

Das Kohlenvorkommen von Bosnien und der Hercegovina.

Auf Grund amtlicher Daten und eigener Beobachtungen

von

Johann Grimmer,

bosn.-herceg. Berghauptmann.

(Mit der Karte Tafel XVI und 6 Abbildungen im Texte.)

Einleitung.

Bosnien und die Hercegovina besitzen einen ausserordentlichen Reichthum an Mineralkohle, denn so weit die bisherige Kenntniss reicht, sind von der Gesamtfläche dieser Länder per 51·027 Quadratkilometer mehr als 4000 Quadratkilometer oder mehr als 8% kohleführend.

In der Uebersichtskarte Tafel XVI ist die Lage der zahlreichen Kohlenbecken dieser Länder veranschaulicht, von denen beispielsweise das Becken von Zenica—Sarajevo 770 und jenes von Dolnja-Tuzla 510 Quadratkilometer Flächenausmass umfasst.

Die Mächtigkeit der Kohlenflötze steigt im erstgenannten Becken bis auf 10 M., im letztgenannten bis auf 20 M.; in diesen beiden Becken allein ist ein enormes Kohlenvermögen aufgespeichert, das sich für das Tuzlaer Becken, wenn man nur die Hälfte seiner Fläche als wirklich productiv und die Flötzmächtigkeit nur mit 10 M. annimmt, auf 20 Milliarden, das sind 20.000 Millionen Metercentner veranschlagen lässt, während der Kohlenreichthum des ausgedehnteren Zenica—Sarajevoer Beckens mindestens ebenso gross sein dürfte.

Sehr bedeutend sind auch die Kohlenvorkommen von Ugljevik, Banjaluka, Sanski-most, Novi-Šeher etc., und es unterliegt keinem Zweifel, dass der Kohlenreichthum Bosniens und der Hercegovina, auch bei sehr weitgehender Steigerung der gegenwärtig circa 2½ Millionen Metercentner betragenden Jahresproduction, für die fernsten Zeiten vorhalten wird.

Die Erforschung der Ausdehnung und Beschaffenheit der bosnischen Kohlenbecken war bereits anlässlich der ersten geologischen Landesaufnahme im Jahre 1879 Gegenstand aufmerksamer Studien, deren Resultate in den „Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Hercegovina“ (Wien, Hölder, 1880) niedergelegt sind. In den folgenden Jahren wurde die Kenntniss der Kohlenbecken dieser Länder durch die Untersuchungen der im Lande thätigen Bergbeamten wesentlich gefördert, und insbesondere der im Jahre 1895 verstorbene Berghauptmann W. Radimský hat die meisten Kohlenbecken des Landes geologisch erforscht und hierüber ein reiches Material gesammelt.

Die folgende Monographie ist eine Zusammenstellung aller bisherigen Forschungsergebnisse auf diesem Gebiete und soll sowohl dem Laien als auch dem Fachmanne ein möglichst anschauliches Bild von den Verhältnissen und von der Grösse der Kohlenablagerungen dieser Länder geben. Auf eine Beschreibung der bestehenden Kohlenwerke wird nicht eingegangen werden.

Die Fossilbestimmungen sind fast ausnahmslos durch das k. k. naturhistorische Hofmuseum erfolgt.

Beschreibung der Kohlenvorkommen.

In Bosnien und der Hercegovina ist bis nun das Vorkommen von Kohle in der Trias-, der Kreide- und der Tertiärformation bekannt geworden; volkswirtschaftliche Bedeutung besitzen nur die tertiären Vorkommen.

A. Kohle in der Triasformation.

1. Das Kohlenvorkommen von Zaselak bei Grahovo (Bezirk Livno).

Kaum einen Kilometer von dem dalmatinischen Städtchen Rastello di Grab entfernt, kommt an der Westgrenze Bosniens, im Bereiche der Bezirksexpositur Grahovo, eine mehrere Quadratmeter grosse Entblössung sandsteinartiger Schichten vor, welche zweifelsohne der unteren Trias angehören. Diesen sandsteinartigen Schichten ist ein Steinkohlenflötz eingelagert. Dass die Auffindung dieses Kohlenflötzes bei dem sonstigen Mangel einer älteren Kohle in Bosnien und der Hercegovina Aufsehen machte und zu grossen Hoffnungen Anlass bot, war um so begreiflicher, als die Ausbisse thatsächlich ein recht höffiges Aussehen hatten — man konnte eine reine Kohlenmächtigkeit bis zu 2 $\frac{1}{2}$ M. constatiren — und als es ohne besondere Schwierigkeit gelang, den einen Kohlenausbiss, und zwar den bei der Ortschaft Vedosić gefundenen, in der Richtung von Süd nach Nord auf 1 $\frac{1}{2}$ Km. Länge zu verfolgen, ferner weil die geographische Lage dieses Kohlenvorkommens gegenüber dem Meere keine ungünstige war.

Leider zeigte sich aber bei der von der Regierung in Angriff genommenen Beschürfung dieses Kohlenvorkommens, dass die aufgefundenen Flötzausbisse den edelsten Flötztheil repräsentirten, und constatirten alle Ausrichtungsarbeiten theils ein Vertauben, theils ein völliges Auskeilen der Kohle sowohl gegen die Teufe als auch im Streichen, so dass nach zweijährigen kostspieligen Schürfungsarbeiten alle weiteren Untersuchungen eingestellt wurden.

Eine vom k. k. Generalprobiramte in Wien durchgeführte Analyse der Kohle dieses Vorkommens ergab:

Hygroskopisches Wasser	1·9%
Asche	33·6 „
Schwefel	7·4 „
Kohlenstoff	50·4 „
Wasserstoff	3·2 „
Sauerstoff und Stickstoff	10·9 „
Wärmemenge nach Berthier	4630 Calorien,
„ berechnet	4642 „

2. Das Kohlenvorkommen von Tavane (Bezirk Livno).

Südlich von dem Kohlenvorkommen von Zaselak treten bei den Ortschaften Ugerei, Biblije und Tavane lichtgraue und graue, der oberen Trias angehörige Kalke auf, welche zwei Kohlenflötchen führen. Das hangendere Flötchen ist circa 20 Cm. mächtig, etwas schiefbrig, das liegendere 20—40 Cm. mächtig, durchaus schiefbrig, und zudem ist das Flötzmateriale stark zersetzt. Auch hier haben die vorgenommenen Sehürfungsarbeiten ein total negatives Resultat ergeben.

Die Analyse der Kohle dieses Vorkommens ergab:

Hyroskopisches Wasser	6.00%
Asche	8.40 „
Schwefel	2.14 „
Kohlenstoff	70.10 „
Wasserstoff	4.20 „
Sauerstoff und Stickstoff	11.30 „
Wärmemenge berechnet	6511 Calorien,
„ nach Berthier	6012 „

die Kohle gibt 60.8% lose gesinterten Coaks.

B. Kohle in der Kreideformation.

3. Das Kohlenvorkommen von Krtnje (Bezirk Bilek).

Im Süden und Westen von Bilek treten in dem Gebiete der Kreidekalke an vielen Stellen dolomitische Mergel auf, welche sehr leicht zu würfelförmigem Grus zerfallen. In der Gegend von Krtnje gornje und dolnje sind diese dolomitischen, meist ungeschichteten Mergel sehr stark entwickelt. Auf dem nordöstlichen Höhenzuge des dortigen Thales werden sie von deutlich geschichteten Kreidekalken, welche stellenweise gegen Nordost, stellenweise gegen Südwest einfallen, überlagert.

Von der Ortschaft Krtnje gornje bis über die Ortschaft Krtnje dolnje hinaus treten in diesen Mergeln, welche eine lichtgraue Farbe besitzen, auf eine streichende Distanz von etwa 800 M. regellos verstreute, linsenförmige Einschlüsse von schwärzlichen, bituminösen Mergeln auf, welche zumeist nur eine 20 Cm. untersehreitende Mächtigkeit besitzen, sich allseitig zuspitzen und gewöhnlich eine Fläche von kaum 1 Quadratmeter einnehmen; nur in einem zwischen den beiden genannten Ortschaften gelegenen bedeutenderen Wassereintrisse kann man grössere linsenförmige Einschlüsse des bituminösen Mergels beobachten; die grösste Linse ist etwa 6 M. lang und hat in der Mitte eine Dicke von 4 M. In dieser Linse sind dem bituminösen Mergel kleine, ganz unbedeutende Schmitze einer Glanzkohle untergeordnet.

Ein dem angeführten vollkommen gleiches Vorkommen wurde im nördlichen Theile der Stadt Bilek beim Abteufen einer Cisterne constatirt und bereits von Dr. Bittner in den „Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Hercegovina“, S. 234 erwähnt. Die Elementaranalyse dieser Kohle ergab:

Hyroskopisches Wasser	9.0%
Asche	10.0 „
Brennwerth	4813 Calorien;

die Kohle ist backend.

Eine volkwirthschaftliche Bedeutung kommt diesem Vorkommen absolut nicht zu.

4. Das Kohlenvorkommen von Didovo vrelo (Bezirk Ljubuški).

Etwa eine halbe Stunde östlich von der im Bezirke Ljubuški gelegenen Ortschaft Podklečani dolnji treten gelblichbraune, gut gebankte Kalkmergelschiefer auf, welche flach nach Norden einfallen und von Kreidekalken sowohl über- als unterlagert werden. Innerhalb dieser Kalkmergelschiefer kommt gleich unterhalb der Quelle „Didovo vrelo“ in der Gemeinde Rakitno ein schwacher Einschluss von zeretztem blauem Thonmergel zu Tage, der ein flach nordwärts fallendes, 4—5 Cm. starkes Flötzchen einer schönen Glanzkohle führt.

Eine Analyse dieser Kohle ergab:

Hygroskopisches Wasser	8.50 %
Asche	10.30 „
Schwefel	2.93 „
Kohlenstoff	57.90 „
Wasserstoff	5.50 „
Sauerstoff und Stickstoff	17.80 „
Wärmemenge nach Berthier	4844 Calorien,
„ berechnet	5622 „

Eine volkwirtschaftliche Bedeutung kommt auch diesem Kohlenvorkommen nicht zu.

C. Kohle in der Tertiärformation.

a) Eocäne Kohlenbecken.

5. Das Kohlenvorkommen im Majevicagebirge (Bezirk Dolnja-Tuzla).

Das sich nördlich von Dolnja-Tuzla mit der Hauptrichtung Nordwest—Südost hinziehende Majevicagebirge ist seinem petrographischen Charakter nach ein Flyschgebirge; Kalke, Serpentine und dessen Verwandte, Sandsteine und Schieferthone setzen es zusammen.

Innerhalb dieses Flyschgebietes und stellenweise, wie an der neuen, über Gornja-Tuzla und Han Lopare nach Brčka führenden Strasse, dasselbe ganz repräsentierend, zieht sich von Srebrenik im Nordwesten bis Cviljevina im Südosten ein circa 2 Km. breiter Schichtenstreifen hin, der nur aus Sandsteinen und Schieferthonen, denen sandige Mergel, Kalkmergel, Kohlenflötze und Kohlschieferbänke untergeordnet sind, besteht.

Zur Petrographie der Gesteine dieses Schichtenstreifens wäre Folgendes zu bemerken:

Die Sandsteine sind zumeist feinkörnig; nur in einzelnen, nicht mächtigen Bänken erreicht das Korn Hirsckorn- bis Erbsengrösse; diese Bänke sind aber dann fest und ragen als Klippen aus dem milderer Gestein heraus.

Die Schieferthone sind selten dünnblättrig und weisen viele Uebergänge in Sandsteine auf; sie enthalten hie und da späthige Concretionen und führen auch Versteinerungen.

Die Kalkmergel sind theils weich und leicht verwitterbar, theils aber fest und den Witterungseinflüssen gut Widerstand leistend; sie treten meist in der Nähe der Kohlenflötze auf, und es enthalten einzelne Bänke derselben oft massenhaft, jedoch meist

schlecht erhaltene Versteinerungen von Bivalven und Gasteropoden. Stellenweise sind die Mergel sandig und gehen dann gegen Westen zu in Sandsteine über.

Die Farbe der Gesteine ist zumeist gelblich, in den tieferen Lagen herrschen dunklere Farben. Gegen Nordwest zu beobachtet man an den Schiefern oft intensiv grüne und bläuliche Farben. Sandsteine und Mergel kommen vorwaltend in den oberen Straten der Ablagerung, Schieferthone in den unteren vor. Infolge der leichten Verwitterbarkeit der Schieferthone und auch des grösseren Theiles der sandigen Gesteine, sowie der steilen Schichtenstellung kommen häufig Rutschungen vor, wobei die festen Sandsteinbänke die Basis bilden. Eine Kohlenführung wurde in dem gegenständigen Schichtenstreifen an folgenden Punkten beobachtet:

1. An der neuen Strasse nach Brčka zwischen Gornja-Tuzla und Han Lopare, und zwar am Nordabhange des Gebirges.

Hier sind Kohlenflötze und Kohlschieferbänke in nicht unbeträchtlicher Zahl vorhanden; leider ist die Mächtigkeit der reinen Kohlenflötze nur eine geringe. Die Kohlenflötze treten sowohl in den Schieferthonen als auch in den Sandsteinen auf, sind jedoch in letzteren noch schwächer als in ersteren; sie haben insbesondere Schwefelkies beigemischt, der zum grössten Theile an den Schlechten ausgeschieden ist. Die stärkeren Flötzchen haben in der Regel Schieferthon zum Liegenden; im Hangenden steht zuerst Kohlschiefer an, worauf mergelige Schichten folgen. Das mächtigste Kohlenflötz ist hier bis zu 50 Cm. stark; im Hangenden davon, und zwar 8, respective 27 M. entfernt, sind noch zwei Flötzchen mit einer bis zu 40 Cm. betragenden Mächtigkeit vorhanden; im Liegenden desselben sind 9 Flötzchen bekannt geworden, und zwar 20, 60, 100, 190, 210, 270, 350, 580 und 720 M. davon entfernt, welche aber sehr schieferig und sehr gering mächtig sind. Die Flötzchen streichen nach $7^{\text{h}} 5^{\circ}$ und fallen steil gegen Südwest ein. Die Kohle dieser Flötzchen wurde mehrfach analysirt, da sie durch ihre evidente Coaksbarkeit besonderes Interesse erregt hat; der Durchschnitt aus fünf Analysen ist folgender:

Hygroskopisches Wasser	1.75 %
Asche	11.06 "
Schwefel	5.790 "
Kohlenstoff	66.04 "
Wasserstoff	4.80 "
Sauerstoff und Stickstoff	16.34 "
Wärmemenge nach Berthier	5683 Calorien,
" berechnet	6164 "
Fester blasiger Coaks	51.89 %.

Diese Kohlenausbisse wurden seitens des Landesärars durch mehrere Jahre hindurch eifrig beschürft; schliesslich wurden aber, da die erhoffte Auffindung eines mächtigeren Flötzes ausblieb und der relativ grosse Schwefelgehalt — eine Probe ergab sogar 9.26 % — für eine Coakskohle ungünstig ist, die Arbeiten eingestellt.

Die Petrefacten, welche in den die Kohle begleitenden Schichten auftreten, wurden durch Herrn Custos Kittel am k. k. naturhist. Hofmuseum in Wien bestimmt, und die Resultate der Bestimmung sind in den „Annalen“ des genannten Institutes Band XII, Heft 1 veröffentlicht. Die Petrefactenbestimmung ergab, dass die kohlenführenden Flyschschichten der Majevisa dem Mitteleocän (Parisien) angehören.

2. In der Nähe des Nordwestrandes des Schichtenstreifens bei der Ortschaft Stražba der Gemeinde Jasenica dolnja. Hier wurden Mächtigkeiten des fast ganz

reinen Flötzes bis über 7 M. constatirt; so wurde beispielsweise beim sogenannten Ausbiss IV, wo das Flötz nach 2^h 5^o strich und mit 70^o gegen Nordwest verflächte, folgendes Flötzprofil abgenommen:

Weissgrauer Letten als Hangendes,	
Brauner Letten	15 Cm.
Kohle	15 "
Russchichte	2 "
Kohle I	33 "
Kohlenschiefer	10 "
Schieferige Kohle II	30 "
Brauner Letten	3 "
Kohle III	234 "
Gelber Letten	4 "
Kohle IV	84 "
Brauner Letten	30 "
Mulmige Kohle V	300 "

Dunkelgrauer Letten als Liegendes. Die Gesamtmächtigkeit des Kohlenflötzes beträgt hier 745 Cm., wovon 696 Cm. = 93·4% auf Kohle und 49 Cm. = 6·6% auf die Zwischenmittel entfallen.

Leider aber ist die Ablagerung eine ausserordentlich gestörte. Im Streichen war das Flötz kaum auf 60 M. zu verfolgen, dann kam ein Verwurf, der mit 100 M. Streckenlänge noch nicht ausgerichtet war; dabei stellte sich ein Druck ein, dem selbst eine starke Schrotzimmerung nicht acht Tage Stand hielt. Dem Verflächten nach machte das Flötz auf eine Saigerteufe von 15 M. ein doppeltes Knie. Diese ungünstigen Lagerungsverhältnisse, sowie der Mangel einer annehmbaren Communication brachte auch diese vom Landesärar betriebene Schürfung nach mehrjähriger Arbeit zum Erliegen.

