

Livno erscheinen Gesteine, welche ich nach Analogie für neocom halte. Die grosse Masse der grauen dichten Kreidekalke, welche vom dinarischen Gebirgszuge in mächtigen Felstafeln gegen die Ebene von Livno abfällt, liegt bestimmt höher.

Was die Ebene von Livno anbelangt, so scheint der grösste Theil derselben von lignit- und kohlenführenden Bildungen erfüllt zu sein. In der Tusnica am Fusse der Tusnica Planina sah ich ein schönes Glanzkohlenflötz von etwa 1 M. Mächtigkeit. Sphärosiderit-führende Kalke und helle hydraulische Mergel mit Pflanzenresten und Süsswasser-Conchylien folgen im Hangenden der Kohle. Höher aufwärts erscheinen sodann lichte Mergel in grosser Mächtigkeit. Dieselben bilden den Hügelzug zwischen der Bistritza und dem Busko blato. Ein Lignitflötzchen schlechter Qualität wurde beim Strassenbau halbwegs zwischen Livno und Han Prolog entblösst. Die gleichen Lignite, welche offenbar einem höheren Niveau, als die Kohle von Tusnica angehören, finden sich nach der Mittheilung des Bürgermeisters von Livno allenthalben in der Ebene zwischen Ljubuncic und Kazanci in geringer Tiefe unter der Oberfläche, was durch gelegentliche, zu anderen Zwecken ausgeführte Grabungen wiederholt constatirt worden sein soll.

**Dr. A. Bittner.** Route Sarajevo-Mostar. (Mostar, 25. Juni 1879.)

Im Nachstehenden erlaube ich mir das auf einer 4tägigen Tour von Sarajevo bis hieher Gesehene in den Hauptzügen kurz zu skizziren. Die Abhänge des Trebevic-Gebirges nahe der Stadt Sarajevo sind Massen grösstentheils weissen, seltener rothen, oft stark krystallinischen Kalks mit viel Jaspislagen, der sehr petrefactenarm ist; darunter kommen in tieferen Einrissen hie und da sandige, mergelige, plattige Gesteine zum Vorschein, welche an einer Stelle in der Dobravodaschlucht südlich über der Stadt einen myacitenartigen Steinkern enthielten; diese Gesteine gleichen sehr wenig den echten Werfener Schieferen, erinnern aber doch an gewisse, die Gypslager des Werfener Niveaus in den Nordalpen begleitende sandige Ausbildungsweisen. Ueber ihnen und unter den hellen oberen Kalkmassen in der Dobravodaschlucht aufgeschlossen erscheint eine nicht allzumächtig entwickelte Masse grauer und gelblichgrauer, stark unebenflächiger und knolliger Mergelkalke mit seltenen Auswitterungen von indifferenten Terebrateln, grossen Chemnitzien etc. Obschon auf diese Funde hin eine sichere Deutung nicht möglich, gewinnt doch die Vermuthung, dass man es hier eher mit untertriassischen als mit Gesteinen irgend eines anderen Niveaus zu thun habe, durch die später zu erwähnende grosse Verbreitung sicher altnesozoischer und noch älterer Ablagerungen sehr an Stärke. An die Kalke des Trebevic legen sich in einer mächtigen Entwicklung tertiäre Ausfüllungsmassen der Sarajevoer Ebene, insbesondere einen langen Rücken zwischen der Miljacka und der Zeljeznica bildend, unten als Tegel, oben als Mergel, sandiger Mergel, Sandstein und Conglomerat entwickelt. In den tiefsten Lagen, die schon im Niveau der Ebene liegen, kommt die Kohle von Lukavica vor, die gegenwärtig nicht aufgeschlossen ist, die höheren Lagen — schon des Tegels — führen Congerien (und zwar z. Th. ziemlich grosse, dickschalige Formen), Unionen, grosse geknotet gerippte

Melanien, Melanopsis, Neritinen etc. und gehören also jedenfalls den Congerienschichten im weiteren Sinne an. Bei dem Schwefelbade Hidze ragt aus der Ebene ein kleiner Hügel hervor, der die Ausfüllungsmasse einer SW—NO streichenden Quellspalte darstellt, aus prachtvollen senkrecht stehenden Lagen von Sprudelstein besteht, an die sich jederseits überquellende, schaumige und blättrige Sintermassen anlegen. Das Ganze ist wie ein Modell und es wäre wohl sehr zu bedauern, wenn der Hügel zum Behufe der Gewinnung von Schotter und Baustein vollends abgetragen würde.

Auf dem Durchschnitte von Blazuj nach Pazaric, der nicht zum besten aufgeschlossen ist, verquert man schiefrige Gesteine vom Charakter der Werfener Schiefer, dunkle, weissgeaderte Kalke, die an Guttersteinerkalk erinnern und über ihnen liegende mächtigere Massen heller Kalke. Die Linie Pazaric-Tarcin bezeichnet beiläufig die Nordgrenze eines sehr ausgedehnten Schiefergebietes, welches aber grösstentheils von ausserordentlich mächtigen Schuttmassen überdeckt wird und welches einen Theil der Unterlage einer mächtigen Gebirgswelle bildet, die in den schneebedeckten Kalkmassen der Wasserscheiden zwischen dem Bosna- und dem Narenta-Thale ihre höchsten Erhebungen erreicht.

