

Dieses Kalkgebirge wird zwischen Kamengrad und Kotor von einer Bruchlinie begrenzt, auf welcher die Thermen von Gorni Sez bei Banjaluka entspringen und bei Bronzeni Majdan Grauwackenschiefer und Kalke (Carbon) erscheinen, die sich dann über Sanski Most, Stari Majdan, Ljublja und Novi in die Gegend von Tergove fortziehen. Diesem Striche gehören die reichen Eisensteinlager von Stari Majdan u. s. f. an.

Die Kozara planina entspricht der aus dem Bosna-Thale fortstreichenden Flyschzone, welche bei Kotor und Banjaluka an das südliche Kalkgebirge grenzt. Aphanitische und dioritische Eruptivgesteine in mächtigen Decken, Jaspise, Flyschschiefer und Kalke bringen, wie im Bosnathal einen reichen Gesteinswechsel hervor.

Tertiärbildungen sind in einzelnen Partien oder in geschlossenen grösseren Zügen über das ganze Gebiet verbreitet, doch besteht ein wichtiger Unterschied zwischen dem nördlich von Novi und der Kozara planina gelegenen Gebiete und dem Inneren des Gebirgslandes. Während im letzteren ausschliesslich Süsswasserbildungen („Weisse Mergel“) in geschlossenen Becken vorkommen, erscheinen an der Basis der nördlichen Tertiärbildungen marine Schichten (Lithothamnienkalke). Die im Inneren des Landes gelegenen Süsswasserbecken zeichnen sich durchaus durch das Auftreten von Braunkohlenflötzen an der Basis der Ablagerung aus. Ich erwähne die grösseren Becken von Banjaluka-Priedor und von Bihač, die kleineren Bassins von Jaiče, Kotor, Sanski-Most, Cadjavica, Krupa, Buzim, Peci u. s. f.

E. Tietze. Aus dem östlichen Bosnien. (Gračanica 21. Juli.)

Meinen letzten Bericht erhielten Sie von Zwornik. Nachdem ich in der dortigen Umgebung noch einige Excursionen gemacht, begab ich mich über Han Palator nach Janja. Das Hügelland bei Janja ist aus jungtertiären Gesteinen gebildet. Etwa $4\frac{1}{2}$ Stunden westlich von Janja sah ich ein mächtiges Braunkohlenvorkommen. In der Nähe des Dorfes Janjari wurde ich auf dasselbe aufmerksam durch einzelne Stücke von Kohle, welche ein Bach mit sich führte. Ich verfolgte die Spuren zum Ursprung der Kohle und fand sehr schöne Aufschlüsse anstehender Kohle im sogenannten Zgoreli potok zwischen Janjari und Uglewik. Die Kohle ist ein junger Lignit, aber von grosser Mächtigkeit. Die offenen Aufschlüsse hielten über eine Viertelstunde an. Die Lagerung war eine mehrfach wellenförmig gebogene. Doch waren die Wellen alle sehr kurz. Man könnte die Kohle hier zunächst durch Tagebau gewinnen. Die die Kohle zunächst begleitenden Gesteine sah ich noch auf weite Strecken in der Umgebung verbreitet, so dass auch für die Kohle selbst auf eine grössere Forterstreckung geschlossen werden kann.

Von Janja ging ich über Bielina nach Tuzla. Ich überschritt die Majewica bei Korai. Dieselbe besteht aus Flysch-artigen Bildungen. Näheres über deren nicht ganz einfache Zusammensetzung zu sagen behalte ich mir für den ausführlichen Bericht im Winter vor.

In der Umgebung von Tuzla machte ich verschiedene Excursionen. Bei einer derselben auf dem Wege nach Kladanj fand ich das Gebirge jenseits der Spreča aus Kalken in engster Verbindung mit

Grünsteinen zusammengesetzt. Diese Formation schliesst sich an die bei Kladanj beobachtete an, wo ich, wie aus einem früheren Bericht hervorgeht, Serpentine und Kalk in enger Verbindung antraf.

Das Gebirge zwischen Tuzla und der Spreča ist jungtertiär. An seiner Zusammensetzung nehmen lose Sande einen hervorragenden Antheil. Braunkohlen fand ich dort nicht blos an der einen schon früher bekannten Stelle am Fusse der Ravna Trešnia, sondern sah die Ausbisse der Kohle mindestens noch an sechs Stellen oberhalb derselben in der Ravna Trešnia selbst. Sogar am Abhang gegen die Spreča zu kommen dergleichen vor. Auch gleich beim Dorfe Moluka (oder Moluja) am Wege nach Lipnica sah ich ein $1\frac{1}{2}$ Klafter mächtiges Kohlenflötz, über dessen Ausbissen der Weg längere Zeit führt. Leider ist dasselbe sehr steil, beinahe vertical gestellt, wodurch der Abbau einigermaßen erschwert werden dürfte. Wahrscheinlich die Fortsetzung dieses Flötzes ist es, die man etwas südlich von Lipnica antrifft.

