blöcke grünlichen melaphyrartigen Eruptivgesteins, das von den Abhängen der Treskavica stammen muss. Ueber den Rogojsattel hinüber ändert sich die geologische Beschaffenheit nicht, jenseits aber, schon in den obersten Anfängen der Dobropolska-Bistrica, hat man bereits wieder das Niveau des schwarzen palaeozoischen Thonschiefers von Prača-Foča erreicht, der also von der Drina bis hierher nahezu die gesammte Oberfläche einnimmt und im Norden hier bis nahe unter die zusammenhängende Felsmauer der plateauförmigen Triaskalkmassen der Gola Javorina und Gorena planina reicht. Zwischen der südöstlichen Ecke des letzteren und dem Kalkzuge des Klek schiebt sich als Verbindungsglied noch ein kleiner Kalkstock ein. Aus dem Dobropolskathale nach Maljevo Ravan hinauf steigt man wieder über Werfener Schiefer und Quarzit, sodann über graugelblich verwitternden, etwas knolligen, dunklen Kalk, dann folgt mit vollständigem Karstcharakter von der Treskavica herab und nach SO gegen die obere Drina weiterziehend, heller Kalk, hier von auffallend geringer Mächtigkeit. Krblina ist eine Oase von Werfener Schiefer in diesen Karstkalken; über dem Schiefer, der hier wieder jenem von Sarajevo gleicht, liegen an einer Stelle die eben vorher erwähnten graugelblich verwitternden Kalke; sie führen zahlreiche schlechterhaltene Petrefacte, insbesondere Durchschnitte von Gastropoden und Brachiopoden, nicht selten aber auch, schön ausgewittert, die kleinen, so charakteristischen Stielglieder des Recoarischen *Encrinus gracilis*. Es ist kaum zu bezweifeln, dass man es hier mit Muschelkalk zu thun habe. Von Krblina weiter nach Zagorie trifft man noch an mehreren Stellen die Werfener Schiefer unter der geringmächtigen Decke heller Kalke hervortauchend, das Auftreten beider und ihre Abgrenzung gegeneinander ist ganz unregelmässig, die Kalke scheinen stellenweise förmlich in ihre weichere Unterlage eingesunken zu sein. Gegen Miechovina mehren sich die Aufbrüche des Werfener Schiefers und beginnen sich zu einem Zuge aneinander zu reihen, jenseits in der Lelia planina steigt der Kalk