Die Qualität der Kohle wolle aus folgenden Analysen, die den einzelnen Flötzbänken des bereits genannten Ausbisses IV, vom Hangenden gegen das Liegende fortschreitend, entsprechen, ersehen werden:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Hygroskopisches Wasser	10·20 %	9·1 %	5·65 %	7·3 %	9·95 %
Asche	6·50 "	12·2 "	5·90 "	4·2 "	5·2 "
Schwefel	0·75 "	0·75 "	1·93 "	0·92 "	1·017 "
Kohlenstoff	54·3 "	53·39 "	66·10 "	57·09 "	60·54 "
Wasserstoff	4·033 "	2·8 "	5·04 "	4·33 "	4·03 "
Sauerstoff und Stickstoff	23·967 "	22·51 "	17·31 "	27·10 "	20·28 "
Wärmemenge nach Berthier					
in Calorien	4387	4420	5686	5382	5195
Wärmemenge berechnet	4508	4075	6648	4733	5199
Loher, ungesinterter Coaks	55·5 %	52·14 %	56·35 %	55·— %	54·25 %

Die Kohle bläht sich am offenen Feuer auf und bekommt ein coaksartiges Aussehen; die Verkoksungsversuche selbst aber sind so ziemlich gescheitert. In einem grösseren Schmelztiegel, der im Sefströmofen erhitzt wurde, gelang am Werke jedesmal die Erzeugung eines festen stengeligen Coaks; in einem grossen, nach dem Patente Reuss erbauten Versuchscoakssofen wurde blos am Boden und an den Wänden der Retorte brauchbarer Coaks erhalten, das Uebrige bildete eine pulverige Masse. Daraus aber, dass an den heissesten Stellen der Retorte doch ein brauchbarer Coaks entstand, dürfte

sich der Schluss ziehen lassen, dass diese Kohle in einem ihren Eigenthümlichkeiten entsprechenden Verkokungssofen brauchbaren Coaks geben würde.

3. Im Riede Jezera der Gemeinde Drienča, Bezirk Brčka.

Hier verrieth sich der Kohlenausbiss dadurch, dass man im Drienčabache häufig Kohlenstücke bemerkte. Den Kohlenstücken nachgehend, fand man auf einem Acker, schon nahe dem Kamme der Majejica, den Kohlenausbiss. Da ein oberflächliches Beröschchen ergab, dass man es mit dem Ausbisse eines mächtigen Kohlenflötzes zu thun habe, wurde sofort zur gründlichen Untersuchung ein Schurfstollen querschlägig zum constatirten Schichtenstreichen angeschlagen; mit demselben wurde aber nach wenigen Metern hinter einer Rutschfläche Taubes angefahren.

Die darauf eingeleitete streichende Ausrichtung constatirte eine geringe Längenausdehnung des Kohlenkörpers, — man hatte es mit einem abgerutschten Flötztheile zu thun. Es wurden nun gleichwohl Versuche unternommen, das anstehende Flötz aufzufinden; diese Versuche mussten aber, da die Jahreszeit schon sehr vorgeschritten war, sehr bald unterbrochen werden, im kommenden Frühjahr wurden aber hier die Schurfarbeiten nicht mehr aufgenommen.

Die Flyschkohle der Majejica ist eine Glanzkohle mit muscheligen Bruch, sammt schwarzer Farbe und schwarzem Strich; kochende Kalilauge wird von ihr nicht gefärbt.

6. Das Kohlenvorkommen von Lozna-Sevna (Bezirk Maglaj).

Etwa $23\frac{1}{2}$ Km. östlich von Žepce, aber im Bezirke Maglaj, schliessen Gebilde der Flyschzone ein etwa $3\frac{1}{2}$ Km. langes und kaum 1 Km. breites Kohlenbecken ein, dessen Alter infolge gänzlichen Mangels von Versteinerungen nicht sicher bestimmt werden kann, das aber, nach der Zusammensetzung der Kohle zu schliessen, eocän sein dürfte.

Kohlenausbisse sind in diesem Becken an folgenden Punkten bekannt geworden:

1. Im Riede Bara, Ortschaft Kesten, Gemeinde Lozna, ist im oberen Ende einer muldenförmigen Wiese ein Kohlenausbiss auf etwa 10 M. Distanz an zwei Stellen sichtbar. Dieser Ausbiss ist an der Oberfläche stark zersetzt, und hat das Kohlenflötz, welches nach 19^h streicht und mit 40^0 nach 13^h verflächt, eine Mächtigkeit von 60 Cm. Das Liegende wird von einem zersetzten braunen und gelben Thonmergel gebildet, das Hangende ist nicht sichtbar, dürfte jedoch, nach Gesteinsfindlingen zu schliessen, aus einem grauen Thonmergel bestehen.

Die Kohle von Kesten ist stark zersetzt, tiefschwarz mit schwachem Glanze und besitzt eine schieferige Textur. Ob hier nur das eine oder aber mehrere Flötze vorkommen, wurde nicht weiter untersucht.

2. In einem Bächlein des Riedes Lug, Gemeinde Lozna, beissen vier Kohlenflötze aus, wovon das Liegendste 15 Cm., das zweite 10 Cm., das dritte 8 Cm. und das Hangendste 100 Cm. mächtig ist; die Zwischenmittel sind dabei, von unten nach oben gehend, 30, 50 und 200 Cm. stark. Das Flötzstreichen ist nach 19^h gerichtet, das Einfallen beträgt $8-10^0$ und geht nach 13^h .

Die Kohle dieser Ausbisse ist sehr schön, ganz frisch, tiefschwarz mit stärkerem Glanze, mit muscheligen Bruch und mit stellenweise deutlich sichtbarer lignitischer Structur; sie ist in schwachen Bänken abgelagert und besitzt beim Anschlagen einen eigenthümlichen holzartigen Klang.

Eine Analyse dieser Kohle ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser . . .	9·05 %
Asche	10·25 „
Schwefel	3·96 „
Kohlenstoff	57·41 „
Wasserstoff	4·95 „
Sauerstoff und Stiekstoff . . .	14·63 „
Wärmemenge berechnet . . .	5554 Calorien.

Die Kohle gibt bei der Verkokungsprobe 55·9% eines pulverigen Rückstandes und nach Abzug des Gehaltes an hygroskopischem Wasser 35·05% flüchtige Produkte.

7. Das Kohlenvorkommen von Snjegotina (Bezirk Tešanj).

Dieses Kohlenvorkommen wurde in der Nähe der Ortshaft Snjegotina gorn — 35° 17' östlich von Ferro und 40° 40' geographischer Breite — im nordwestlichen Theile des Bezirkes Tešanj constatirt. Es tritt dort in dem Einrisse eines kleinen Nebenbächleins des Jovića luka potok Kohle zu Tage. Beiläufig 10 M. von der Mündung des Nebenbächleins wird in der Uferbüschung dieses Bächleins ein Kohlenflötz auf 30 M. Länge sichtbar, das mit 40° gegen Nordost einfällt und als Hangendes einen milden, lichtgrauen Sandstein besitzt; das Liegende ist nicht blossgelegt. Die Mächtigkeit des Flötzes konnte nicht gemessen werden, wurde aber auf mindestens 4 bis 5 M. geschätzt.

Die Kohle ist tiefsehwarz, besitzt meist einen matten, schwach metallischen Glanz und färbt, wie dies bei Steinkohlen häufig vorkommt, ziemlich stark ab; eine Analyse derselben gab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser . . .	10·75 %
Asche	3·35 „
Schwefel	0·427 „
Kohlenstoff	60·1 „
Wasserstoff	4·69 „
Sauerstoff und Stiekstoff . . .	21·11 „
Wärmemenge nach Berthier .	5270 Calorien,
„ berechnet . . .	5344 „

Die Verkokungsprobe ergab 52·8% pulverigen Rückstand.

Die horizontale Ausdehnung dieses Kohlenvorkommens konnte bis nun nicht festgestellt werden, da die Umgebung des Ausbisses mit dichtem Wald besetzt ist und Entblössungen fehlen.

Aus diesem Grunde konnte auch das Alter dieser Kohlenablagerung nicht sicher bestimmt werden, doch lässt die unmittelbare Nähe von typischen Flysehgesteinen die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass man es auch hier mit einer Flysehschichten eingelagerten, somit wie in der Majeвица mit einer eocänen Kohle zu thun habe.

8. Das Kohlenvorkommen von Razboj (Bezirk Prijedor).

Flyseh sandsteinen eingelagert beissen im Walde Razboj, östlich von Šuplikovae, in einem Bächlein ohne Namen, eingebettet in bläulich-lichtgraue und braune Thonmergel, mehrere Kohlenflötze aus. Das Hangendste der Nordwest-Südost streichenden

Kohlenflötze ist 30—34 Cm. mächtig und ganz rein; hierauf folgt nach einem circa 50 Cm. starken Zwischenmittel ein 45 Cm. mächtiges, jedoch von tauben Zwischenmitteln durchsetztes Flötz, dessen Profil folgendes ist:

Hangender Kohlenschmitz	5 Cm.
Thonmergelmittel durchschwärmt von Kohlenschmitzchen	23 „
Liegendes Flötzchen	17 „

Nach einem weiteren Zwischenmittel von 250 Cm. Mächtigkeit kommt ein schwarzer, thoniger, mit schönen 2—3 Cm. starken Kohlenschmitzen durchsetzter Kohlschiefer, der eine sichtbare Mächtigkeit von 120 Cm. besitzt; möglicherweise bildet dieser das Hangende eines bauwürdigen Kohlenflötzes; ein dahin abzielender Versuch wurde nicht durchgeführt.

Die Kohle von Razboj ist eine sehr schöne Glanzkohle von tiefschwarzer Farbe, lebhaftem Glanze, ausgezeichnet muscheligem Bruche und deutlich lignitischer Structur. Eine Analyse derselben ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	13·00 %
Asche	1·55 „
Schwefel	0·44 „
Kohlenstoff	58·16 „
Wasserstoff	5·69 „
Sauerstoff und Stickstoff	21·60 „
Wärmemenge nach Berthier	5035 Calorien,
„ berechnet	5493 „

Die Grenzen der kohlenführenden Schichten wurden hier bis nun nicht bestimmt.

9. Das Kohlenvorkommen von Lastva (Bezirk Trebinje).

Gelegentlich der Reparatur des längs des Jazinabaches an die montenegrinische Grenze führenden Reitweges musste das Uferterrain angeschnitten werden und wurde hiebei Kohle blossgedeckt. Die darauf hin angeordnete Untersuchung ergab, dass bei Lastva den Kreidekalken Süßwassermergel auflagern, welche wahrscheinlich den Cosinaschichten zuzuzählen sind. Diesen Süßwassermergeln sind an drei Stellen kleine Linsen einer ganz mulmigen Kohle eingeschaltet.

Eine im chemischen Laboratorium der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft ausgeführte Analyse ergab:

Hygroskopisches Wasser	24·84 %
Asche	21·05 „
Schwefel	6·22 „
Kohlenstoff	33·61 „
Wasserstoff	4·09 „
Sauerstoff und Stickstoff	11·19 „
Wärmemenge	3514 Calorien.

Eine praktische Bedeutung kommt diesem Kohlenfunde, von dem seinerzeit in den Tagesblättern soviel Aufhebens geschah, nicht zu.

b) Neogene Kohlenbecken.

10. Das Kohlenvorkommen von Džemat, Priboj-Mezgraja und Ugljevik (Bezirke Bjelina und Zvornik).

Unter obigem Sammelnamen sollen drei von einander wohl vollständig getrennte, jedoch sehr benachbarte, kohleführende, neogene Süßwasserablagerungen skizzirt werden, welche das Grenzgebiet der Bezirke Bjelina und Zvornik einnehmen. Die gleichartige petrographische Beschaffenheit des Sediments, die Gleichalterigkeit und die schon erwähnte nahe Nachbarschaft rechtfertigen den Schluss, dass diese Ablagerungen ursprünglich wohl zusammengehungen haben und erst später durch die Bewegungen der erstarrenden Erdrinde getrennt worden sind.

Das südlichste und zugleich kleinste Neogenbecken — es bedeckt eine Fläche von etwa 12 Quadratkilometern — ist jenes von Džemat. Begrenzt wird es ringsum von Gebilden der Flyschzone.

Dieses Becken ist, wohl infolge seiner schwierigen Zugänglichkeit, am wenigsten untersucht; bekannt ist nur, dass es wenigstens zwei Flötze führt, deren Kohle tief-schwarz und lebhaft glänzend mit muscheligen Bruche ist; sie zerfällt an der Luft nicht, würde also ein Deponiren im Freien ganz gut vertragen.



Fig. 1. Priboj—Džemat—Ugljevik.

a Flysch.

b Süßwasserneogen.

c Leithakalk.

d Sarmatische Schichten.

e Congerienschichten.

k Kohlenflötze.

In der „Geologie von Bosnien und der Hercegovina“ ist auf Seite 125 eine Elementaranalyse dieser Kohle angegeben; hiernach enthält sie:

Hygroskopisches Wasser	12·2 %
Asche	1·3 „

und gibt 5200 Wärmeeinheiten. Im Jahre 1897 wurde dem Ausbiss entnommene Kohle neuerdings untersucht, wornach sich ergab:

Hygroskopisches Wasser	6·0 %
Asche	11·8 „
Schwefel	9·59 „
Wärmemenge nach Berthier	4841 Calorien;

auffallen muss hiebei wohl der hohe Schwefelgehalt, da das Aeussere der Kohle einen solchen nicht vermuthen lässt.

Das mittlere Kohlenbecken, das von Priboj-Mezgraja, bildet eine in der Richtung Ost—West gestreckte Figur mit einer Länge von 11 Km., einer durchschnittlichen Breite von 6 Km. und einer Fläche von 59 Quadratkilometer.

Im Norden ist es durch den Flyschkalkzug des Jablangrad, im Süden durch den Flyschkalkzug des Mramorberges, im Osten durch die Verbindung der beiden genannten Flyschkalkzüge und im Westen durch Flyschsandstein begrenzt.

Dieses Becken enthält nach den bisherigen Beobachtungen drei Kohlenflötze, und zwar ein Liegend- oder Hauptflötz von 12—17 M., ein Mittelflötz von 3 M. und ein Hangendflötz von 1·5—2 M. Mächtigkeit.

Die Kohle hat eine schwarze Farbe und glänzend muscheligen Bruch; eine Elementaranalyse derselben ergab:

Hygroskopisches Wasser	8·2%
Asche	10·8 „
Wärmemenge nach Berthier	4682—4885 Calorien.

Bei dem stark coupirten Terrain kann der grösste Theil dieser Kohlenflötze stollenmässig zu Gute gebracht werden. Für die Herstellung einer Communication bieten das Mczgrajabachthal oder das breitere Janjathal günstige Routen ohne Terrainschwierigkeiten.

Das nördlichste Kohlenbecken, das von Ugljevik, ist das grösste; es besitzt eine von Nordwest nach Südost gestreckte Figur mit einer grössten Länge von 22 $\frac{1}{2}$ Km. und einer mittleren Breite von 7 Km.; die von ihm bedeckte Fläche beträgt 147 Quadratkilometer. Mit dem Südostrande erreicht es bei Šepak die Drina, im Südwesten lehnt es sich an Flyschgebilde an; im Nordosten werden die Süswasserschichten von jüngeren Gliedern der Tertiärformation, und zwar unmittelbar von Lithothamnienkalk mit:

Pecten latissimus Brocc.,
Conoclypeus plagiosomus Agass.,
Clypeaster intermedius Desm.,

dann weiter im Hangenden zuerst von kalkigen Schichten der sarmatischen Stufe und hierauf von Congerienschichten — lichtgrauem plastischen Tegel — mit:

Congerina Zsigmondyi Hal.
Cardium Boeckhi Hal.
Cardium Winkleri Hal.

überlagert. In diesem Kohlenbecken ist ein Hauptflötz mit über 12 M. Mächtigkeit und vier Hangendflötze mit 1—3 M. Stärke bekannt geworden.

Vorstehendes, in der Richtung 13^h—1^h, das ist in der Richtung des Laufes des Mičić- und Vucjakkaches gezeichnetes Profil (Figur 1) möge die Lagerungsverhältnisse in diesem Kohlenbecken illustriren.

Die Kohle dieser Flötze hat dunkelbraune Farbe und zeigt nicht ausgesprochenen muscheligen Bruch, dagegen finden sich hie und da Anklänge an Lignit.

Eine Elementaranalyse ergab:

Hygroskopisches Wasser	17·5%
Asche	3·9—14·8 „
Wärmeeffect nach Berthier	4030—4515 Calorien.

Die Flötze aller drei Becken haben zum Hangenden Mergelschiefer und Schieferthon, zum Liegenden weiche Tegel. Die Ablagerung ist vielfach gestört, Streichen und Verfläachen wechselt ungemein oft. Da bei den meisten in Bacheinrissen constatirter Kohlenausbissen die Fortsetzung des Flötzes auf dem anderen Bachufer nicht auffindbar ist, so müssen die Thäler als Dislocationsthäler angesprochen werden.

Das Auftreten von Erdbrandproducten — Porzellanjaspissen — im Hangenden der Flötze, sowie der Brandschiefer im Hangendtheile des Hauptflötzes mahnen rücksichtlich der Gefahr der Selbstentzündung zur Vorsicht bei Einleitung des Bergbaubetriebes.

11. Das Kohlenvorkommen von Dolnja-Tuzla.

Den mitteleocänen Flyschgesteinen der Majevisa lagert ostwärts von Dolnja-Tuzla ein wesentlich durch seine intensivrothe Farbe charakterisirter Schichtencomplex auf; derselbe ist fast 600 M. mächtig und besteht aus Sandsteinen, Conglomeraten, Tegeln und Thonschiefern. Versteinerungen wurden in diesen Schichten bis nun nicht gefunden; vielleicht entsprechen sie den Schichten des Monte Titano am Nordabhange der Apenninen, denen sie in petrographischer Beziehung sehr ähneln, und sind dem Oligocän zuzuzählen.

Dem rothen Schichtencomplex lagert das salzföhrende Miocän, zum Theile als Schlier entwickelt, bei Dolnja-Tuzla auf.

Paul hat in diesem Miocän folgende Horizonte unterschieden:

1. Zu unterst: Leichte dünngeschichtete Mergel, die häufig aus ganz dünnen Scheiben bestehen und dann im Querbruche eigenthümlich feingestreift — achatähnlich — erscheinen.

2. In der Mitte: Graue schieferige Mergel mit Fischschuppen und Schalenbruchstücken von Echiniden.

3. Zu oberst: Mergel mit gelblichen Sandsteinen, welch' letztere halb verkohlte Pflanzenfragmente, darunter ziemlich deutliche Reste von Dycotyledonenblättern enthalten.

Diese Horizontirung entspricht den thatsächlichen Verhältnissen; zur Ergänzung möchte ich nur noch Folgendes anführen:

Für die Tuzlaer Salzfrage haben die sub Post 1 und 2 angeführten Schichten insoferne eine besondere Wichtigkeit, als die ersteren das Liegende, die letzteren das unmittelbare Hangende des Steinsalzes bilden. Aus den sub Post 2 angeführten Schichten wurden bis nun folgende Versteinerungen bestimmt:

Solenomya Doderleini Meyer,
Chenopus pes pelicani Phil.,
Natica sp. cf. *helicina* Brocc.,
Tellina cf. *ottnangensis* Hoern.,
Leda sp.