Von Tuzla ging ich über Srebrnik nach Gračanica. Bei Srebrnik beobachtet man wieder sehr schön, ähnlich wie ich es später bei Sokol sah die enge Vernüpfung von Serpentina mit Kalken und flyschartigen Sandsteinen. Auch Lager von Hornsteinen kommen dort vor. Noch möchte ich erwähnen, dass ich am Wege von Gračanica nach Sokol kurz vor Sokol links am Wege ein Vorkommen von Rotheisenstein im Serpentin antraf, welches mir jedoch der Qualität beim Ausbisse nach von minderer Bedeutung schien. Möglich, dass es sich in der Tiefe bessert. Das sind Punkte, die man sich für die Zukunft merken kann, die man indessen im gegenwärtigen Augenblick wohl unbeachtet lassen wird, da die Montan-Industrie, sollte sie in Bosnien festen Fuss fassen, sich doch zunächst auf die zweifellos ergiebigeren Punkte beschränken wird.

Zenica, 8. August 1879.

Anknüpfend an meinen letzten Bericht ans Gračanica erlaube ich mir mitzuthellen, dass ich von dort über Doboij und Maglaj nach Zepče gegangen bin, welcher letztere Ort mir als Centrum für verschiedene Excursionen diene.

In der Umgebung von Zepče treten die von mir jetzt schon vielfach in Bosnien beobachteten Grünsteine und Serpentine in Verbindung mit Flyschgesteinen, besonders Sandsteinen, aber auch mit Kalken auf. Von nutzbaren Mineralien sah ich in diesem Formations-complex nur Eisenerze.

Schon vielfach waren mir rothe Hornsteine aufgefallen, welche überall im Serpentinegebiet sich finden. Von Interesse erscheint mir nun, dass an einer Stelle des Kriwajathales sich aus solchen rothen Hornsteinen Rotheisensteine entwickeln. Der betreffende Punkt befindet sich am linken Ufer der Kriwaja unmittelbar am Fusse der steilen Berglehne des Zeleni vrh etwa $\frac{3}{4}$ Stunden unter der zu Vosudza gehörigen Mahalla Postogom und etwa $\frac{1}{2}$ Stunde oberhalb der Häusergruppe Voljak. Die Uebergänge des Hornsteins in den Rotheisenstein lassen sich an einzelnen Handstücken oft deutlich beobachten. Die Menge des Erzes ist nicht ganz unbedeutend, wie aus den zahlreichen Blöcken Rotheisensteins geschlossen werden kann, die sich dort am Fusse der steilen, schwer zugänglichen und leider ganz mit

Wald bedeckten Lehne angehäuft haben. Doch steht die Wichtigkeit dieses Vorkommens natürlich weit hinter der des Vorkommens von Vareš zurück.

Uebrigens wurden in der Gegend des Kriwajathales wohl in alter Zeit Eisenerze gewonnen. Denn in den Gebirgen der Gemeinde Hrga zwischen den Ortschaften Kamenica und Vasići, etwa $\frac{1}{2}$ Stunde vom rechten Kriwajaufer entfernt, kommen Schlacken verlassener Eisenschmelzen vor. Ob das ähnliche Erze waren wie die vom Zeleni vrh, welche da verarbeitet wurden, bleibe dahingestellt.

Ein anderes Vorkommen von Eisenerzen beobachtet man am Wege von Zepče nach Ponjewe und Novi Šeher. Doch sind die betreffenden Rotheisensteine, die sich dort aus Grünsteinen entwickeln, sehr unrein und von geringer Güte.

Auch Eisensäuerlinge entspringen an mehreren Stellen aus dem Bereich der Grünstein- und Fylschformation bei Zepče.

Die grosse Thalerweiterung unterhalb Zepče wird durch das Auftreten von jüngeren Tertiärbildungen bezeichnet, welche Braunkohlen führen. Unmittelbar bei Zepče am rechten Ufer der Bosna etwas bergaufwärts sieht man dicht am Rande gegen das ältere Gebirge Ausbisse von Kohlen, welche, soweit die überaus undeutlichen Aufschlüsse einen Schluss gestatten, drei verschiedenen Flötzen anzugehören scheinen.

Etwa $\frac{3}{4}$ Stunden Bosna abwärts schliesst der Fluss an seinem linken Ufer in der Nähe des verlassenen Han Hasagić die Tertiärbildung deutlich auf. Es sind dort verschiedenfarbige sehr sandige Letten entwickelt, denen etwa 5 oder 6 Braunkohlenflötze untergeordnet sind. Leider ist die Mächtigkeit der letzteren zu unbedeutend, um dort einen Abbau zu gestatten. Das mächtigste Flötz dürfte etwa 2 Schuh stark sein. Andererseits soll nicht verkannt werden, dass man sich an besagter Stelle fast unmittelbar am Rande der Ablagerung und bei der Grenze gegen das ältere Gebirge befindet, welches auf der andern Thalseite ansteht, dass man es also mit dem äussersten Ausgehenden der ganzen Kohlenablagerung zu thun hat, welche mit mässig geneigten Schichten von dem Grundgebirge abfällt gegen Norden zu. Es ist also nicht bloss möglich, sondern im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Flötze in grösserem Abstände vom Grundgebirge, das ist im gegebenen Falle vom Bosnaufer eine bedeutendere Mächtigkeit erlangen.