Der Schiefer zieht über den hohen Tmor-Sattel auch nach Süden ins Tesanicathal, wo er grossentheils flach nördlich fallend bis weit unter Bradina hinab aufgeschlossen ist. Am Nordanstiege zum Tmor liegen Gesteine, die dem Werfener Niveau zufallen dürften, unterhalb Bradina erscheinen glänzende thonglimmerschieferartige Gesteine, massige quarzitishe Bänke, hie und da mit undeutlichen Pflanzenspuren; noch tiefer ein mächtiger Complex knotiger, grüner Schiefer, unter diesen weissliche, gelbliche und grünliche, talkige Schiefer, aber mit ihnen auch noch sehr feingeschlemmte, schwarze, mehr schieferthonartige Ausbildungen. Es folgen darunter noch Massen von grünen und violetten, entschieden sehr alt aussehenden, an die Semmeringschiefer und ähnliche alte Schiefer der Alpen erinnernde Gesteine, innerhalb deren Schichtstörungen auftreten, welche anzudeuten scheinen, dass der südliche Flügel der grossen Welle steiler gestellt ist als der nördliche. In der That ziehen beiderseits die über diesem Schieferterrain ausgebreiteten Kalkmassen von den Hochgipfeln nach Süden herab und erreichen unterhalb Han Orasac das Thal, das von nun an bis Konjica in weissem dolomitischen Kalke, der die Basis der höheren festeren Kalke bildet, verläuft. Südlich Konjica erscheint in einem vor dem Hochgebirge der Prenj-Planina liegenden Zuge das Schieferterrain wieder, z. Th. wohl, wenigstens im Osten, mit Bruch an den dolomitischen Kalk der Umgebung von Konjica stossend; bei Turia und Bjela fanden sich in Gesteinen, die stark an die Naticellenplatten der Nordalpen erinnern, schlechterhaltene Abdrücke von Gervillien; an der Deutung dieser Schichten als Werfener Schiefer ist auch der Lagerung nach kaum zu zweifeln. Darunter erscheinen im unteren Bjela-Thale und bis nahe an Konjica (von SO her) wieder noch ältere Schiefergesteine. Westlich von Konjica breitet sich über den alten Kalken, muldenförmig gelagert, eine sehr ansehnliche Masse tertiärer Gesteine aus, im Westen bis an das hohe Bogavica-

gebirge reichend, aus denen insbesondere bei Lisicic und bei Repovce Kohlen genannt wurden.

Das Lager bei Repovce erscheint in Mitten heller Mergel und ist circa 1 Fuss mächtig, darunter liegt noch sehr unreiner Kohlenmergel, bei Lisicic soll die Mächtigkeit noch geringer sein; in allen tiefer eingerissenen Schluchten zwischen beiden Orten dürfte die Kohle wohl ebenfalls zu Tage treten. Höher liegen wieder gelbliche Mergel mit Congerien, Melanopsiden etc. und Conglomeratmassen. Die ganze Ablagerung ist ohne Zweifel desselben Alters wie jene bei Sarajevo. Gegen Nord steigen diese tertiären Massen ausserordentlich hoch an, so dass sie vom Narentathale aus gesehen, die Hochgipfel nahezu gänzlich verdecken. Das Vorkommen von Steinsalz bei Konjica dürfte sich vorläufig auf das Auftreten eines sehr kleinen, stagnirenden Tümpels unmittelbar am Narentauer etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden unterhalb Konjica reduciren. Das Wasser desselben ist von sehr stark salzigem Geschmacke. Am rechten Ufer gegenüber sollen ähnliche Salzquellen existiren. Die Lage dieses Tümpels ist auf der Karte fixirbar durch die Position des Ortes Donjeselo, welcher ziemlich genau oberhalb derselben nördlich auf den Tertiärhöhen erbaut ist. Das Thal selbst ist aber hier noch in die weissen, dolomitischen (wahrscheinlich triassischen) Kalke eingegraben. Bei Ostrazac hebt sich der ältere (triassische?) Kalk wieder unter dem auch hier deutlich von ihm abfallenden Tertiär heraus, um bald einem in sehr bedeutender Ausdehnung unter ihm auftauchenden Schieferterrain Platz zu machen, welches zwischen dem Kalkkamme der Bogsavica und den hohen Prenj sich erstreckt und offenbar weit nach Westen ins Rama-Thal hinein sich fortsetzt, aus welchem auch die zahlreichen granitischen Geschiebe des Narentathales (von Jablanica abwärts) stammen müssen. Die höheren Partien des Schiefercomplexes werden hier, insbesondere um Jablanica, aus mächtig entwickelten Massen dunkler, feinknolliger Kalke mit glänzenden Ablösungsflächen gebildet, zwischen denen auch plattige, schieferartige Lagen und graugelbe Schiefer eingelagert sind, welche letzteren, besonders an einem Punkte bei Dolna Jablanica ganz entschieden Petrefacten des Werfener Schiefers führen, insbesondere eine kleine gerippte *Myophoria*, die lebhaft an die bekannte *Myophoria costata* erinnert. Aus den petrefactenführenden Lagen des Kalkes dagegen sind deutliche Reste nicht zu erhalten gewesen. Ueber dem Werfener Schiefer folgen unterhalb Jablanica noch wenig mächtige schwarze, dickbankigere, weissgeaderte Kalke mit Mergelzwischenlagen, sodann weisser, dolomitischer zerbröckelnder Kalk, darüber eine wenige Fuss mächtige Masse eines zersetzten tuffartigen Gesteins, abermals weisser dolomitischer Kalk und sodann die kolossal mächtigen, ausserordentlich wohlgeschichteten Kalke des grossen Narentadeflès unterhalb Jablanica. Anfänglich flach nach Süden fallend, zeigten die Kalkmassen von Station Sienice an Störungen und Knickungen mannigfacher Art, Kalk folgt auf Kalk und eine Gliederung hier durchzuführen wird bei der, wie es den Anschein hat, ausserordentlichen Petrefactenarmuth zu den schwierigsten Aufgaben gehören. Wie hoch diese bis Mostar in ununterbrochener Folge anhaltenden Kalke in der Reihe der Formationen hinaufgehen mögen, ob etwa