Bei den unter Post 3 angeführten Sandsteinen ist blos die Verwitterungsrinde gelb, frisch sind sie lichtgrau bis dunkelgrau und sehen Flyschsandsteinen sehr ähnlich. Diesem Horizonte gehören auch die Sandsteine des Wolfgangdefilés, die Paul und Dr. Tietze beobachtet haben, und die von Paul dem Flysch zugezählt wurden, an.

Nach oben schliesst das marine Miocän mit einem Conglomerate ab, das so lose gebunden ist, dass die Ausbisse wie Schotterhaufen aussehen.

Im Hangenden folgen nun weiter sarmatische Ablagerungen; dieselben bestehen zum Theile aus einem oolithischen Kalkmergel, voll schlecht erhaltener, calcinirter Conchylien; bestimmt konnte hievon werden:

cf. *Tapes gregaria* Partsch,
 cf. *Cardium obsoletum* Eichw.;

zum Theile treten mürbe, fossilführende Sandsteine auf; bestimmt konnte werden:

Modiola Volhynica Eichw.,
Tapes gregaria Partsch,
Cardium plicatum Eichw.,
Cardium obsoletum Eichw.,
Cerithium pictum Boss.

Den sarmatischen Schichten aufgelagert ist nun das kohlenführende Pliocän. Dieses besteht zu unterst aus einer schwachen Lettenlage, in welcher sich:

Congeria Partschii Czjcz. und
Melanopsis Vindobonensis Fuchs

vorfindet.

Hierauf folgt ein mächtiger Complex von braungrauen, sehr mürben Sandsteinen mit bombenartigen Concretionen; in diesen Sandsteinen findet man prächtig erhalten:

Congeria subglobosa Partsch,
Melanopsis Vindobonensis Fuchs,
Melanopsis pygmaea Partsch,
Cardium conjungens Partsch.

Gegen das Hangende zu werden die Sandsteine immer thonarmer, lockerer und weisser und gehen schliesslich in rein weissen Quarzsand über.

Dem Quarzsande legt sich dann ein wenige Meter starker Letten von grauer Farbe auf und folgt sodann das erste — liegendste — Kohlenflötz. Das Profil dieses Flötzes stellt sich von unten nach oben folgendermassen dar:

Liegendsand		Grauer Letten	20 Cm.
Grauer Letten	50 Cm.	Kohlenschiefer	20 "
Kohle	12 "	Kohle	46 "
Grauer Letten	60 "	Grauer Letten	43 "
Kohle	50 "	Kohle	78 "
Grauer Letten	20 "	Grauer Letten	62 "
Kohlenschiefer	25 "	Kohle	83 "
Grauer Letten	35 "	Grauer Letten	33 "
Kohle	90 "	Kohle	58 "
Grauer Letten	20 "	Grauer Letten	32 "
Kohle	34 "	Kohle	34 "
Grauer Letten	50 "	Grauer Letten	55 "
Kohle	40 "	Congerientegel als Hangendes.	

Die Gesamtmächtigkeit des Flötzes stellt sich demnach, abgesehen von der obersten und untersten Lettenlage, auf 945 Cm., wovon 525 Cm. = 55·55% auf Kohle und 420 Cm. = 44·45% auf die Zwischenmittel entfallen.

Eine Analyse der Kohle dieses Flötzes ist nicht vorhanden. Das Liegendflötz wird im Hangenden zuerst durch eine Lettenlage, welche massenhaft Reste einer spitz geschnäbelten Congerie, der *Congeria* cf. *Gnezdai* Brus. führt, überlagert; hierauf folgt etwa 30 Meter weisser Quarzsand, dem hie und da Tegellagen von geringer Mächtigkeit untergeordnet sind; dann kommt eine 0·5 bis 2 M. mächtige Schichte eines licht gefärbten, hochfeuerfesten Thones und dann das Hauptflötz; dieses sieht im Profile wie folgt aus:

Liegendthon		Kohle	280 Cm.
Kohle	100 Cm.	Lettenmittel	5 "
Lettenmittel	6 "	Kohle	80 "
Kohle	84 "	Lettenmittel	5 "
Lettenmittel	2 "	Kohle	73 "
Kohle	72 "	Lettenmittel	4 "
Lettenmittel	10 "	Kohle	250 "
Kohle	70 "	Lettenmittel	5 "
Lettenmittel	10 "	Kohle	92 "
Kohle	98 "	Lettenmittel	4 "
Lettenmittel	1 "	Kohle	72 "
Kohle	70 "	Lettenmittel	5 "
Lettenmittel	10 "	Kohle	109 "
Kohle	94 "	Lettenmittel	18 "
Lettenmittel	2 "	Kohle	100 "
Kohle	140 "	Grauer Hangendletten.	
Lettenmittel	2 "		

Die Gesamtmächtigkeit des Flötzes beträgt an dieser Stelle 1873 Cm., wovon 1784 Cm. = 95·2% auf Kohle und 89 Cm. = 4·8% auf die tauben Zwischenlagen entfallen.

Die Analyse der Kohle des Hauptflötzes ergab folgendes Resultat:

Hyroskopisches Wasser	24·72%
Asche	7·75 "
Schwefel	0·25 "
Kohlenstoff	46·86 "
Wasserstoff	3·61 "
Sauerstoff und Stickstoff	17·06 "
Wärmemenge nach Berthier	4097 Calorien.

Im Hangenden des Hauptflötzes liegt zuerst eine ziemlich mächtige Schichte grauen und gelben Lettens; hierauf folgt ein feinkörniger, gelblicher Sand, der an freien Wänden eine braune, fladerartige Zeichnung zeigt. Versteinerungen sind aus diesem Sande nicht bekannt geworden. Ueber dem Sande folgt dann eingebettet in grauen Letten das erste Hangendflötz und dann weiter im Hangenden das zweite Hangendflötz. Das Zwischenmittel zwischen Hauptflötz und erstem Hangendflötz hat eine Mächtigkeit von 120 M., das zwischen den beiden Hangendflötzen von 65—70 M. Ueber dem zweiten Hangendflötze folgen gelbe, fette Thone.

Die Mächtigkeit des ersten Hangendflötzes wurde an zwei Stellen untersucht und mit 5·3—5·8 M. constatirt. Der Durchschnitt dreier Elementaranalysen der Kohle dieses Flötzes ergab:

Hyroskopisches Wasser	2·9 %
Asche	12·6 "
Schwefel	0·725 "
Wärmemenge nach Berthier	3392 Calorien.

Vom zweiten Hangendflötze, das bisher fast gar nicht untersucht wurde, ist nur bekannt, dass es dasselbe Streichen und Verfläichen wie das Hauptflötz und eine sichtbare Mächtigkeit von 7½ M. besitzt.

Die geschilderten Lagerungsverhältnisse mögen durch folgendes Profil illustriert sein (Figur 2).

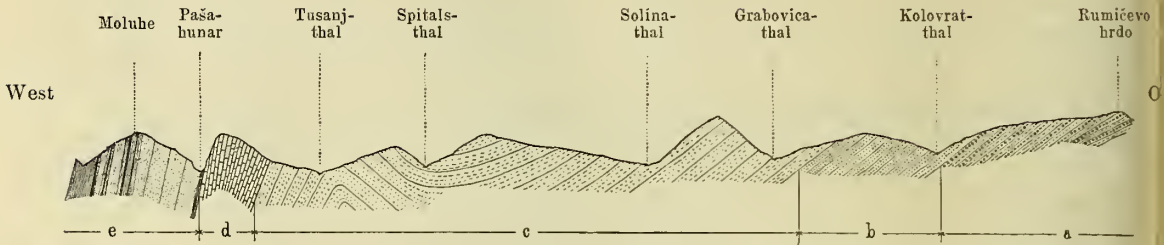


Fig. 2. Profil der Lagerungsverhältnisse von Dolnja-Tuzla.

- | | |
|--|---|
| <i>a</i> Eocäner Flysch. | <i>c</i> Marines Neogen (Schlier). |
| <i>b</i> Rothe Sandsteine, Conglomerate und Thone. | <i>d</i> Sarmatische Schichten. |
| | <i>e</i> Kohleführende pontische Schichten. |

Das Kohlenbecken von Dolnja-Tuzla besitzt eine von Nordwest nach Südost gerichtete Längserstreckung von über 66 Km.; es reicht im Nordwesten über die Eisenbahnstation Gračanica hinaus, im Südosten findet es bei Han Zapardi seine Begrenzung. Die durchschnittliche Breite des auf das Gebiet des Sprečaflusses und seines Nebenbaches, der Jala, beschränkten Neogenbeckens von Dolnja-Tuzla beträgt 10 Km., das von ihm eingenommene Areale 510 Quadratkilometer. 44 Km. der Längserstreckung liegen an der Eisenbahn Dobj—Dolnja-Tuzla.

Mit Ausnahme der unmittelbaren Umgebung von Dolnja-Tuzla, wo, wie schon angeführt, sarmatische Schichten die Unterlage des Pliocäns bilden, scheint das gegenständliche Neogenbecken Gebilden der Flyschzone, von denen es auch umrandet wird, unmittelbar aufzuliegen.

Die Kohle aller vier Flötze hat fast durchwegs lignitische Textur, nur hie und da sind Uebergänge in erdige Braunkohle zu beobachten. An der Luft verliert sie rasch ihren Wassergehalt, blättert sich unter deutlich hörbarem Knistern auf und zerfällt in eckigen Grus. Das Hauptstreichen der Flötze ist parallel zur Längsaxe des Beckens gerichtet. Das Verfläichen variiert zwischen 10 und 85°, und sowohl dieser Umstand, als auch das oftmals in den complicirtesten Curven verlaufende Detailstreichen deutet darauf hin, dass intensive Lagerungsstörungen noch zur Pliocänzeit sich geltend gemacht haben.

Als Anhang glaube ich hier noch die beiden anderen in den Tuzlaer Congerenschichten vorkommenden nutzbaren Mineralien „feuerfester Thon und Quarzsand“ näher berühren zu sollen. Ueber den im Liegenden des Hauptflötzes vorkommenden feuerfesten Thon hat das k. k. Generalprobiramt in Wien folgendes Parere abgegeben: „Der Thon von Tuzla hinterlässt beim Schlämmen 6% quarzigen Sand. Durch Salzsäure lassen sich in der Wärme 0.4% Eisenoxyd und 0.3% kohlensaurer Kalk ausziehen. Im Sefströmofen der Schweissglühhitze ausgesetzt, schmilzt er auch an den Kanten nicht; er nimmt beim Erhitzen eine bräunlichgraue Farbe an. Er eignet sich sehr gut als feuerfestes Material bei Hüttenwerken und zur Herstellung von sogenanntem Steinzeug.“

Das den Quarzsand betreffende Gutachten des gleichen Amtes lautet:

„Ursprünglich gelb, wird er beim Glühen röthlich, indem das Eisenoxydhydrat in Eisenoxyd übergeht. Mit Salzsäure gekocht, löst sich wenig Eisen, Thonerde, Kalkerde und Talkerde. Die zurückgebliebene Kieselsäure (Quarz) hat weisse Farbe mit sehr

schwachem Stich ins Graue. Die Kieselsäurerückstände betragen bei drei Proben 98.2 bis 98.8 ‰. Durch Schlämmen können die Sande nicht weiter gereinigt werden. Infolge des geringen Eisengehaltes, der unter 0.1 ‰ beträgt, ist der Sand ganz gut zur Glasfabrication geeignet.

So hat denn die Natur Schätze mannigfacher Art — Salz, Kohle, feuerfesten Thon und Quarzsand — in der Nähe von Dolnja-Tuzla aufgehäuft, deren Hebung allmählig fortschreitet. Einer rascheren Nutzbarmachung dieser Naturschätze setzte bis nun die Wasserarmuth dieser Gegend ein Ziel. Ich glaube aber, dass die Natur hier auch für das genügende Wasserquantum gesorgt hat, und sehe das Reservoir desselben in den der Congerienstufe zugehörigen, die Kohlenflötze unterlagernden, mehr als 200 M. mächtigen Sanden und mürben Sandsteinen. Menschliche Kunst wird auch dieses Wasserquantum, dessen Qualität allen Anforderungen gerecht zu werden verspricht, sich um so leichter dienstbar zu machen wissen, als hiedurch der Kohlenbergbaubetrieb in keiner Weise behindert zu werden braucht.

12. Das Kohlenvorkommen von Han Ludwig Victor (Bezirk Gračanica).

An der Grenze der Bezirke Gračanica und Gradačac, im Thale des Moštajnicabaches ist den dort herrschenden Flyschsandsteinen ein kleines Becken neogener Süswasserschichten aufgelagert.

In diesem Neogenbecken ist bei der ehemaligen Poststation „Han Ludwig Victor“ kaum 10 M. südlich von der Strasse im Bachufer einriss der Ausbiss eines Kohlenflötzchens bekannt geworden. Eingebettet in bräunlichen, sehr stark zersetzten Thonmergel, der eine zahlreiche Süswasserfauna führt, worunter besonders Melanopsiden und Planorben stark vertreten sind, tritt dort ein Flötzchen zu Tage, das eine ganz zersetzte und erdige Kohle von torfähnlichem Aussehen führt. Die Flötmächtigkeit beträgt 25 bis 30 Cm. Eine Analyse dieser Kohle ist nicht vorhanden.

13. Das Kohlenbecken von Banovići—Podgorje—Omazić (Bezirk Dolnja-Tuzla).

In der Luftlinie 21 Km. südwestlich von Dolnja-Tuzla findet sich Flyschsandsteinen aufgelagert, von Flyschsandsteinen und Serpentin umgrenzt und von Serpentin dreimal durchbrochen, im Gebiete der Gemeinden Podgorje, Banović, Tulović, Ivonić und Omazić ein Neogenbecken, das die Oberflächenform eines doppelspitzigen Hakens besitzt und ein Areal von 9 Quadratkilometern bedeckt.

Das neogene Sediment bildet ein gelblichweisser Kalkmergelschiefer, der zahlreiche Pflanzenreste, namentlich *Glyptostrobus*, *Pinus* und Taxodienarten, aber keine Thierversteinerungen enthält. Die Kohlenführung dieses Tertiärs ist durch mehrere Ausbisse erwiesen.

Am besten zeigt die Ablagerungsweise ein Ausbiss in der Wiesenmulde „Šabanov dol“; hier sieht man unter den neogenen Kalkmergelschiefen zuerst ein unreines, schieferiges Hangendflötz von etwa 1 M. Mächtigkeit zu Tage treten; unter diesem Kohlenflötze liegt ein 90 Cm. starkes, gelbes, lehmiges Zwischenmittel und unter diesem ein über 3 M. mächtiges Hauptflötz. Dieses besteht aus einer seine Mitte einnehmenden, etwa 150 Cm. mächtigen reinen Bank von Glanzkohle, während sowohl die Hangend- als die Liegendpartien eine schieferige, mit Kohlschiefer durchsetzte Kohle beobachten lassen. Eine Analyse der Kohle der reinen Flötzbank ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser . . .	11·60 ‰
Asche	8·50 „
Schwefel	0·96 „
Kohlenstoff	54·50 „
Wasserstoff	5·43 „
Sauerstoff und Stickstoff . . .	19·97 „
Wärmemenge nach Berthier . . .	4684 Calorien,
„ berechnet . . .	5200 „

Einen weiteren Ausbiss findet man im Walde „Stare kuće“ südlich von Omazić; dieser Ausbiss lässt sich auf eine Länge von 130 M. im Streichen — dasselbe ist nach $19\frac{1}{2}^{\circ}$ gerichtet — verfolgen; das Schichtenfallen geht mit 15° nach $1\frac{1}{2}^{\circ}$; die Flöztmächtigkeit ist hier unbekannt, doch scheint man es hier mit dem Ausbisse des früher angeführten Hangendflötzes zu thun zu haben.

Ferner finden sich Ausbisse in Banović südlich von Kurtić, weiters am Anstiege des Weges von Banović nach Tulović, endlich auf den Aekern von Podgorje, doch ist hier überall die Kohle ausgebrannt.

14. Das Kohlenvorkommen von Kotorsko—Bušletić (Bezirk Dervent und Gračanica).

Gebilden der Flyschzone aufgelagert breitet sich in der Gegend Kotorsko—Bušletić zu beiden Seiten des Bosnaflusses ein Tertiärbecken aus, das eine Fläche von über 100 Quadratkilometern bedeckt. Es besitzt eine von Nordwest gegen Südost gestreckte Figur mit einer zwischen den Ortschaften Brezići (Bezirk Dervent) und Lukasići (Bezirk Gračanica) gelegenen grössten Länge von 20 Km. Die grösste Beckenbreite per 9 Km. liegt zwischen den Ortschaften Kladari (Bezirk Dervent) und Brezani (Bezirk Gračanica); die bedeckte Fläche misst über 100 Quadratkilometer. Durch den Bosnafluss wird dieses Tertiärbecken in zwei ungleiche Hälften getheilt, von denen die grössere am rechten Ufer gelegen ist.

Das neogene Sediment besteht aus gelblichbraunen Thonmergeln, welche hie und da Einlagerungen von schieferigen, blaugrauen und bräunlichen Kalkmergeln enthalten.

Eine Kohlenführung wurde bis nun an folgenden Punkten bekannt:

1. In der Gemeinde Bušletić (Bezirk Gračanica) finden sich am Bache „potok“ auf einer Wiese, welche vielfache Einsenkungen beobachten lässt, an verschiedenen Stellen rothe Erdbrandproducte, und darunter sieht man eine bituminöse, schwarze Masse mit schieferigen Kohlenplittern lagern. Im Bache selbst beisst unter dem rothen Erdbrand ein sehr unreines Kohlenflötz von kaum 1 M. Mächtigkeit aus — möglicherweise ist dies bloß die Hangendpartie eines stärkeren Flötzes.