Die betreffende Tertiärformation setzt sich über Lupoglawa fort bis in die Gegend von Novi Šeher, wo sich im Lešnicabett an mehreren Stellen Aufschlüsse von Tegel finden. Wiederum nahe der Grenze gegen das ältere Gebirge zu sah ich unfern der östlichen Häuser des Dorfes Ponjewe auf den Ackerfeldern Spuren von Kohle, die auch beim angeordneten Aufhacken des Bodens zu Tage trat. Auch schon am Wege von Ozimice nach Ponjewe waren an der gegen Ozimice gekehrten Berglehne mulmige Ausbisse von Kohle zu sehen. Das spricht jedenfalls für eine gewisse Continuität der ganzen Ablagerung.

Von Zepče begab ich mich über Vranduk nach Zenica, von wo aus ich namentlich nach der Richtung von Vissoka und Sutiska zu Ausflüge unternahm.

Bei Zenica ist ebenfalls eine jüngere Tertiärformation mächtig entwickelt, welche, wie theilweise schon bekannt, auch kohlenführend ist.

Am Bosnaufer in der Nähe des Bahnhofes wird ein Flötz von einigen Klaftern Mächtigkeit seit Kurzem tagebaumässig abgebaut. Etwas Bosna abwärts im Liegenden des abgebauten Flötzes schliesst der Fluss ebenfalls Braunkohle von ziemlicher Mächtigkeit auf. Am Berge Knuse $\frac{1}{2}$ Stunde oberhalb Zenica an dem linken Ufer der Bosna ist die Formation deutlich aufgeschlossen. Hier finden sich mehrere Kohlenflötze, aber dieselben sind nicht über $\frac{1}{2}$ Schuh mächtig. Dagegen sah ich ein wenig unterhalb Knuse am rechten Ufer des Flusses ein mindestens 3 Klafter mächtiges Flötz, welches evident im Liegenden der Flötze von Knuse sich befindet und wahrscheinlich die Fortsetzung des Flötzes bei der Eisenbahn darstellt.

Verfolgt man den Weg von Zenica nach Vissoka und hat man nach Passirung des Osječani-Gebirges wieder die Bosna erreicht, so sind etwa 3 Stunden von Zenica entfernt am Abhang des Berges Potiččima sowohl am Wege, wie unmittelbar unten am Flusse mehrere Kohlenflötze erkennbar, die zum Theil sehr mächtig sind. Am ganzen weiteren Wege nach Kakanj lassen sich dann ebenfalls Ausbisse von Kohle beobachten. Die betreffenden Stellen sind sehr zahlreich. Sehr ausgesprochen werden die Ausbisse etwa 8 Minuten vor Kakanj.

Auch oberhalb Kakanj, zwischen Kakanj und dem Dorfe Doboj befinden sich Kohlenausbisse z. B. gerade bei der Ueberfuhr über die Bosna, dort wo der Weg nach Vissoka auf das linke Ufer dieses Flusses übersetzt.

In der Nähe von Vissoka selbst sah ich auf der rechten Thalseite der Bosna kaum $\frac{1}{4}$ Stunde unterhalb Vissoka einen undeutlichen Ausbiss. Dergleichen kommen bei Breza oberhalb Vissoka vor. Zwischen Vissoka und Kiseljak finden sich Kohlenspuren bei Dure und Paleš.

Am Wege von Vissoka nach Sutiska sah ich Kohlenausbisse bei oder vor der Häusergruppe Slamenj. Die Localität befindet sich ungefähr kurz vor der Stelle, wo der bis dahin ziemlich gute Weg steil und steinig wird. Ferner fand ich Kohlen zwischen dem Dorfe Seoce und Sutiska. Die betreffende Localität heisst Debelemeje und stellt eine kahle Bergkuppe vor. Die Mächtigkeit schien hier nicht unbedeutend zu sein. Doch war das Verfläichen nicht überall deutlich zu sehen und daher ein genauerer Schluss nicht möglich.

Schräg über von diesem Punkte, auf der Höhe eines anderen Berges, aber anscheinend in der Streichungsfortsetzung der Kohle von Debelemeje beobachtete ich am Wege von Sutiska nach Ričica ebenfalls das Ausbeissen eines ziemlich mächtigen Kohlenflötzes. Dieser Punkt liegt ganz auf der Höhe des Gebirgskammes wenige Schritte vor der zu Ričica gehörigen Häusergruppe Rohe. Auf dem Berge westlich von Ričica etwas vor den ersten Häusern des Dorfes Zgosčia sieht man ebenfalls Kohlenspuren. Ebenso beobachtet man solche Spuren auf der rechten Seite des von Zgosčia herabkommenden Baches unterhalb Zgosčia gegen die Bosna zu an zwei Stellen.

Die angeführten Daten beweisen auf alle Fälle die grössere Ausdehnung und Verbreitung der Kohlenformation von Zenica. Da die genannten Punkte auch sämmtlich in grösserer oder geringerer

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-