Wiederholungen vorhanden seien u. s. f., dafür konnte ich nicht den geringsten sicheren Anhaltspunkt finden. Schon in verhältnissmäßig tiefen Niveaus sind ausgezeichnete graue Oolithe vorhanden, aus welchen hie und da zahlreiche Pentacrinitenstielglieder auswittern, ein Vorkommen, das lebhaft an die liassischen oder jurassischen „gelben Kalke“ und Vigilio-Oolithe Südtirols erinnert, wie denn auch die landschaftliche Szenerie des Narentadefilés ganz genau jene an der unteren Etsch wiedergibt. Soviel dürfte wohl bis jetzt feststehen, dass die Trias in den Kalkmassen der Narenta-Hochgebirge mit vertreten sein muss. Hoffentlich werden weitere Durchschnitte Anhaltspunkte zu einer genaueren Gliederung dieser kolossalen Kalkgebirge bieten.

**Dr. E. Tietze.** Route Vares-Zwornik (4. Juli 1879).

Von Vares begab ich mich über Olowo, wo von den Einwohnern seiner Zeit Bleierze im Flussbett gesucht wurden, nach Kladanj. Zwischen Olowo und Kladanj sind vielfach Serpentine entwickelt, welche mit Kalkablagerungen, in denen ich leider keine Versteinerungen fand, in enger Verbindung stehen. Kohlenlager, von denen in jüngster Zeit gesagt wurde, dass sie bei Kladanj vorkämen, konnte ich dort nicht finden. Zu einem solchen Funde ist auch daselbst meiner Meinung nach keine Aussicht vorhanden und dürfte die betreffende Notiz nach den von mir gepflogenen Erhebungen auf einen auf ungenauer Information fussenden Bericht zurückzuführen sein. Gewisse Abänderungen der oben erwähnten Serpentine werden schwärzlich und schieferig, was augenscheinlich zu jenem Irrthum Veranlassung gab.

Von Kladanj ging ich nach Vlašenica, in dessen Umgebung eine mächtige Kalkformation entwickelt ist, welche vielfach den Typus der Karstbildungen zur Schau trägt. Diese Kalke lagern auf einer Schieferformation, welche bei Nova Kassaba aus Thonglimmerschiefern besteht. Diese Schiefer, denen Gänge von weissem Quarz untergeordnet sind, halten an bis Srebrenica. Bei letzterer Stadt sah ich Trachyte und Trachyttuffe in bedeutender Entwicklung. Stellenweise sind in dem Trachytgebiet noch einzelne kleinere Fetzen der Thonglimmerschieferformation zu beobachten.

In der Umgebung von Srebrenica sind vielfach massenhafte Anhäufungen alter Schlacken zu beobachten, welche auf einen ehemals hier schwunghaft betriebenen Erzbergbau schliessen lassen. Ich habe Proben der Schlacken gesammelt, um dieselben einer Analyse unterziehen lassen zu können. Ueber meine Nachforschungen in Bezug auf die möglicherweise im Abbau gestandene Erzlagerstätte selbst, sowie überhaupt über die interessante Zusammensetzung der Gegend von Srebrenica behalte ich mir vor, später genauer zu berichten.

Von Srebrenica begab ich mich über Lubowija nach Zwornik, wo ich gestern eintraf. Die Gegend an der Drina zwischen Lubowija und Zwornik wird hauptsächlich von älteren Schiefergesteinen zusammengesetzt, denen aber auch an einigen Stellen ältere Massengesteine untergeordnet sind. Die Schiefer sind theils Thonglimmerschiefer, theils chloritische Schiefer, theils, wie hier bei Zwornik, grünliche oder violette phyllitartige Schiefer mit mächtigen Quarzit-einlagerungen. Die Massengesteine sind zum Theil aphanitisch, zum