2. Etwa $1\frac{1}{2}$ Km. westlich von diesem Punkte trifft man neben dem nach Doboj führenden Wege noch innerhalb des Gemeindegebietes von Bušletić den Ausbiss einer ganz zersetzten, tief schwarzen und glänzenden Kohle.

3. In der Gemeinde Kotorsko (Bezirk Dervent) beisst nächst dem Bahnwächterhause Nr. 20 zwischen Bahnkilometer 64 und 65 mit einer sichtbaren Mächtigkeit von mindestens 1 M. ein Kohlenflötz aus, das eine wohl verwitterte, aber immerhin bessere Braunkohle führt.

Im Allgemeinen hat die Kohle dieses Beckens schieferige Textur, muscheligen Bruch, tief schwarze Farbe und matten Glanz, an der Luft wird sie bald rissig.

Eine Analyse dieser Kohle liegt nicht vor.

15. Das Kohlenvorkommen von Žepče (Bezirk Žepče).

Nördlich von Žepče ist, Flyschgebilden aufgelagert, ein 36 Quadratkilometer grosses Tertiärbecken vorhanden, das seine äusserste nordöstliche Grenze Bosnaabwärts gegenüber der Ortschaft Dolac erreicht; seine Nordbegrenzung bildet die Verbindungslinie der Berge: Debelo brdo, Gola glava und Kosa brdo; von hier läuft die Grenze geradlinig nach der Stadt Žepče; die Süd- und Ostbegrenzung wird durch den Bosnafluss gebildet, nur bei Žepče selbst, dann bei Orahovice, Bistrica und Podkleče greifen kleine Tertiärlappen auf das rechte Flussufer über. Mit dem an nächster Stelle beschriebenen Tertiärbecken von Novi Šeher hängt das gegenständliche nicht zusammen, denn nördlich von den Ortschaften Lupoglav und Osovo, wo ein solcher Zusammenhang vermuthet wurde, besteht der Bergrücken an der Wasserscheide aus Serpentin. Das tiefste Glied des Neogens wird in der Tertiärmulde von Žepče durch Conglomerate gebildet; den Conglomeraten lagern Schieferthone, Kalkmergel und Sandsteine auf.

Kohlenausbisse wurden im Becken von Žepče an folgenden Punkten beobachtet:

1. Dr. Tietze (Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Hercegovina, S. 138) beobachtete am rechten Bosnaufer oberhalb der Ueberfuhr von Žepče in einer Bodenumulde des Bergabhanges an der Grenze der Gemeinden Žepče und Orahovica und gleich unterhalb der Grenze des Serpentins und des Neogens einen Kohlenausbiss. Es finden sich daselbst eingebettet in blassgelbe, hellklingende Kalkmergel, welche nordöstlich einfallen, die Ausbisse dreier Flötze, deren Mächtigkeit bei keinem 50—60 Cm. überschreiten dürfte. Die schwarze Glanzkohle dieser Flötze zeigt eine schieferige Structur. Dr. Tietze gibt für die Kohle folgende Zusammensetzung an:

Hygroskopisches Wasser	5·0%
Asche	14·7 „
Wärmemenge nach Berthier	4500 Calorien.

2. Weiters sah Dr. Tietze am linken Bosnaufer in der Nähe des Han Hassagić sechs schwache — einige Centimeter bis im Maximum 50 Cm. mächtige — Kohlenflötzchen ausbeissen, welche mit 15° nach Norden einfallen; er gibt für diese Kohle folgende Zusammensetzung an:

Hygroskopisches Wasser	5·7%
Asche	30·2 „
Wärmemenge nach Berthier	3616 Calorien.

3. Berghauptmann Radimský fand in den durch den Einriss des Osovabaches blossgelegten Tertiärschichten, welche hier aus grobkörnigen, jedoch milden Sandsteinen, die mit bräunlichen und bläulichen Schieferthonen wechsellagern, bestehen, die Ausbisse dreier Kohlenflötze; hiebei zeigt der hangendste eine Mächtigkeit von 60—70 Cm. und führt zersetzte Glanzkohle; der mittlere ist 10—20 Cm. mächtig und führt eine schöne schwarze Glanzkohle von muscheligen Bruch; der liegendste, gleich mächtig wie der mittlere, führt eine schwarze Glanzkohle von schieferigen Bruche.

Das Streichen der Schichten ist daselbst von Nordwest nach Südost, das Verflächen nach Südwest gerichtet, und dürften somit die Glanzkohlenausbisse des Osovabaches den nördlichen Gegenflügel der unter 1 angeführten Ausbisse bilden.

16. Das Kohlenvorkommen von Novi Šeher (Bezirk Žepče).

Flyschgebilden aufgelagert und von denselben umgrenzt, ist im Thalgebiete des Lješnicabaches, in der Umgebung der Ortschaft Novi Šeher, ein Tertiärbecken abgelagert, das beiläufig eine elliptische Form, deren nordwestsüdöstliche längere Axe $11\frac{1}{2}$ Km. und deren südwestnordöstliche kürzere Axe $4\frac{1}{2}$ Km. beträgt, hat; die bedeckte Fläche misst etwa 50 Quadratkilometer.

Das neogene Materiale besteht aus hellgrauen, weisslich verwitternden Mergeln, welche massenhaft kleine *Cypris*-Schalen führen. Kohlenausbisse sind in diesem Becken an vielen Punkten aufgefunden worden.

Schon Dr. Tietze erwähnt in den „Grundlinien der Geologie für Bosnien und Herzegovina“ auf Seite 134 Kohlenausbisse bei den Dörfern Ponjevo und Ozimice. Westlich von Ponjevo, in Pire, wurde die Mächtigkeit des zwischen Thone eingebetteten Ausbisses mit mehreren Metern constatirt. Der Gegenflügel dieser Ausbisse dürfte durch die Ausbisse bei Strupina und Mladošerić repräsentirt sein.

Sensation erregten die Ausbisse in der Gemeinde Brezovedane, von denen das Gerücht ging, dass das Flötz dort 10—13 M. mächtig sei; ja sogar auch die Angabe circulirte, dass dort ein ganzer Berg aus Kohlen bestehe. Thatsächlich stehen im Riede Izgorelica, der Gemeinde Brezovedane, die Schichtenköpfe eines Kohlenflötzes auf etwa 10 M. Länge zu Tage an, dessen abgewittertes und abgeschwemmtes Materiale die Mächtigkeit sehr gross erscheinen lässt. In Wahrheit ist aber das Flötz hier nur 3—4 M. mächtig und führt in seiner Hangendhälfte ein schwaches Zwischenmittel. Das Streichen der Kohle ist nach Südwest—Nordost, das 15° betragende Einfallen nach Nordwest gerichtet.

Etwa 300 M. südwestlich von diesem Punkte kommt auf der Hügelkuppe der njiva Ostruga unter der Ackererde ein Kohlenausbiss vor, der sich auf 10—15 M. leicht verfolgen lässt, dessen Mächtigkeit und Lagerungsverhältnisse bis nun nicht bestimmt wurden.

Etwa 100 M. weiter gegen Süden trifft man am Wege „Šumica put“, und zwar schon am Abstiege gegen den Dubravo potok einen dritten Kohlenausbiss, welcher längs des abfallenden Weges auf etwa 50 M. Länge verfolgt werden kann. Die Mächtigkeit dieses Ausbisses beträgt mehrere Meter, und das Flötz fällt hier mit 10 — 15° nach Osten ein. Diese Ausbisse führen durchaus eine schöne Glanzkohle von theils muscheligen, theils schieferigem Bruch.

Der etwas verschiedene Habitus der Kohle vom Riede Izgorelica gegen jenen der beiden anderen Ausbisse, sowie die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse lassen den Schluss zu, dass in Brezovedane zwei Kohlenflötze vorkommen, von denen das in Izgorelica ausbeissende das liegende ist.

Ein weiterer 4 M. mächtiger Kohlenausbiss kommt im Riede Lug der Gemeinde Kopice vor und gehört zweifellos der Fortsetzung eines Flötzes von Brezovedane an. Man hat es also im Neogenbecken von Novi Šeher mit einer sehr ausgedehnten und mächtigen Kohlenablagerung zu thun; dabei ist die Lage der Kohlenausbisse von Brezovedane für die Anlage eines grösseren Tagbaues und späteren Stollenbetriebes günstig. Novi Šeher ist von der Eisenbahnstation Maglaj 16 Km. entfernt.

Von beiden Flötzen in Brezovedane wurde die Kohle untersucht und folgendes Resultat erhalten:

	I.	II.
Hygroskopisches Wasser	15·0 %	13·15 %
Asche	7·6 "	5·55 "
Schwefel	0·7 "	0·565 "
Kohlenstoff	54·15 "	58·46 "
Wasserstoff	3·69 "	3·85 "
Sauerstoff und Stickstoff	19·56 "	18·99 "
Wärmemenge nach Berthier	4485 Calorien,	4799 Calorien,
„ berechnet	4571 "	5013 "

17. Das Kohlenvorkommen von Dubočac a. d. Save (Bezirk Dervent).

Leithakalkbildungen auflagernd kommt südlich von dem an der Save gelagerten Dorfe Dubočac ein meist lichtgefärbter Tegel vor, in welchem im Jahre 1897 etwa 1 Km. südlich vom Dorfe ein 12 Cm. starkes Flötzchen einer sehr jungen, lignitartigen Kohle gefunden wurde. Das Schichtenstreichen geht nach Ost—West, das gegen Norden gerichtete Einfallen beträgt 25°. Eine Analyse dieser Kohle ist nicht vorhanden. Praktische Bedeutung kommt diesem Kohlenvorkommen wohl nicht zu.

18. Das Kohlenvorkommen im Thale der Mala Usora (Bezirk Tešanj).

Das Neogenbecken im Thale der Mala Usora, mit welchem wohl seinerzeit auch die beiden Tertiärlappen von Mladikovina und Komušina im Gebiete der Velika Usora zusammengewachsen haben, bildet eine in der Richtung Ost—West sehr gestreckte, 20 Km. lange, im Durchschnitte etwa 2 Km. breite und 38 Quadratkilometer grosse Süßwasserablagerung, welche allseitig von Gebilden der bosnischen Flyschzone begrenzt wird. An der Grenze der Gemeinden Teslić und Buletić entsendet der nördliche Serpentinzug eine bis auf das rechte Ufer der Mala Usora übergreifende Nase in das Tertiärgebiet, dieses hiedurch förmlich in zwei Hälften trennend.

Das neogene Ablagerungsmaterial besteht aus Kalk- und Thonmergel und Thonmergelschiefer, welche hie und da Pflanzenabdrücke und Gasteropodenreste führen.

Eine Kohlenführung wurde im gegenständlichen Neogenbecken an folgenden Punkten constatirt:

1. Im Rudopolje, nächst dem Orte Brdaci tritt an der rechten Uferböschung der Usora ein Glanzkohlenausbiss zu Tage, welcher dem Streichen nach auf etwa 100 M. verfolgt werden kann. Er führt eine tiefschwarze, mattglänzende Kohle, welche häufig von tauben Zwischenmitteln durchsetzt ist. In der unmittelbaren Sohle der einzelnen Flötzbänke und auch hie und da in den Zwischenmitteln finden sich viele nuss- und faustgrosse Knollen von zersetztem Schwefelkies. Der Querschnitt dieses Kohlenausbisses sieht folgendermassen aus:

1. Gelblicher Thonmergel als Hangendes	6. Kohle	220 Cm.
2. Kohle	7. Zwischenmittel	50 "
3. Zwischenmittel	8. Kohle	30 "
4. Kohle	9. Zwischenmittel	20 "
5. Zwischenmittel	10. Kohle	80 "

Die Flötmächtigkeit beträgt somit 785 Cm., wovon 640 Cm. = 81·5% auf Kohle und 18·5% auf Zwischenmittel entfallen. Die Zwischenmittel bestehen aus gelbem

oder grauem Thonmergel, welcher auch das Liegende des Flötzes bildet; die Lagerung ist eine flache, es beträgt das gegen Nordwest gerichtete Einfallen 10° .

Eine Analyse der Kohle dieses Flötzes ergab:

Hygroskopisches Wasser . . .	14·90 %
Asche	8·50 „
Schwefel	1·24 „
Kohlenstoff	56·11 „
Wasserstoff	3·92 „
Sauerstoff und Stickstoff . . .	16·57 „
Wärmemenge nach Berthier .	4480 Calorien,
„ berechnet . . .	4949 „

Die Verkokungsprobe ergab $44·7\%$ sandigen Rückstand.

2. Bei der Einmündung der Gomjenica in die Usora beisst ein ca. 4 M. mächtiges Kohlenflötz aus, dessen Kohle der früher angeführten gleich ist.

Leider besitzen die von den unter 1 und 2 angeführten Ausbissen repräsentirten Flötze keine besondere Flächenausdehnung, sondern bilden nur kleine Schollen.

3. In der Nähe der Station Ober-Teslić der von Dobojs ins Usorathal führenden Waldbahn wurde mittelst eines Stolleneinbaues ein 1·2 M. mächtiges Kohlenflötz erschlossen. Die Verfolgung dieses Kohlenflötzes dem Streichen und Verfläachen nach ergab, dass dasselbe vielfachen Verdrückungen, Auswaschungen und Verwerfungen unterworfen ist, so dass ein ökonomischer Bergbaubetrieb darauf nicht eingeleitet werden kann.

4. Oestlich von dem vorhergenannten Einbaue wurden in der Gemeinde Buletić mehrere Kohlenausbisse aufgefunden und auch bergmännisch untersucht; die betreffenden Flötzkörper mussten aber als unbauwürdig angesprochen werden.

5. Am Westrande des gegenständlichen Süswasserbeckens beisst ca. 100 M. vom Hause des Risto Nikolić in Pribinić, knapp an der Grenze zwischen Neogen und Serpentin, ein Glanzkohlenflötz aus, das mehr als 2 M. mächtig ist und mit 25° gegen Südwest einfällt. Die Kohle dieses Flötzes ist tiefschwarz, besitzt einen lebhaften Glanz und ist in einzelnen Lagen als sogenannte Kreiselkohle ausgebildet. Eine Analyse derselben ergab:

Hygroskopisches Wasser . . .	6·6 %
Asche	6·1 „
Schwefel	0·894 „
Kohlenstoff	60·00 „
Wasserstoff	4·045 „
Sauerstoff und Stickstoff . . .	17·255 „
Wärmemenge nach Berthier .	5675 Calorien,
„ berechnet . . .	5818 „

Die Verkokungsprobe ergab $59·5\%$ eines pulverigen Rückstandes. Die Localität wäre zur Anlage eines Stollens günstig.

6. In dem Tertiärlappen von Mladikovina wurde knapp an der Nordwestgrenze zwischen Süswasserneogen und Serpentin der Ausbiss eines 70 Cm. mächtigen Glanzkohlenflötzes gefunden.

19. Das Kohlenvorkommen von Kotor-Varoš (Bezirk Kotor-Varoš).

Das kohlenführende Süßwasserbecken von Kotor-Varoš liegt zum vorwiegenden Theile am rechten Ufer der Vrbanja und bildet eine von Nordwest gegen Südost gestreckte Figur von etwa 19 Km. Länge bei einer durchschnittlichen Breite von 3 bis $4\frac{1}{2}$ Km.; gegen Süden läuft dasselbe bei Maslovare spitzig zu, die bedeckte Fläche beträgt 90 Quadratkilometer. Im Nordosten wird die Beckenbegrenzung von den Jaspisen der Uzlomac planina, im Nordwesten von Flyschsandsteinen und Flyschschiefern und im Südwesten von wahrscheinlich jurassischen Aptychenkalken gebildet.

Die Beckenausfüllung ist neogenen Alters und besteht aus gelblichem Thonmergelschiefer und braunem petrefactenreichem Thonmergel.

Eine Kohlenführung wurde bis nun nur im südöstlichen Beckenthcile, und zwar an folgenden Punkten nachgewiesen:

1. Westlich von dem Dorfe Kukavica läuft oberhalb der Einmündung der Jezerska rijeka in die Vrbanja ein Kohlenausbiss quer durch den Vrbanjafluss. Dieser Kohlenausbiss zeigt ein Schichtenstreichen nach 19^h und ein Verflächen von $75-80^0$ gegen 1^h ; er besteht aus einem Hauptflötze von 415 Cm. und einem Hangendflötze von 175 Cm. Mächtigkeit; beide Flötze werden durch ein ca. 100 Cm. mächtiges Zwischenmittel, das aus braunem petrefactenreichem Thonmergel besteht, von einander getrennt.

Die Kohle beider Flötze ist eine tiefschwarze Glanzkohle von nicht besonders lebhaftem Glanze, wobei die Kohle des Hauptflötzes eine mehr bankige, jene des Hangendflötzes eine mehr schieferige Structur zeigt. Die Analyse dieser Kohle ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	15·65 %
Asche	4·30 „
Schwefel	1·40 „
Kohlenstoff	52·80 „
Wasserstoff	3·56 „
Sauerstoff und Stickstoff	23·69 „
Wärmemenge nach Berthier	4539 Calorien,
„ berechnet	4214 „

Bei der Verkokung ergab sie $29\cdot6\%$ eines pulverigen Rückstandes.

2. Etwa einen Kilometer oberhalb der Einmündung der Jezerska rijeka in die Vrbanja kommt im Bachbette der Jezerska rijeka ein Kohlenausbiss vor. Das Flötz streicht ebenfalls nach 19^h und fallen die Schichten steil gegen Norden. Der Querschnitt des Ausbisses ist folgender:

Hangendkohle	30 Cm.
Zwischenmittel aus braunem petrefactenreichen Thonmergel bestehend	200 „
Liegendkohle	120 „

Der Habitus dieser Kohle ist ganz gleich jenem wie beim Ausbisse 1, doch dürfte dieser Ausbiss einem hangenderen Flötze zugehören.

Das Terrain zwischen Ausbiss 1 und 2 ist ziemlich eben, und hier wäre daher die Anlage eines Stollenbaues nicht thunlich.