wieder mächtiger empor, was gleichzeitig das Resultat einer Aufwölbung und der geringeren Abwaschung zu sein scheint. Bei Miechovina trifft man wieder auf zahlreiche vom Südgehänge der Treskavica herabgeführte Melaphyr- und Mandelsteinblöcke. Nicht weit östlich, unterhalb Krajslica, liegt regelmässig im hellen Kalke eine ansehnliche Masse rothen Knollenkalks, sowie rothen, grauen und grünen Kieselkalks, sehr stark an das Buchensteiner Niveau Süd-Tirols erinnernd, darüber zum Ueberflusse auch noch ein Pietra-verdeartiges Tuffgestein. Weiterhin bei Obalj treten solche Gesteine schlecht aufgeschlossen nochmals auf und in einer tiefen Schlucht in der Nähe auch Werfener Schiefer; wenig weiter am Wege nach Ulog stösst aber der Kalk plötzlich an Flyschmergeln ab. Es sind das dieselben Flyschmergel, die zwischen Foča und Gacko das Kalkhochgebirge im Süden begleiten; bei Ulog liegen sie in der Nähe der Kalkgrenze sehr verworren und gestört, entfernter von derselben laufen sie regelmässig in SO bei sehr steilem Einfallen gegen NO bis zu senkrechter Stellung. Sie werden im SW unterlagert von einem sehr constant entwickelten Kalkzuge, welcher von Ulog NW am linken Narenta-Ufer aufwärts in den Cemerno und Lebršnik zu verfolgen ist und grösstentheils aus Breccienkalken mit Rudistentrümmern mit Einlagerungen von rothen und grauen Mergelschiefen besteht; er selbst wird unterteuft von einer Schichtfolge vorherrschend mergeliger, grauer und blauer, feinzersplitternder Gesteine, die als vorzüglicher Wiesenboden eine grasreiche Zone längs des vorerwähnten Kalkzuges und zwischen ihm und einer weiteren Zone bilden, in welcher sie mit Kalken zu wechsellagern beginnen, die nach und nach gegen die Tiefe zu vorherrschen und einen Uebergang in die eigentliche Karstlandschaft südlich von Gacko und Fojnica vermitteln. Die Flyschzone stellt somit eine innerste und jüngste Partie dar, welche aber NW bei Ulog muldenförmig ausläuft, da sich hier die tieferen, kalkigen Ablagerungen der Kreide in Červanj und Velež zu bedeutenderen Höhen herausheben. In den Flyschmergeln von Ulog liegen massenhaft die bekannten Fucoiden, die begleitenden Sandsteine führen auf ihren Schichtflächen hie und da kohlige Pflanzentheile. Wo die Kreide sowie hier an den Südabhängen der Dumoš planina und des Volujak in einer scharfen Längsbruchlinie an die älteren Kalke stösst, da ist eine Abgrenzung und Unterscheidung wohl leicht; wo aber eine solche scharfe Grenze wirklich oder scheinbar fehlt, wie im oberen Narentadefilé oder auf dem Wege von Glavatičevo nach Nevesinje, da erheben sich grosse Schwierigkeiten. So befindet man sich südlich oberhalb Glavatičevo in typischem Werfener Schiefer, der bei vorherrschend kalkiger Entwicklung zahlreiche Naticellen, Gervillien und einzelne Ceratiten führt. Darüber liegt eine Masse hellen Dolomits, ähnlich wie bei Konjica, über ihm etwas kieseliges und knolliges, graues und grünes Gestein und wieder eine Dolomitmasse. Sodann ist die Höhe des Nevesinjsko-polje erreicht und zu beiden Seiten ziehen verschwommene Kalkberge dahin, in denen scheinbar Schicht über Schicht regelmässig folgt. Bei Nevesinje selbst gehören diese Kalke bereits der Kreide an, wie zahlreiche Petrefacte beweisen. Dass diese Kalkentwicklung der Kreide überdies von bedeutender Mächtigkeit

sei, zeigt am besten die Umgebung von Trebinje, wo in sehr tiefen Lagen der grossen im Glivaberge aufgeschlossenen Kalkmassen zahlreiche Bänke von Radioliten und Nerineen zu finden sind. Die an vielen Stellen auftretenden Kreidedolomite dagegen scheinen kein bestimmtes Niveau einzuhalten; sie kommen, wie es scheint, immer an solchen Punkten vor, an denen mit auftretende Quellabsätze Umwandlungen des Gesteins voraussetzen lassen. Die Lagerung der Kreidekalke ist im Allgemeinen eine flache, nur die oberen mehr mergeligen Massen sind etwas gestörter gelagert, hie und da selbst in complicirtere Falten und Schlingen gelegt, ein Umstand, welcher bei dem gänzlichen Mangel jeder höheren Vegetation und den prachtvollen hier vorhandenen Entblössungen die nördliche Umgebung von Gacko tectonisch genommen zu einer wahren geologischen Musterlandschaft macht.



Profil durch den westlichen Theil der Hercegovina.

Das beistehende Generalprofil soll versuchen, das bisher Gesehene übersichtlich darzustellen, insbesondere die Verhältnisse der einzelnen unterscheidbaren Hauptgebirgsglieder zur Anschauung zu bringen. Ein etwas westlich, etwa über Sarajevo und Nevesinje gelegter Durchschnitt würde so ziemlich dasselbe zeigen, mit dem Unterschiede, dass hier in den nördlichen Partien die Aufschlüsse bei weitem nicht so ausgedehnt und tief sind, der palaeozoische Thonschiefer nicht erreicht wird, in den Thaltiefen nur Wellen des Werfener Schiefers erschlossen sind und die Triaskalkmassen eine noch weit weniger reducirte, zusammenhängendere Decke bilden.

### Literatur-Notizen.

A. G. M. O. C. Marsh. Neues Jurassisches Sängethier. (American Journal of Science, Vol. XVIII, Juli 1879.)

Neuerlich fand Professor O. C. Marsh in den „Atlantosaurus-Schichten“ des Felsengebirgs, nebst anderen merkwürdigen organischen Resten den Unterkiefer eines kleinen Beuteltieres, ganz verschieden von dem einzigen, bisher aus den Juraschichten dieser Gegend bekannten, das Prof. Marsh (Amer. Journal, Vol. XV,