3. Etwa 5 Km. weiter gegen Osten und beiläufig im angegebenen Schichtenstreichen tritt im Riede Palučak, Gemeinde Maslovare, zwischen der Strasse und dem

rechten Ufer der Kruščica innerhalb einer kleinen Erdenblöschung eine zersetzte Glanzkohle zu Tage aus. Sie lagert unter einem verwitterten gelblichen Thonmergelschiefer. Ihre Mächtigkeit konnte nicht bestimmt werden, doch scheint sie, nach den sichtbaren Resten zu schliessen, ziemlich bedeutend zu sein. Dieser Ausbiss dürfte die streichende Fortsetzung des durch Ausbiss 1 repräsentirten Kohlenflötzes bilden. Auch hier ist die Situation des Ausbisses einer Stollenanlage nicht günstig.

4. Etwa 100 M. nördlich vom Dorfe Hrvačani verquert der von Kotor nach diesem Dorfe führende Reitweg einen Kohlenausbiss, der ein Streichen nach $2\frac{1}{2}^h$ und ein nach $20\frac{1}{2}^h$ gerichtetes Verfläichen von 80° zeigt. Der Ausbiss besteht aus einem 34 Cm. mächtigen Hangendflötzen, einem darauffolgenden 18 Cm. starken Zwischenmittel von bräunlichem Mergelschiefer und endlich aus einem Liegendflötzen von 20 Cm. Mächtigkeit. Die Kohle beider Flötzen ist ein schwarzer, glanzloser Lignit. Auffallend ist es, dass hier die Schichten nicht vom Grundgebirge gegen die Beckenmitte zu, sondern gerade entgegengesetzt fallen, und dürfte man es hier nur mit einer unbedeutenden localen Ausbildungsform zu thun haben.

5. Im Gebiete der Gemeinde Hrvačani steht östlich vom Ausbiss 4 unterhalb des Dorfes Savići in der Böschung des linken Ufers der Hrvačka rijeka ein Kohlenausbiss zu Tage an, welcher eine Mächtigkeit von nahezu 6 M. besitzt. Die Kohle desselben ist tiefschwarz bei mattem Glanze und zeigt der ganzen Mächtigkeit nach eine feinschieferige Structur; sie streicht nach 22^h und fällt mit 45° gegen 16^h ein. Nach den Lagerungsverhältnissen zu schliessen, könnte dieser Ausbiss dem Gegenflügel des durch die Ausbisse 1 und 3 repräsentirten Flötzes angehören. Die Terrainconfiguration wäre hier der Anlage eines Stollenbaues günstig.

Eine Analyse der Kohle dieses Ausbisses ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	19·3	%
Asche	11·25	„
Schwefel	1·030	„
Kohlenstoff	48·30	„
Wasserstoff	3·16	„
Sauerstoff und Stickstoff	17·99	„
Wärmemenge nach Berthier	4095	Calorien.
„ berechnet	3964	„

Die Verkokungsprobe ergab $38\cdot25\%$ eines pulverigen Rückstandes.

20. Das Kohlenvorkommen von Jajce (Bezirk Jajce).

Die tertiäre Süsswasserablagerung von Jajce breitet sich im Norden, Nordosten und Osten der genannten Stadt aus; sie besitzt eine unregelmässige Gestalt von 15 Km. grösster ostwestlicher Länge bei $8\frac{1}{2}$ Km. grösster nordsüdlicher Breite und 40 Quadratkilometer Fläche. Begrenzt wird sie im Süden und Südosten von triadischen, im Westen, Norden und Nordosten von jurassischen Kalken; bei der Stadt Jajce selbst wird sie von recenten Kalktuffen überlagert.

Das Tertiär von Jajce nimmt zwischen den höheren Kalkzügen ein Hügelland ein, welches von dem tief eingeschnittenen Vrbasflusse in zwei ungleiche Theile, einen grösseren östlichen und einen kleineren westlichen, getrennt wird.

Das tiefste Glied des Tertiärs bilden grobkörnige Kalkconglomerate, welche am rechten Vrbasflusse von den Häusern der Vorstadt Kozluk bis zum Han Lucine zu Tage anstehen und am rechten und linken Flussufer steile Felswände bilden.

Die Kalkconglomerate werden nach oben zu feinkörniger und gehen schliesslich in echte Sandsteine über.

Auf den Sandsteinen liegen thonige Schichten, in denen an mehreren Stellen Kohlenausbisse gefunden wurden.

Im Hangenden der thonigen Schichten finden sich zuerst weiche Kalkmergelschiefer vor, hierauf folgen tertiäre Kalktuffe, welch' letztere die Kuppe des Hügels westlich von Divičani zusammensetzen und nahezu horizontal gelagert sind. Auf diesen tertiären Kalktuffen ist das alte Castell von Jajce aufgebaut und in diesen Kalktuffen sind die berühmten Katakomben von Jajce hergestellt.

Ein Profil durch das Tertiärbecken von Jajce in der Richtung Westsüdwest—Ostnordost stellt sich folgendermassen dar:

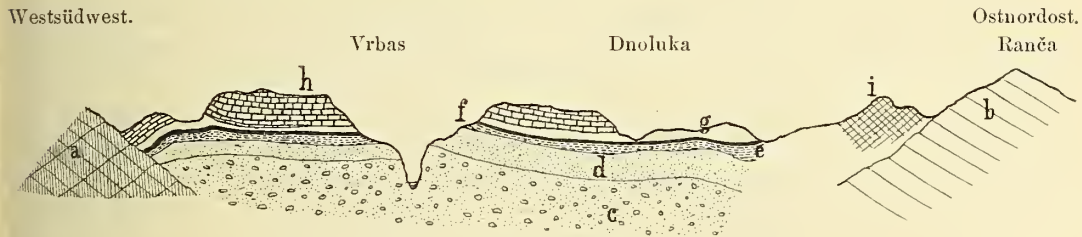


Fig. 3. Jajce.

a Triaskalk.	d Sandstein.	g Thone und Mergelschiefer.
b Jurakalk.	e Thone.	h Kalktuff.
c Tertiärconglomerat.	f Kohlenflötz.	i Breccienkalk.

Von Fossilien kennt man aus den Schichten *g* Reste von *Limnaeus*, *Planorbis*, *Bithinia*, aus den Schichten *e* eine Muschel, welche mit *Pisidium Schlechani* aus dem Süsswassertertiär von Promina identisch sein dürfte.

Kohlenausbisse wurden an folgenden Punkten gefunden:

1. Im Nordwesten der Stadt Jajce, an der alten Strasse gegen Varcar-Vakuf und unmittelbar unter der orientisch-orthodoxen Kirche von Jajce. Hier hat das Kohlenflötz eine sichtbare Mächtigkeit von ca. 2 M. Die Kohle hat tiefschwarze Farbe, lebhaften Glanz, ist jedoch vielfach von dunklen Schieferstreifen durchsetzt. Das flach südlich fallende Flötz liegt hier einem braungelben, zersetzten Schieferthone auf und unterlagert einem gelblichweissen, hellklingenden und schiefrig zerfallenden Kalkthonmergel. Da dieser Ausbiss hochgelegen ist, lässt sich das von ihm repräsentirte Kohlenflötz gut stollenmässig aufschliessen und ausbuten.

2. Beim Graben eines Brunnens bei dem am Nordende der Stadt gelegenen Strassenmeisterhaus stiess man auf Glanzkohle; Näheres über Mächtigkeit und Lagerungsart wurde nicht bekannt; auch dieser Punkt, der im Streichen des früheren Ausbisses liegt und daher demselben Flötze angehören dürfte, liegt noch sehr hoch über dem Vrbasbette.

3. Am rechten Vrbasufer findet man im Riede Butile, Gemeinde Divičani, in dem Einrisse eines Bächleins ein Braunkohlenflötz ausbeissen, das flach nach Nordosten einfällt und eine sichtbare Mächtigkeit von ca. 1 M. besitzt. Das Flötzliegende besteht aus einem braungrauen Schieferthone, das unmittelbare Hangende ist nicht offen. Das Material dieses Ausbisses ist ein reiner, tiefschwarzer Lignit. Auch hier würde ein stollenmässiger Bergbaubetrieb zulässig sein.

4. Bei dem Dorfe Podmilačje, ganz nahe am rechten Vrbasufer, findet man in den Lehmwänden eines kleinen Wassereintrisses häufig Lignitstücke, welche den gleichen Habitus wie die unter Post 3 angeführte Kohle besitzen. Ein anstehendes Flötz wurde hier bis nun nicht gefunden.

Eine Analyse der Kohle von Jajce ist in den „Grundlinien der Geologie für Bosnien und Hercegovina“ auf Seite 99 angegeben und lautet:

Hygroskopisches Wasser	10·5 %
Asche	15·5 „
Brennwerth nach Berthier	4226 Calorien.

21. Das Kohlenvorkommen von Banjaluka.

In der Thalausweitung am Zusammenflusse des Vrbas und der Vrbanja bei der Kreisstadt Banjaluka sind den Gebilden der Flyschzone neogene Süßwasserschichten aufgelagert. Dieselben bedecken eine Fläche von ca. 70 Quadratkilometer; sie reichen im Süden bis zum Süden der Stadt Banjaluka, im Osten bildet der Vrbanjafluss die Begrenzung, im Norden fließt die Ivanjska rijeka nahe dem Contacte zwischen Tertiär und Flysch und im Westen verläuft die Grenze über den Mandušić brdo, das Dorf Orlovac, die Quellen Maklenovac und Pečina und endlich über die Ortschaft Motike.

Das neogene Absonderungsmaterialie lässt sich in zwei Gruppen trennen, und zwar in eine tiefere, mehr kalkige, und in eine höhere, mehr sandig-thonige.

Die tiefere Gruppe besteht zu unterst aus Congerien führenden Kalkmergeln; höher liegen feste Kalktuffe mit Pflanzenresten und schlecht erhaltenen, unbestimmbaren Congerien und Melanopsiden; darauf folgen weisse, plattige Mergel mit *Congeria* cf. *banatica* R. Hoern. und *Melanopsis Pilari (Vrbasensis)* Neum. Die Mächtigkeit dieser Schichtengruppe beträgt 130—170 M. Die höhere Gruppe ist aus Thonen, Schotter, lockeren Conglomeraten und feinkörnigen Sandsteinen, denen hie und da Mergel und Mergelschiefer untergeordnet sind, zusammengesetzt; ihre Gesamtmächtigkeit beläuft sich auf ca. 250—300 M.

Eine Kohlenführung ist in beiden Schichtengruppen constatirt worden.

Dem tieferen, kalkigen Schichtencomplexe ist, etwa 50—70 M. vom Grundgebirge entfernt, das sogenannte Laußflötz — weil am Lauß brdo ausbeissend — eingelagert. Dasselbe hat vom Hangenden gegen das Liegende zu folgende Zusammensetzung:

Hangendmergel	
Kohle	10—15 Cm.
Mergelmittel	10—15 „
Kohle	26 „
Russblatt, auch durch braunen Mergel vertreten	0—3 „
Kohle	34 „
Graues Mergelmittel	13 „
Kohle	17 „
Graues Mergelmittel	2 „
Kohle	50 „
Schwarzes Lettenmittel	8 „
Kohle	24 „
Weisses, braunes, in Letten übergehendes Mergelmittel	8 „
Kohle	18 „
Liegendmergel.	

Die Gesamtmacht dieses Kohlenflötzes beträgt 220—233 Cm., wovon 179—184 Cm. = 81·4% auf Kohle und 41—49 Cm. = 18·6% auf taube Zwischenmittel entfallen. Die Zwischenmittel halten nicht regelmässig an, sondern wachsen stellenweise, namentlich gegen das Ausgehende zu, an, stellenweise, insbesondere gegen die Teufe zu, keilen sie sich allmählig aus.

Die Kohle dieses Flötzes ist eine lebhaft glänzende Glanzkohle mit muscheligen Bruch; an der Luft zerfällt sie infolge Verlustes ihres hygroskopischen Wassers bald. Als bemerkenswerth kann angeführt werden, dass in der Kohle dieses Flötzes häufig Knochenreste von Wirbelthieren gefunden werden. Das bosn.-herceg. Landesmuseum besitzt zwei schöne Theile eines Kiefers von *Antilope glavata* Gerv.; in neuerer Zeit sollen Knochenreste einer *Sus*-Art gefunden worden sein.

Im ersten Hefte des Jahrganges 1895 des „Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt“ ist eine Analyse dieser Kohle auf Seite 3 angegeben, dieselbe lautet:

Hygroskopisches Wasser	29·05 %
Asche	7·40 „
Schwefel verbrennlich	2·02 „
Schwefel in der Asche	1·48 „
Kohlenstoff	44·45 „
Wasserstoff	3·03 „
Sauerstoff und Stickstoff	12·20 „
Wärmemenge nach Berthier	3864 Calorien,
„ berechnet	3932 „

Zu dieser Analyse wäre zu bemerken, dass die bezügliche Kohle aus einem Schachte stammt, bei dem das Inundirtsein zur Regel geworden war.

Im Liegenden des Laußflötzes kommen, den Mergeln eingelagert, mehrere 5 bis 15 Cm. starke Kohlenschmitze vor, doch entbehren dieselben jeglicher praktischen Bedeutung; im Hangenden dieses Flötzes sind zwei Kohlenflötze constatirt worden; das erste ist etwa 15 M., das zweite 21 M. vom Laußflötze entfernt, die Mächtigkeit des ersteren beträgt 38—42 Cm., das zweite besteht aus drei Kohlenbänken, wovon die Liegendbank 30 Cm., die Mittelbank 6—8 Cm. und die Hangendbank 5—10 Cm. stark ist, die mergeligen Zwischenmittel betragen 22 und 40 Cm.

Im höheren, dem sandigthonigen Schichtencomplexe wurden folgende Kohlenführungen beobachtet:

Unterhalb der grossen Vrbaskaserne beissen am Vrbasflusse drei Flötchen aus. Das Liegende dieser Flötchen besteht aus grünlichen, feinkörnigen Sandsteinen, die stellenweise mergelig werden; darüber folgen dunkle und noch höher eisenschüssige Schieferthone. Diesen Schieferthonen lagert dann ein 40 Cm. starkes Kohlenflötchen als erstes auf. Im Hangenden des Kohlenflötchens steht eine 150 Cm. mächtige, dunkle Schieferthonbank an, und diese wieder wird von einer 20 Cm. starken Kohlen-schieferschichte, welche viele Fossilien, darunter:

Melania cf. *Escheri* Mer.

Neritina semidentata Sdbg.

führt, überlagert. Höher liegen dann bläuliche, rostig verwitternde Schieferthone; hierauf folgt das zweite Kohlenflötchen, das 50 Cm. stark ist, und dessen 20 Cm. mächtige Liegendbank fast gänzlich verschiefert ist und Schneckenreste führt. Im unmittelbaren Hangenden dieses Kohlenflötchens stehen fossilführende Letten an, und etwa 4—5 M.

darüber folgt das dritte, ca. 25 Cm. starke Flötzchen. Eines von diesen drei Flötzchen muss wohl mit dem auf Seite 92 der „Grundlinien der Geologie für Bosnien und Herzegovina“ angeführten Theerkohlenflötzchen identisch sein.

Im gegenständlichen Schichtencomplexe folgen über den drei angeführten Kohlenflötzchen noch einige, jedoch ganz bedeutungslose Kohlenflötzchen, und erst weit im Hangenden tritt das sogenannte Flötz von Pavlovci auf. Die Zusammensetzung dieses Flötzes ist vom Hangenden gegen das Liegende zu folgende:

Grauer Letten als Hangendes.		Kohle	20 Cm.
Kohle, schieferig brechend	325 Cm.	Blaues Lettenmittel	38 „
Graues Lettenmittel	15 „	Kohle	15 „
Kohle	30 „	Schwarzes Lettenmittel	40 „
Graues Lettenmittel	5 „	Kohle	40 „
Kohle	70 „	Schwarzes Lettenmittel	30 „
Graues Lettenmittel	15 „	Kohle, muscheliger brechend	70 „
Kohle	40 „	Schwarzes Lettenmittel	10 „
Graues Lettenmittel	35 „	Kohle	90 „
Kohle	70 „	Lichtblauer Letten als Liegendes.	
Blaues Lettenmittel	80 „		

Die Gesamtmacht dieses Flötzes beträgt 1038 Cm., wovon 770 Cm. = 74·18% auf Kohle und 268 Cm. = 25·82% auf taube Zwischenmittel entfallen.

Eine Elementaranalyse der Kohle dieses Flötzes ergab:

Hygroskopisches Wasser	10·3 %
Asche	14·5 „
Schwefel	1·57 „
Wärmemenge nach Berthier	4135 Calorien.

Im Hangenden dieses Flötzes kommen noch einige, aber nur unbedeutende Kohlen-schmitze vor.

Eine muldenförmige Ablagerung des tertiären Sediments ist in diesem Becken nirgends constatirbar, und scheint es, dass man es hier mit einer im Süden und Westen erfolgten einseitigen Aufrichtung zu thun hat. Das zwischen 9 und 75° betragende Verflächen und die öfteren Verwerfungen beweisen, dass hier noch zur Neogenzeit die gebirgsbildenden Kräfte der Erde eingewirkt haben.

Nachfolgendes Profil mag die hier vorhandene Ablagerungsform näher illustriren:

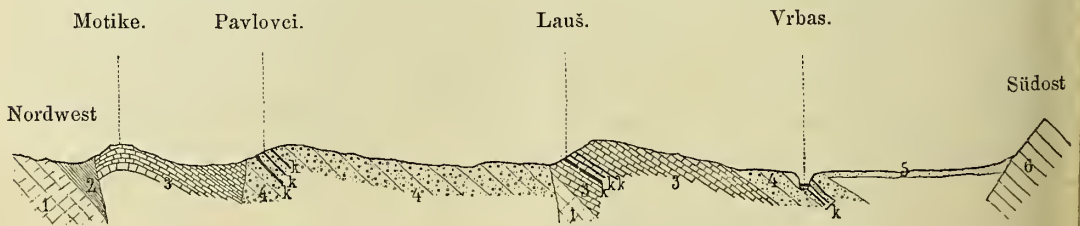


Fig. 4. Profil der Süswasser-Neogenablagerung von Banjaluka.

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|----------------|
| 1. Flyschkalk. | 4. Sandig-thonige Schichten. | 5. Alluvium. |
| 2. Flyschschieferthone. | K Kohlenflötze. | 6. Flyschkalk. |
| 3. Kalkmergel und Kalktuffe. | | |

22. Das Kohlenvorkommen von Varecar-Vakuf (Bezirk Varecar-Vakuf).

Bei der Bezirksstadt Varecar-Vakuf lagern im Thalgebiete der Crna rjeka triadischen Gebilden neogene Schichten auf, welche in der Bachrichtung (Südwest—Nordost) eine relativ bedeutende, etwa 8 Kilometer betragende Längenerstreckung erreichen, deren Breite aber im Maximum sich auf bloß $1\frac{1}{2}$ Km. beläuft; an zwei Stellen, und zwar unmittelbar östlich von der Stadt Varecar-Vakuf und hierauf bei Dolnje selo treten die Triaskalke so nahe an die Ufer der Crna rjeka heran, dass fast eine Unterbrechung des Neogens stattfindet.

Das neogene Sediment besteht in diesem Becken zu unterst aus Conglomeraten; den Conglomeraten lagern graue und gelbe, dünnbankige, sehr milde, leicht verwitterbare Schieferthonschichten auf.

Eine Kohlenführung ist in diesem Neogenbecken bis nun an folgenden zwei Punkten beobachtet werden:

1. Hart nördlich der Stadt Varecar-Vakuf, wo auf dem katholischen Friedhofe tertiäre Conglomerate ausbeissen, die einen wenige Centimeter starken Glanzkohenschmiz einschliessen.

2. Oestlich von der Stadt Varecar-Vakuf, wo auf einem schon zur Ortschaft Dolnje selo gehörigen Acker, eingebettet in weiche Schieferthonschichten, ein 10—12 Cm. mächtiges Glanzkohlenflötzchen zu Tage tritt.

Eine volkwirtschaftliche Bedeutung kommt diesem Kohlenvorkommen nicht zu. Eine Analyse der Kohle dieses Beckens ist nicht vorhanden.

23. Das Kohlenvorkommen von Medna (Bezirk Varecar-Vakuf).

Die Tertiärablagerung von Medna liegt unmittelbar triadischen Gebilden auf; sie besitzt eine von Südost gegen Nordwest gestreckte, aber sehr unregelmässige Gestalt mit einer grössten Länge zwischen Barači und Stupari von 7 Km. und einer grössten Breite zwischen Pisarići und Medna von über $3\frac{1}{2}$ Km.; das von ihr bedeckte Areale beträgt 16 Quadratkilometer. Die neogenen Schichten bestehen aus gelblichen Kalkthonmergeln, denen namentlich in der Nähe der Kohlenflötze genaue Schieferthone eingelagert sind. Liegendconglomerate konnten hier nicht beobachtet werden. Die Kalkthonmergel führen eine reiche tertiäre Süsswasserfauna, worunter insbesondere Congerien und Melanien präponderiren.

Eine Kohlenführung wurde im Tertiär von Medna an folgenden Punkten constatirt:

1. Nordwestlich vom Orte Čarevac, bei der mächtigen Quelle Čarevac, ist den daselbst eine steile Wand bildenden gelblichgrauen Thonmergeln ein unreines Kohlenflötzchen von 20 Cm. Mächtigkeit eingelagert.

2. Am Wege von der Čarevacquelle gegen Medna sieht man in Einrissen des Lehm Bodens an mehreren Stellen Kohlenausbisse, von welchen jedoch keiner eine beachtenswerthe Mächtigkeit besitzt.

3. Im Grabovacbache beisst bei der Ortschaft Medna ein mächtiges Kohlenvorkommen aus, das aus einem Hauptflötze und zwei Hangendflötzen besteht. Die Kohle des Hauptflötzes füllt hier die ganze Bachsohle auf eine horizontale Länge des nach Norden gerichteten Bachlaufes von etwa 35 M. aus, fällt steil nordwestlich ein und beträgt die wahre Flötmächtigkeit ungefähr 20 M. Die Kohle ist hier an der Oberfläche mit einem gelben Tuffe überzogen, so dass man die Reinheit des Flötzes nicht gut beobachten kann; sicher ist, dass einige dunkelbraune Zwischenmittel vorhanden sind.

Die Kohle dieses Hauptflötzes hat schwarze Farbe und mässigen Glanz; eine Analyse derselben ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser . . .	14·5	%
Asche	13·4	„
Schwefel	5·218	„
Kohlenstoff	48·21	„
Wasserstoff	4·18	„
Sauerstoff und Stickstoff . . .	19·71	„
Wärmemenge nach Berthier .	4212	Calorien,
„ berechnet . . .	4254	„

Die Verkokung ergab 46·55 % eines pulverigen Rückstandes.

Etwa 110 M. bachaufwärts vom Hauptflötze tritt ein Hangendflötz von 1 M. Mächtigkeit und noch weitere 10 M. bachaufwärts ein zweites Hangendflötz von etwa 40 Cm. Mächtigkeit zu Tage aus. Beide Hangendflötze liegen concordant mit dem Hauptflötze und führen die gleiche Kohlenqualität wie das Hauptflötz.

Die unter 3 angeführten Kohlenausbisse liegen ziemlich hoch über der Thalsole des Mednabaches, und daselbst könnte gegebenenfalls ein bedeutender Stollenbau eingeleitet werden.

4. Im Westen von Medna beissen an der linksseitigen Bachuferwand des Bjelipotok zwei Flötzchen von je 15—20 Cm. Mächtigkeit aus; sie sind von einander durch ein 1 M. mächtiges dunkelgraues Mergelmittel getrennt und führen eine ganz mürbe und blätterige Kohle.

24. Das Kohlenvorkommen von Sanskimost (Bezirk Sanskimost).

Das in der Umgebung der Bezirksstadt Sanskimost, im Thalgebiete des Sanaflusses und des Blihabaches vorhandene Neogenbecken bildet eine längliche, knieförmig gebogene, von der Stadt Sanskimost aus einerseits gegen Nordwest, andererseits gegen Süden gestreckte Figur von etwa 33 Km. grösster Länge, 6 Km. durchschnittlicher Breite und 207 Quadratkilometer Fläche.

Die Ausfüllungsmasse des neogenen Süsswasserbeckens besteht aus petrefactenreichen, gelblichweissen Kalkmergeln, welche theils dickbankig abgelagert sind, theils jedoch eine dünnschieferige Structur beobachten lassen.

Im Westen und Süden werden die Neogengebilde von triadischen Kalken, im Norden und Osten aber von den an Eisenerzen sehr reichen paläozoischen Schiefen von Stari Majdan—Lasina—Kruhari begrenzt.

Eine Kohlenführung ist nur in dem nordwestlich von der Stadt Sanskimost gelegenen Beckentheile, und zwar an folgenden Orten bekannt geworden:

Bei dem Dorfe Husimovei in der Gemeinde Kamengrad dolnji befindet sich unweit der Strasse Sanskimost—Krupa ein Kohlenausschuss. Es steht hier unmittelbar am rechten Ufer des Blihabaches eine steile Kalkmergelwand an, in welcher das schöne Profil eines ganzen Systems von Glanzkohlenflötzen sichtbar wird. Das Hangende dieser Kohlenflötze besteht aus einem lichten, weisslichgelben Kalkmergelschiefer, welcher nebst zahlreichen Bivalven, worunter sich mehrere Arten Congerien, wie:

Congeria cf. *Czjzekii* Hoern.,

Congeria cf. *banatica* Hoern.,

Congeria cf. *triangularis* Partsch,

befinden, auch Fischabdrücke führt und stellenweise ganz erfüllt ist von prachtvoll erhaltenen fossilen Pflanzen, wovon:

Cyperites Palla,
Laurus stenophylla Ett.,
Dryandra accuminata Ett.,
Pterocarya denticulata O. W. u. A.

bestimmt worden sind.

Das Profil dieses Ausbisses ist, vom Hangenden gegen das Liegende fortschreitend, folgendes:

Kohlenflötz I	30 Cm.
Dunkelbraunes Mergelmittel . .	8 „
Kohlenflötz II	72 „
Grauer und brauner Mergel . .	120 „
Kohlenflötz III	50 „
Grauer und brauner Mergel . .	110 „
Kohlenflötz IV	25 „

Unter dem Kohlenflötz IV folgen noch nach einem stärkeren Zwischenmittel einige ganz schwache Kohlenschmitze.

Das Kohlenflötz I ist schieferig, das Kohlenflötz II enthält eine feste, mehr massige und reine Kohle, das Kohlenflötz III hat schieferige Structur und die Kohle ist unrein, endlich das Kohlenflötz IV führt eine reine, schöne Kohle.

Das Flötzstreichen ist nach Nordwest gerichtet und fallen die Schichten mit 25° nach Nordost ein. Die Terrainverhältnisse würden hier einen stollenmässigen Aufschluss zulassen.

Die durchgeführte Analyse der Kohle aus Flötz II ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	12·2 ‰
Asche	8·5 „
Schwefel	3·03 „
Kohlenstoff	53·62 „
Wasserstoff	3·10 „
Sauerstoff und Stickstoff	19·50 „
Die berechnete Wärmemenge beträgt . . .	4342 Calorien,
Wärmemenge nach Berthier	4563 „

Die Kohle hinterlässt bei der Verkokungsprobe 49·85 ‰ eines pulverigen Rückstandes und gibt 37·95 ‰ flüchtiger Producte.

Genau im Streichen des genannten Ausbisses findet sich 2½ Km. weiter nordwestlich im Riede Zmijanjak, Gemeinde Suhača, ein weiterer Kohlenausbiss, bei welchem eine kleine Probegrabung eine Kohlenmächtigkeit von mindestens 2 M. ergab. Dem Ansehen nach repräsentirt diese Kohle die beste Qualität des Beckens.

Die durchgeführte Analyse ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	8·6 ‰
Asche	2·2 „
Schwefel	4·58 „
Kohlenstoff	59·80 „
Wasserstoff	3·68 „

Sauerstoff und Stickstoff . . .	21·14 % ₀
Berechnete Wärmemenge . . .	4984 Calorien,
Wärmemenge nach Berthier . . .	4984 „

Die Kohle gibt 49·80 % Coaks und 41·6 % flüchtige Producte nach Abzug des hygroskopischen Wassers.

Einen weiteren Ausbiss findet man westlich vom Dorfe Došći zwischen Gestrüppen und kann denselben auf etwa 200 M. Länge verfolgen. Mächtigkeit, Lagerungsverhältnisse und Qualität der Kohle konnten bei diesem Ausbisse nicht untersucht werden.

Am Wege von Han Fajtovci, gegen den dortigen griechischen Friedhof zu verquert der Reitweg einen Kohlenausbiss, und weiter davon gegen Südwest knapp neben dem griechischen Friedhofe von Fajtovci sieht man in einem Wassereinschneise zwischen Lehm Kohle ausbeissen. Auch hier konnten die näheren Verhältnisse nicht constatirt werden. Noch weiter westlich am Wege gegen Modra verquert der Hohlweg einen Flötzausbiss; die Mächtigkeit der Kohle beträgt hier ca. 2 M., das Schichtenstreichen ist Nordost—Südwest, das gegen Nordwest gerichtete Einfallen beträgt 5—6°; die Kohle ist gegen das Hangende zu mehr schieferig, gegen das Liegende zu mehr bankig. Eine Analyse dieses Kohlenfundes ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser . . .	7·25 % ₀
Asche	1·40 „
Schwefel	2·14 „
Kohlenstoff	63·30 „
Wasserstoff	4·77 „
Sauerstoff und Stickstoff . . .	21·14 „
Berechnete Wärmemenge . . .	5698 Calorien,
Wärmemenge nach Berthier . . .	5440 „

Die Kohle hinterlässt 43·1 % gesinterten Coaks und gibt 49·65 % flüchtiger Producte.

Ein weiterer Ausbiss in diesem Kohlenbecken befindet sich am Nordwestende des Dorfes Modra, im Riede Varšiste, unter den Häusern der zwei Kugić. Dieser Ausbiss wurde durch die Planirung eines Quellenplatzes entblösst; er zeigt eine theils schieferige, theils bankige Glanzkohle, welche mit 35° gegen Nordost einfällt, und beträgt die offene Flötzmächtigkeit ca. 3 M. Nach Aussage der Leute soll im Hangenden dieses Ausbisses noch Kohle vorhanden sein. Auch hier würden die Terrainverhältnisse einen stollenmässigen Aufschluss gestatten.

Die Analyse der diesem Ausbisse entnommenen Kohlenprobe ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser . . .	9·75 % ₀
Asche	8·80 „
Schwefel	3·35 „
Kohlenstoff	57·15 „
Wasserstoff	3·92 „
Sauerstoff und Stickstoff . . .	17·03 „
Berechnete Wärmemenge . . .	5150 Calorien,
Wärmemenge nach Berthier . . .	4727 „

Die Kohle gibt 48·6 % pulverigen Coaks und nach Abzug des hygroskopischen Wassers 41·6 % flüchtiger Producte.

Aus dem Angeführten ergibt sich, dass im Kohlenbecken von Sanskimost wohl keine bedeutenden Flötmächtigkeiten beobachtet wurden, dass aber dasselbe eine bedeutende Flächenausdehnung besitzt, denn die Entfernung des Ausbisses in Husimovci von jenem in Modra beträgt in der Luftlinie fast 13 Km. Hier muss bemerkt werden, dass wahrscheinlich alle constatirten Ausbisse einem einzigen Flötze angehören, dessen Lagerung durch Schichtenfaltung gestört ist.

Eine grosse industrielle Bedeutung wird diesem Kohlenvorkommen einst zukommen, wenn die in nächster Nähe, in der Gegend von Ljubia—Stari Majdan, vorkommenden ungeheuren Massen vorzüglicher Eisenerze zur Ausbeutung gelangen.

25. Das Kohlenvorkommen von Prijedor (Bezirk Prijedor).

Das Flussgebiet der Gomjenica, eines Nebenflusses der Sana, und einen kleinen Theil des Sanagebietes selbst einnehmend, kommt in der Umgebung der Bezirksstadt Prijedor ein 325 Quadratkilometer grosses Neogenbecken vor. Dasselbe besitzt, abgesehen von der weiten nach Norden gegen Kostajnica zu gerichteten Ausbuchtung, eine in der Richtung Nordwest—Südost gestreckte Figur mit einer Länge von ca. 32 und einer mittleren Breite von ca. 10 Km. Es wird seiner ganzen Länge nach von der normal-spurigen Eisenbahn Banjaluka—Doberlin durchschnitten.

Begrenzt wird dieses Becken im Norden und Osten von Gebilden der bosnischen Flyschzone, im Süden und Westen von paläozoischen Schieferen.

Das neogene Sediment besteht im östlichen Muldentheile aus Schieferthonen, sandigen Thonen und Conglomeraten, untergeordnet sind Mergelschiefer; im westlichen Muldentheile herrschen Kalk- und Thonmergel vor.

Längs des Südfusses der Kozara planina, zwischen den Ortschaften Ferići und Babići, sind nahe der Flyschunterlage Kohlenausbisse bekannt geworden. Eine nähere Untersuchung derselben hat ergeben, dass man es hier mit einem Kohlenflötze zu thun hat, das im Streichen nach 19^h auf mehr als 10 Km. regelmässig anhält, das mit 30—70° gegen Süden einfällt, und dessen constatirte Mächtigkeit im Minimum 14, im Maximum 24 M. beträgt.

Die Kohle dieses Flötzes ist theils eine blättrige Braunkohle, theils ein mattgelber und derart harzreicher Lignit, dass er mit einem Zündhölzchen angezündet werden kann und angezündet fortbrennt, wobei ein harziger, aromatischer Geruch verbreitet wird. Gegen Westen zu scheint die Kohle das Aussehen einer Glanzkohle zu bekommen.

Auf Seite 99 der „Grundlinien der Geologie für Bosnien und Hercegovina“ sind zwei Elementaranalysen dieser Kohle angegeben; sie lauten:

Hygroskopisches Wasser	9·1 %	13·3 %
Asche	22·2 „	11·8 „
Wärmeeinheiten	3661 Calorien,	3838 Calorien.

Einer Privatmittheilung zufolge soll eine spätere Analyse einen Heizeffect von 4329 Calorien ergeben haben.

Westlich von diesen Kohlenausbissen sind die neogenen Schichten mit einer starken Lage von Alluvionen überdeckt, und dort ist bis nun in der Ebene von Prijedor kein Kohlenausbiss bekannt geworden. Zweifelsohne hängt aber unter den Alluvionen das geschilderte Neogen mit jenem zusammen, das sich als anfänglich schmale Bucht im Thale der Puharska rieječka gegen Norden hinzieht, den Jelovacattel übersetzt und

sich jenseits desselben im Niederschlagsgebiete des Knežničabaches ausbreitet. Diese neogene Ausbuchtung wird ihrer ganzen Länge nach von der Strasse Prijedor—Bačvani—Kostajnica durchzogen, im Westen und Osten von Sandsteinen und Schiefen der Flyschzone begrenzt; im Norden, wo sich die Ausbuchtung etwas verbreitert, überlagern jüngere marine Schichten das Süßwasserneogen.

Das Materiale dieser Neogenbucht besteht zu unterst aus einem gebankten Kalkmergel; darauf lagern lichtgelbliche, fossilreiche, namentlich Congerien und Dicotyledonen führende Mergelschiefer.

Diese Mergelschiefer lassen an drei Stellen eine Glanzkohlenführung beobachten, und zwar:

1. An der Grenze der Gemeinden Crna dolina, Veliko-Palančište und Jelovac gornji, wo neben der Strasse ein 80 Cm. mächtiges Glanzkohlenflötz ausbeißt, dessen Kohle an der Luft rasch zerfällt.

2. Einen halben Kilometer nördlich vom genannten Punkte, wo man in den Aeckern neben der Strasse einen schwarzen Streifen verlaufen sieht, der seine Farbe vielen kleinen Körnchen von Glanzkohle verdankt und ohne Zweifel einen Kohlenausbiss repräsentirt.

3. Am südlichen Gehänge von Topolovac, wo in der Gemeinde Dvorište westlich von der Strasse ein schwarzer Streifen die Aecker durchzieht.

Eine Analyse dieser Kohlen ist nicht vorhanden.

26. Das Kohlenvorkommen von Dragotinja-Vragolovo (Bezirke Prijedor und Bosnisch-Novi).

Ringsum von Flyschgesteinen umgeben liegt in den Gemeinden Vragolovo-Jutrogošte, Dragotinja, Marini und Ahmetovci ein Neogenbecken von 8 Km. grösster Länge, $2\frac{1}{2}$ Km. grösster Breite und 19 Quadratkilometer Fläche, dessen Materiale aus einem lichtgelblichen Mergelschiefer, ähnlich jenem vom Jelovacsattel, besteht. Diese Schiefer enthalten stellenweise viele und sehr schön erhaltene Congerien.

In diesem Neogenbecken wurden an zwei Stellen Kohlenausbisse gefunden, und zwar in den Gemeinden Vragolovo-Jutrogošte und Dragotinja.

In der Gemeinde Vragolovo-Jutrogošte führt das unbedeutende Bächlein Medjuvodje kleine Stücke einer Glanzkohle; dasselbe muss daher einen Kohlenausbiss verqueren; dieser Ausbiss konnte bis nun nicht aufgefunden werden. Dagegen zeigt auf dem Felde oberhalb des Bächleins ein ziemlich breiter dunkler Streifen den Verlauf des Flötzausbisses, und dieser lässt sich auf eine Gesamtlänge von nahezu 1 Km. constant verfolgen.

In der Gemeinde Dragotinja tritt unweit der Grenzen der Gemeinden Dragotinja und Marini auf einer kleinen, zwischen Aeckern gelegenen Wiese ein Glanzkohlenausbiss zu Tage, der einem ca. 4 M. mächtigen, jedoch von dunkelbraunem Thonmergelschiefer und schwarzem Kohlenschiefer stark durchsetzten Kohlenflötze angehört. Das Flötzstreichen ist hier nach Ost—West gerichtet, das gegen Süden gewendete Einfallen beträgt 20° .

Eine Analyse dieser Kohle steht nicht zur Verfügung.

27. Das Kohlenvorkommen von Vodičevo (Bezirk Bosnisch-Novi).

Als wahrscheinlicher Denudationsrest der ehemaligen Fortsetzung des Neogenbeckens von Vragolovo-Jutrogošte gegen Nordwest hat sich in der Gemeinde Vodičevo,

südlich von Doberlin, eine etwa 10 Quadratkilometer grosse Scholle neogener Süsswassergebilde im dortigen Flyschgebiete erhalten; diese Scholle besitzt eine unregelmässig dreieckige Form und hat von Südwest gegen Nordost eine grösste Länge von etwa 5 Km., in der Kreuzrichtung dagegen eine grösste Breite von fast $3\frac{1}{2}$ Km.

Das neogene Sediment ist der ganz gleiche lichtgelbliche, Congerien führende Mergelschiefer, welcher auch in Vragolovo-Jutrogošte als herrschendes Gestein auftritt.

Eine Kohlenführung dieses Beckens wurde nur an einem Punkte, und zwar im Norden, wo auf einem Acker oberhalb der Quelle Mačkovac kleine Stückchen Glanzkohle verstreut herumliegen und auch im Abflussgraben der Quelle gefunden wurden, beobachtet. Eine Untersuchung dieses Kohlenvorkommens bezüglich Mächtigkeit und Qualität wurde bis nun nicht vorgenommen.

Zu erwähnen wäre hier noch, dass im Südwesten des Beckens in Dolnji Vodičevo angeschwemmte Knollen von Erdbrand gefunden wurden, welche natürlich einem ausgebrannten Flötzausbisse entstammen.

28. Das Kohlenvorkommen am Unacflusse (Bezirke Petrovac und Glamoč).

Im Grenzgebiete der Bezirke Petrovac und Glamoč lagern in den Thalweitungen des Unacflusses triadischen Kalken drei neogene Süsswasserbecken auf, von denen das nordwestlichste, in welchem die Ortschaften Vrtoče und Drvar liegen, 11 Quadratkilometer, das mittlere mit der Ortschaft Mokronoge 3 Quadratkilometer und das südöstlichste in der Gemeinde Ljeskovica 6 Quadratkilometer gross ist.

Das neogene Ausfüllungsmateriale aller drei Becken, welche auch ursprünglich wohl zusammengehangen sind, besteht aus weissen Kalkmergeln, denen stellenweise, namentlich in der Nähe der Kohlenflötze dunkle Thone untergeordnet sind. Die hellen Kalkmergel führen *Congeria* cf. *triangularis*, die dunklen Thone *Melanopsis filifera* n. sp.

Eine Kohlenführung wurde bis nun sowohl im nordwestlichen als auch im südöstlichen Becken bekannt; im mittleren Becken fehlt, zweifelsohne aber nur mangels tieferer Terraineinrisse, jeder Anhaltspunkt für eine solche.

Im nordwestlichen Becken ist die Kohlenführung eine doppelte: in den unteren Lagen ist ein Glanzkohlenflötz vorhanden, dessen sichtbare Mächtigkeit $1\frac{1}{2}$ M. übersteigt, ohne dass das Liegende entblösst wäre; die oberen Lagen schliessen ein Lignitflötz ein, das etwas über 1 M. mächtig ist.

Im südöstlichen Becken ist das Auftreten des Glanzkohlenflötzes constatirt, das Lignitflötz dagegen fehlt.

Eine Elementaranalyse der Glanzkohle des Nordwestbeckens ergab:

Hygroskopisches Wasser	13·5 %
Asche	13·5 „
Wärmemenge nach Berthier	3704 Calorien.

29. Das Kohlenvorkommen von Perna (Bezirk Krupa).

Dieses schmale Becken, das an seinem Südostrande, halbwegs zwischen Otoka und Krupa, von der Una, sonst ringsum von Triaskalken begrenzt wird, nimmt vom linken Unaufer bis gegen Selište eine $4\frac{1}{2}$ Km. lange und im Durchschnitte kaum 400 M. breite Bodensenkung an den Bächen Ljusina und Pecka ein.

Das neogene Sediment besteht aus lichtgellichem, leicht verwitterbarem Thonmergel.

In diesem Tertiärbecken sind bis nun zwei Kohlenausbisse bekannt geworden.

Der erste tritt am rechten Ufer des Ljusinabaches in einem Acker unweit eines griechisch-orientalischen Friedhofes zu Tage. Das unmittelbare Hangende dieses Ausbisses besteht aus einem braunen, von Süßwasserpetrefacten ganz durchsetzten Thonmergel, das Liegende, sowie das entferntere Hangende wird aus dem bereits erwähnten Kalkthonmergel gebildet. Die Mächtigkeit dieses Kohlenflötzchens, das eine leicht zerreibliche, glanzlose Braunkohle von dunkelbrauner Färbung führt, ostwestlich streicht und mit ca. 10° nach Norden fällt, beträgt 10 Cm.; die Qualität der Kohle ist aus folgender Analyse ersichtlich:

Hygroskopisches Wasser	15·3%
Asche	35·2 „
Wärmeeffect nach Berthier	2124 Calorien.

Etwa einen Kilometer nordwestlich von dem genannten Ausbisse und im Liegenden desselben ist nahe bei dem Dorfe Ljusina am rechten Ufer des Ljusinabaches ein zweiter Kohlenausbiss vorhanden. Das Hangende dieses Ausbisses wird nur von Humus gebildet, das Liegende besteht aus lichtgelblichem Thonmergel; das Schichtenstreichen ist nach 4^h 5°, das 30° betragende Einfallen nach 22^h 5° gerichtet. Das über 3 M. mächtige Flötz führt einen schwarzen, im Querbruche lebhaft glänzenden Lignit, der nach dem Durchschnitte dreier Analysen folgende Zusammensetzung hat:

Hygroskopisches Wasser	12·3%
Asche	4·0 „
Wärmemenge nach Berthier	4304 Calorien.

Aus der Lage dieses Ausbisses ist die Schlussfolgerung gerechtfertigt, dass ein grosser Theil des Flötzes stollenmässig zu Gute gebracht werden kann.

30. Das Kohlenvorkommen von Krupa (Bezirk Krupa).

Der Boden des sanft gewellten Thales, in welchem die Stadt Krupa gelegen ist, zeigt sich von lichtgelblichen Kalkthonmergeln ausgefüllt, welche sich durch einen besonderen Reichthum an neogenen Süßwasserpetrefacten, namentlich aber von Congerien, auszeichnen.

Die kleine Neogenmulde besitzt in der Richtung Südost—Nordwest eine Länge von ca. 3¹/₂ Km., in der Kreuzrichtung eine grösste Breite von ca. 1 Km.; sie ist rings umgeben von lichtgefärbten Triaskalken.

Eine Kohlenführung der Neogenschichten des Beckens von Krupa ist nur im südöstlichen Muldentheile, und zwar unmittelbar hinter der Ruine der früheren griechischen Kirche von Krupa bekannt geworden. Das hier ausbeissende Kohlenflötz ist ganz flach gelagert, besitzt eine Mächtigkeit von ca. 50 Cm. und führt eine sehr leicht verwitterbare Braunkohle minderer Qualität. Sie hat 16¹/₂% hygroskopisches Wasser, 19% Asche und gibt nach Berthier einen Wärmeeffect von 3473 Calorien.

Mit Rücksicht auf die geringe Mächtigkeit und die mindere Kohlenqualität des Flötzchens, sowie auf den Umstand, dass die Kohle dem Unafusse zufällt und ein eventuell vorkommendes mächtigeres Liegendflötz in dem ohnehin schmalen Thale fast vollständig unter den Flusspiegel fallen müsste, dürfte der Kohlenmulde von Krupa kaum jemals praktische Bedeutung zukommen.

31. Das Kohlenvorkommen von Teočak (Bezirk Bihač).

Im Südwesten der Strasse Bihač—Petrovac, und zwar zwischen Han Begovac und Vrtoče, kommt in der Gemeinde Teočak mitten im Gebiete eines weissen, lichtgrauen oder lichtgelblichen Triaskalkes, der leicht zu eckigem Grus zerfällt, eine kleine Ablagerung von grauen Thonmergeln vor, deren ungefähre nordwest-südöstliche Länge 1·2 Km., und deren Breite in der Kreuzrichtung im Maximum 750 M. beträgt.

In der südlichen Partie dieser Thonmergel wurde am linken Ufer des Baches Luka ein Kohlenausbiss gefunden.

Das ausbeissende Kohlenflötzchen ist 5—16 Cm. mächtig, streicht nach 5^h und verflächt mit einem Winkel von 5° gegen Süden. Die Kohle ist eine tiefschwarze, lebhaft glänzende Braunkohle, welche viel Eisenkies führt.

Das Flötzhangende besteht aus einem rothen, feinkörnigen Sandstein, der mit solchem von weisser und grauer Farbe und schwarzem Letten wechsellagert; das Liegende wird von einem grauen, sandigen Letten gebildet.

Petrefacten wurden in dieser Kohlenablagerung nicht gefunden, daher kann auch das Alter derselben nicht völlig sicher angegeben werden; wahrscheinlich gehört sie jedoch dem Neogen an.

Eine Analyse dieser Kohle ergab folgende Zusammensetzung:

Hygroskopisches Wasser	12·0 %
Asche	16·0 „
Wärmemenge nach Berthier	5304 Calorien.

32. Das Kohlenvorkommen von Kulen-Vakuf (Bezirk Petrovac).

Die Schlucht, in welcher der Ort Kulen-Vakuf gelegen ist, wird ringsum von Höhenzügen triadischer Kalke begrenzt. Der Thalboden, sowie die ersten Gehänge an beiden Ufern der Una bestehen aus neogenen Kalkconglomeraten. Am rechten Unaufer reichen die Kalkconglomerate ziemlich hoch hinan, so dass der befestigte Stadttheil Havala noch in das Gebiet derselben fällt. Im Süden der Stadt, am linken Flussufer, sind diesen Conglomeraten geringmächtige Thonmergel eingelagert, welche den Ausbiss eines 30—40 Cm. starken Braunkohlenflötzchens einschliessen.

Das Materiale des Flötzchens, welches von Südwest gegen Nordwest streicht und unter 18° gegen Nordwest einfällt, besteht aus einer stark zersetzten Braunkohle minderer Qualität. Weitere Ausbisse sind in diesem kleinen Becken bis nun unbekannt. Eine Analyse dieser Kohle liegt nicht vor.

Das kleine Neogenbecken von Kulen-Vakuf hat eine ostwestliche Länge von nicht ganz 1½ Km. und eine nord-südliche Breite von ca. 800 M.

33. Das Kohlenvorkommen von Čoralič-Peći (Bezirk Cazin).

Im Riede Keserovac der Gemeinde Čoralič beginnt, den letzten Denudationsrest einer grösseren Neogenbildung darstellend, ein Streifen relativ versteinungsarmer Kalkthonmergel von lichtgelber Farbe, der sich in gerader Linie auf etwas mehr als 5 Km. Länge bis gegen das Dorf Ljeskovac hinzieht; die Breite dieser neogenen Ablagerung beträgt bei Hodžići kaum 300 M. und übersteigt im breitesten Theile im Nordwesten nirgends 600 M.

Aufgelagert sind die neogenen Schichten Kalkschiefern, die wohl höchstwahrscheinlich der Trias angehören; im Süden werden sie von Triaskalken begrenzt.

Eine Kohlenführung zeigt dieses Süßwassertertiär an folgenden Punkten:

1. Im Riede Keserović an der Grenze der Gemeinden Čoralić und Peći. Hier findet man in dem Lehmboden eines Ackers Lignitstücke bis zu 50 Kgr. Gewicht verstreut eingebettet; ein anstehendes Kohlenflötz konnte aber nicht gefunden werden.

Die Kohle selbst ist von tiefschwarzer Farbe, im Bruche glänzend, deutlich Holztextur zeigend.

2. Am linken Ufer des Gračanibaches beim Dorfe Hadžići beisst ein Braunkohlenflötz mit von 10 bis 30 Cm. wechselnder Mächtigkeit aus. Die Kohle streicht Südwest—Nordost und fällt gegen Südost ein. Das Hangende bilden lichtgelbliche Kalkthonmergel, das Liegende besteht aus einem blaugrauen Thonmergel. Die Kohle ist tiefschwarz, im Bruche lebhaft glänzend.

3. Unterhalb der Džamija des Dorfes Čajić trifft man im Ackerlehme Lignitstücke vom Aussehen wie beim erstgenannten Punkte.

4. Hinter dem Dorfe Čajić durchzieht einen dichten Niederwald ein Wasserriss; auf der Sohle dieses Wasserrisses, der nirgends die Lehmdecke ganz durchschnitten hat, trifft man häufig Findlinge des schwarzen glänzenden Lignites.

Es ist nun erst an einem Punkte gelungen, in diesem Kohlenbecken anstehende Kohle zu finden; die Art der Ablagerung dort lässt aber auf kein ökonomisch bedeutendes Vorkommen schliessen; wahrscheinlich hat man es hier hauptsächlich mit einem sehr seicht liegenden Lignitflötzchen zu thun, das bereits zum grössten Theile der Denudation verfallen ist.

Die Analyse dieser Kohle ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	12·2 ‰
Asche	2·35 „
Schwefel	0·15 „
Kohlenstoff	57·00 „
Wasserstoff	6·90 „
Sauerstoff und Stickstoff	21·55 „
Wärmemenge nach Berthier	5148 Calorien,
„ berechnet	5840 „

34. Das Kohlenvorkommen von Mutnik (Bezirk Cazin).

Bei der Ortschaft Mutnik, welche etwa 6 Km. westlich von Cazin liegt, treten neogene gelbliche Kalkthonmergel auf, denen auf dem nach Mutnik führenden Fahrwege, etwa 800—900 M. von der Strasse entfernt, der Ausbiss eines Kohlenflötzchens, das eine ganz zersetzte Kohle von wenigen Centimeter Mächtigkeit führt, eingeschaltet ist. Der Einfall des Flötzchens ist unter 25° gegen Norden gerichtet.

Im Liegenden dieses Flötzchens kommt unter dem Burgberg von Mutnik ein zweites Braunkohlenflötzchen von 10—12 Cm. Mächtigkeit zu Tage; dieses Flötzchen fällt ebenfalls nördlich ein, besitzt als Hangendes lichtgelblichen Kalkthonschiefer, als Liegendes jedoch einen lichten Sandstein von geringer Mächtigkeit. Dieser letztere bildet hier offenbar das tiefste Glied des Neogens und liegt unmittelbar auf dem mesozoischen Kalke des Burgberges von Mutnik.

Die Grenzen dieser Neogenmulde konnten bis nun nicht mit Sicherheit bestimmt werden, da Gesteinsentblössungen völlig mangeln, ja nicht einmal das Vorkommen von

Gesteinsfindlingen auf die Natur des Untergrundes schliessen lässt. Es muss daher die Frage, ob die Kohlen von Mutnik mit dem später zu erwähnenden Kohlenvorkommen an der Korana demselben Neogenbecken angehören, vorläufig offen bleiben.

Eine Analyse der Mutniker Kohle steht nicht zur Verfügung.

35. Kohlenvorkommen an der Korana (Bezirk Cazin).

Etwa 1½ Km. nördlich von der Burg Tržac kommt im Riede Šeliste auf einem Felde der Ausbiss eines anscheinend mächtigen Lignitflötzes zu Tage.

Weiter findet man westlich der Ortschaft Milkovic einen etwa 10 M. breiten Streifen rothen Erdbrandes, der sich nach Nordost—Südwest durch die Felder hinzieht, zweifellos den Repräsentanten eines Kohlenflötzes darstellend.

Näher untersucht wurden diese Vorkommen bis nun nicht, auch liegt keine Analyse der Kohle vor; dem Ansehen nach dürfte diese Kohle gleichwerthig sein mit jener von Gacko.

36. Das Kohlenvorkommen von Bihać (Bezirk Bihać).

Die neogenen Schichten der Mulde von Bihać, welche zwischen Bihać und Rastovača eine grösste Länge von 23 Km. und zwischen Panjak bei Vedropolje und Zalažje hristjansko eine Breite von 8 Km. besitzt und eine Fläche von 102 Quadratkilometer bedeckt, werden ringsum von Kalken begrenzt, die im Süden und Südwesten der Trias, im Nordwesten, Norden und Osten aber der Kreide angehören. Die Therme von Gata (Iližje) entquillt diesen Kreidekalken nahe der Nordostgrenze des Neogens.

Die nordöstliche Begrenzung der Bihaćer Mulde verläuft ziemlich geradlinig, an der Südwestseite jedoch entsenden die Kalke in der Glavica bei Jezero, der Muratovica glavica bei Klokot und der Izačicka glavica bei Izačić ziemlich bedeutende Ausläufer in das Gebiet der jungtertiären Süswasserschichten.

Die Ausfüllung des Neogenbeckens besteht aus lichtgelben Kalkthonmergeln, welche mehr weniger schieferig gelagert sind und stellenweise häufige Petrcfactenführung — namentlich Congerien — aufweisen.

Bis nun sind in diesem Becken zwei Punkte bekannt geworden, wo Kohle ausbeisst, und zwar am Südwestrande der Mulde bei Jezero nächst Žegar und am Nordostrande nächst Založje.

Bei Jezero kommen am Berggehänge über der alten Bihaćer Militärschiessstätte in der Lehmdecke des Tertiärs häufig Stücke von Glanzkohle vor, ohne dass es jedoch bis nun in dem dortigen Gestrüppwalde gelungen wäre, die Kohle anstehend zu finden.

Der zweite Punkt, an welchem eine Kohlenführung beobachtet wurde, liegt in dem Gebiete des Dorfes Založje unmittelbar bei der Häusergruppe Mičića kuće; hier beisst in einem Bächlein eine blätterige, matt schwarzglänzende Braunkohle mit einer sichtbaren Mächtigkeit von etwa 50 Cm. aus, ohne dass jedoch die Sohle entblösst wäre. Im Hangenden dieses Flötzes stehen lichte Kalkthonmergel an, das unmittelbare Liegende ist nicht sichtbar; weiter im Liegenden finden sich wieder lichte Mergel. Das Schichteneinfallen ist nach Südwest, somit gegen die Muldenmitte zu gerichtet. Eine Analyse der Bihaćer Kohle liegt nicht vor.

37. Das Kohlenvorkommen von Podravno (Bezirk Srebrenica).

Etwas über 7 Km. südlich von der altberühmten Bergstadt Srebrenica liegen in der Gemeinde Podravno, im Thalgebiete des Ponjerakbaches triadischen Kalken tertiäre

Süßwasserbildungen auf. Die tertiären Sedimente nehmen in der Richtung des Bachlaufes — Südost—Nordwest — eine Länge von 3800 M. ein; ihre Breite beträgt im südöstlichsten Theile etwa 600 M., im nordwestlichsten kaum 80 M. Das Ablagerungsmateriale ist wie folgt zusammengesetzt. Es liegt unter einer ca. 40 Cm. starken Humusdecke zuerst 1·0—1·5 M. feinkörniger gelber Sand; hierauf folgt 1·5—2·0 M. mürber Sandstein mit lettigen Zwischenlagen und mit schmitzchenartigen Kohleneinlagerungen, deren Zahl bis 40 und deren Stärke 5—10 Cm. beträgt; sodann kommt ein fester, breccienartiger Sandstein, der etwa 1 M. mächtig ist, und dieser hat einen thonigen, durch Eisengehalt roth und gelb gefärbten, von Lettenzwischenlagen durchsetzten Sand zum Liegenden.

Die Kohle selbst besitzt Lignitcharakter, ist aber tiefschwarz, lebhaft glänzend und bricht muschelrig. Eine Analyse derselben ergab:

Hygroskopisches Wasser	11·8 %
Asche	1·5 „
Schwefel	0·54 „
Kohlenstoff	64·40 „
Wasserstoff	3·94 „
Sauerstoff und Stickstoff	17·82 „
Wärmemenge nach Berthier	5587 Calorien,
„ berechnet	5667 „

Die Kohle gibt bei der Verkokung 50·3% pulverigen Rückstand.

Eine volkswirtschaftliche Bedeutung kommt diesem Kohlenvorkommen nicht zu.

38. Das Kohlenvorkommen von Strbei (Bezirk Višegrad).

Südöstlich von Višegrad hat sich zwischen Budimlje und Strbei ein von Nordwest gegen Südost gestreckter, 8 Km. langer und 1 Km. breiter Streifen neogener Süßwasserschichten erhalten, der im Osten von Serpentin, im Westen von Triaskalken begrenzt wird.

Das neogene Sediment besteht aus einem lichtgelblichen, zuweilen ins Braune spielenden Thonmergel, welcher dünnschieferig gelagert ist und, den Witterungseinflüssen ausgesetzt, leicht zerfällt; er führt eine reiche und stellenweise vorzüglich erhaltene Dicotyledonenflora.

Eine Kohlenführung wurde in diesem Neogen bis nun an einer einzigen Stelle constatirt. Dieselbe liegt in einem Felde am linken Ufer des Pavlovica potok und ist das Ausbissprofil von oben nach unten folgendes:

Hangendes: Lichter Thonmergel,	
Kohle	20—25 Cm.
Lichter Thonmergel mit grauem Schieferthon wechsellagernd	250 „
Kohle	25 „
Lichter Thonmergel mit grauem Schieferthon wechsellagernd	80 „
Kohlenschiefer mit spärlichen Kohlenschmitzen	30 „
Liegendes: Lichter Thonmergel.	

Die Kohle dieses Vorkommens ist eine stark zersetzte Glanzkohle mit schieferiger Structur; eine Analyse derselben ist nicht vorhanden.

39. Das Kohlenvorkommen von Rogatica.

Das mit Ausnahme der Umgebung von Kovanje, wo Werfener Schiefer auftreten, ringsum von Triaskalken umschlossene Tertiärbecken von Rogatica besitzt eine grösste Länge von 8 Km., eine mittlere Breite von 3 Km. und bedeckt eine Fläche von 20 Quadratkilometern.

Die neogenen Schichten bestehen aus weissen und lichtgelblichen Thonmergeln, welchen hie und da blaue und dunkelgraue Schieferthone eingelagert sind, und welche stellenweise massenhaft Reste von Süsswasserconchylien führen.

Eine Kohlenführung dieser Tertiärablagerung wurde an folgenden Punkten constatirt:

1. In der westlichen Böschung der alten türkischen Strasse Rogatica—Sarajevo beisst östlich von der Ortschaft Kovanje Kohle aus; Näheres ist über diesen Ausbiss nicht bekannt.

2. Bei den Entwässerungsarbeiten des militärischen Reservebäckereigebäudes in der Stadt Rogatica stiess man in der Tiefe von 1—2 M. auf ein Braunkohlenflötz, das lignitische Kohle führt und über 1 M. mächtig ist — so tief drang man in das Flötz ein. Das betreffende Militärobject liegt knapp an der Hauptstrasse, vis-à-vis der nördlichsten Džamia Rogaticas.

Die Kohle dürfte hier parallel zur Strasse durch die Stadt hinziehen, zumal da selbst in den Gärten wiederholt Spuren von Kohle beobachtet wurden.

Eine Analyse dieser Kohle liegt nicht vor.

40. Das Kohlenvorkommen bei Priboševići bei Rogatica.

In der ca. 2 Km. südwestlich von Rogatica gelegenen Ortschaft Priboševići beisst südlich von dem Hause des Marco Jagodić in einem Bächlein ein Kohlenflötz aus, dessen Hangendes aus dunkelbraunem Schieferthon und dessen Liegendes aus gelblichem Mergelschiefer besteht. Hangendes und Liegendes sind ganz erfüllt von Resten kleiner Süsswasserschalthiere. Das hier ausbeissende Flötz führt eine dünngeschieferte mattschwarze Braunkohle, welche nach 20ⁿ streicht und mit etwa 5^o gegen 2ⁿ verflächt. Die Mächtigkeit der Kohle ist nicht ganz sichtbar, beträgt aber jedenfalls über einen Meter. Eine Analyse dieser Kohle liegt nicht vor.

Das Tertiär von Priboševići hängt mit jenem von Rogatica gewiss nicht zusammen und kann überhaupt nur eine ganz kleine Scholle bilden, denn im Nordosten sieht man Triaskalke die Gehänge des linken Bachufers bilden, im Südwesten stehen an der Wasserscheide gleichfalls Triaskalke an.

41. Das Kohlenvorkommen von Budanj (Bezirk Foča).

Hat man, von Foča kommend, unterhalb des Dorfes Prisoje die paläozoischen Gebilde passirt, so gelangt man in ein Gebiet von Werfener Schiefer, welchem von Triangulationspunkte „Gradac“ an triadische Kalke auflagern. Diese Triaskalke schliessen nun das 16 Quadratkilometer grosse Neogenbecken von Budanj ein, nur im Nordosten bilden Werfener Schiefer die Beckenbegrenzung.

Die Neogenablagerung von Budanj nimmt ein stark hügeliges Terrain ein und bildet eine ovale, von Ost gegen West gestreckte Figur, welche nur im Südwesten zwischen dem Bistrica potok und dem Kalkfelsen „Nozdre“ eine schmale Zunge in das

Gebiet der Triaskalke vorschiebt. Ihre grösste Länge beträgt gegen 7 Km., die grösste Breite ca. 3 Km.

Das neogene Sediment besteht aus lichtgelblichen, meist feinblättrigen Mergelschiefern, welche zahlreiche, oft ausgezeichnet schön erhaltene Pflanzenversteinerungen einschliessen.

Kohlenausbisse sind bisher an folgenden Punkten bekannt geworden:

1. Bei Duškovići, wo der Felsen Nozdre im Südosten von der Strasse im weiten Bogen umfahren wird, ist im nördlichen Strassengraben, sowie in der Strassenböschung auf eine Länge von 400 M. an vielen Stellen ein Kohlenausbiss sichtbar. Derselbe besteht aus einer tiefschwarzen, aber vollständig zu Körnchen und Staub zerfallenen Glanzkohle, welche unter einem ebenfalls zersetzten, gelben und grauen Tegel lagert und stellenweise mit häufigen, hellrothen Erdbrandstücken untermischt ist. Die Mächtigkeit, sowie die Qualität dieser Kohle, welche wahrscheinlich einem Liegendflötze angehört, konnte nicht constatirt werden. Im Hangenden vom Ausbisse fehlen die Tertiärmergel gegen Südost.

2. An der Heldova voda. Nordwestlich von dem Dorfe Budanj donji steht in den Uferirissen und dem Bachbette der Heldova voda oder Heldina voda auf ca. 210 M. Länge an sieben Stellen ein Glanzkohlenausbiss in Partien von 1—10 M. Breite zu Tage an. Das Streichen des Flötzes ist nach Südost—Nordwest gerichtet, sein nach Nordost gerichtetes Einstellen beträgt 10° ; die sichtbare Flötzmächtigkeit beträgt 130 Cm., ohne dass jedoch die Sohle irgendwo beobachtet werden konnte; jedenfalls besitzt daher das Flötz eine grössere Mächtigkeit.

Die Kohle ist tiefschwarz mit theils ebenem, theils muscheligen Bruch und besitzt an den Bruchflächen einen starken Glanz.

3. Bei der Brücke über den Mostinabach bei Budanj. Durch den Einschnitt der Strasse östlich von der Brücke über den Mostinabach wurde im Graben des Slivovički potok ein Kohlenvorkommen auf die Länge von ca. 30 M. blossgelegt. Dasselbe besteht aus mehreren schwachen Hangendflötzen und einem Hauptflötze, dessen Mächtigkeit auf 120 Cm. sichtbar ist, ohne dass jedoch seine Sohle entblösst wäre. Der Einfall der Kohle ist unter einem Winkel von 20° nach Nordost gerichtet; die Kohle ist tiefschwarz mit sehr lebhaftem Glanz und bricht in länglichen Würfeln.

4. Am Slivovicabache in Budanj. Kaum 200 M. südwestlich von dem unter 3 angeführten Ausbisse entfernt, befindet sich südlich unter der Strasse am rechten Ufergehänge des Slivovica- oder Studenabaches ein Kohlenausbiss, welcher auf 8—10 M. Breite entblösst ist. Er besteht aus einigen schwachen Hangendflötzen, unter welchen ein ca. $2\frac{1}{2}$ M. mächtiges, von zwei schwachen Zwischenmitteln durchzogenes Glanzkohlenflötz lagert. Unter diesem mächtigen Flötze lassen sich längs des Baches noch mehrere unbedeutende Liegendflötzen beobachten. Das Schichteneinfallen ist unter 20° gegen Nordost gerichtet. Die Kohlenqualität ist gleich jener beim Ausbisse 3.

Die Ausbisse 3 und 4 gehören bestimmt einem und demselben Flötze an; wahrscheinlich bildet auch, trotz der anscheinenden Verschiedenheit in dem Aussehen der Kohle, der Ausbiss 2 eine Fortsetzung dieses Flötzes.

Aus der Terrainconfiguration ergibt sich, dass hier im Bedarfsfalle grosse Kohlenquantitäten stollenmässig gewonnen werden können.

Die Analyse der dem Ausbisse 2 entnommenen Kohle ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser . . .	16·00	%
Asche	11·35	„
Schwefel	1·277	„
Kohlenstoff	47·80	„
Wasserstoff	6·06	„
Sauerstoff und Stickstoff . . .	18·79	„
Wärmemenge nach Berthier .	4200	Calorien,
„ berechnet . . .	5008	„
Verkokungsrückstand . pulverig	56·85	%

42. Das Kohlenvorkommen Zenica-Sarajevo.

Die im Thalgebiete des Oberlaufes des Bosnaflusses vorhandene Neogenablagerung besitzt eine nordwest-südöstliche Länge von 79 Km.; sie reicht im Nordwesten bis zur Ortschaft Fazlići am Bila potok, im Südosten bis zum Dorfe Vojkovići am Željeznicaflusse; ihre durchschnittliche Breite beträgt 10 Km., und sie bedeckt ein Areale von über 770 Quadratkilometer.

Begrenzt wird sie im Süden von Gebilden der Trias, im Osten, abgesehen von dem kleinen Vorkommen von Flyschgebilden in der Gegend von Vogošća, lediglich von Triaskalken, im Norden von Kreidekalkschiefern und Triaskalk und im Westen nördlich der Lašva von Triaskalken, südlich der Lašva von paläozoischen Schiefnern.

Das neogene Sediment besteht zu unterst aus einem 500 M. und darüber mächtigen Schichtencomplexe von meist weichem, leicht verwitterbarem, oft intensiv grün gefärbtem Gesteinsmaterial; Letten, Tegel, Sande, mürbe und feste Sandsteine, lockere und harte Conglomerate treten hier auf; bei dem Dorfe Sutjeska, wo dieser Schichtencomplex besonders mächtig entwickelt ist, bilden eisenschüssige Conglomerate das tiefste Glied desselben; mehrere bis zu 20 Cm. mächtige Glanzkohlenflötze sind ihm untergeordnet.

Auf diesem Schichtencomplexe lagert dann das sogenannte zweite Liegendflötz; dasselbe hat von unten nach oben folgende Zusammensetzung:

1. Kohle, unrein (mit feinen Mergelschnürchen und Petrefactenschalenresten durchsetzt)	50 Cm.	11. Mergelmittel	9 Cm.
2. Kohle	20 „	12. Kohle	148 „
3. Kohle, unrein (wie unter 1)	15 „	13. Kohle, unrein (wie unter 1)	27 „
4. Kohle	57 „	14. Kohle	17 „
5. Kohle, unrein (wie unter 1)	40 „	15. Mergelmittel	25 „
6. Kohle	33 „	16. Kohle, unrein (wie unter 1)	6 „
7. Mergelmittel	70 „	17. Kohle	54 „
8. Kohle	110 „	18. Kohle, unrein (wie unter 1)	7 „
9. Mergelmittel mit Kohlenstreifen	60 „	19. Mergelmittel	20 „
10. Kohle	27 „	20. Kohle	15 „
		21.LICHTER Mergel	25 „
		22. Blaugrauer Mergel als Hangendes.	

Die Gesamtmächtigkeit dieses Flötzes beträgt 810 Cm., wovon 481 Cm. = 59·4% auf Kohle, 145 Cm. = 17·9% auf unreine Kohle und 184 Cm. = 22·7% auf mergelige Zwischenmittel entfallen.

Dem zweiten Liegendflötz lagert blaugrauer Mergel, welcher eine Mächtigkeit von 110 M. besitzt, auf; ihm sind, eingebettet in lichtbraune, petrefactenreiche Mergel, drei Glanzkohlenflötzchen von 40, 30 und 20 Cm. Mächtigkeit untergeordnet; hierauf folgt das erste Liegendflötz.

Das erste Liegendflötz ist bloß 1·5 M. mächtig; es ist sehr unrein, kaum zu 50 % aus Kohle bestehend und wird derzeit als „nicht bauwürdig“ angesprochen.

Im Hangenden des ersten Liegendflötzes liegt ein 30 M. mächtiger Schichtencomplex, dessen petrographischer Charakter mit der Unterlage des zweiten Liegendflötzes übereinstimmt; hervorzuheben wäre bloß, dass die Schichten hier stark kieshältig sind, und dass die mürben Sandsteine kugelige Concretionen einschliessen, die bei der Verwitterung sich schalig abblättern.

Sodann folgt das sogenannte Hauptflötz; dasselbe gibt vom Liegenden gegen das Hangende zu folgendes Profil:

1. Kohle	270 Cm.	17. Kohle	53 Cm.
2. Mergelmittel	6 "	18. Mergelmittel	43 "
3. Kohle	17 "	19. Kohle	15 "
4. Mergelmittel	4 "	20. Mergelmittel	13 "
5. Kohle	96 "	21. Kohle	23 "
6. Mergelmittel	3 "	22. Mergelmittel	10 "
7. Kohle	18 "	23. Kohle	110 "
8. Mergelmittel	3 "	24. Mergelmittel	4 "
9. Kohle	15 "	25. Kohle	20 "
10. Mergelmittel	27 "	26. Mergelmittel	3 "
11. Kohle	30 "	27. Kohle	8 "
12. Mergelmittel	8 "	28. Mergelmittel	3 "
13. Kohle	129 "	29. Kohle	5 "
14. Mergelmittel	11 "	30. Lettensteg	2 "
15. Kohle	9 "	31. Hangendmergel.	
16. Mergelmittel	5 "		

Die Gesamtmächtigkeit dieses Flötzes beträgt 961 Cm., wovon 818 Cm. = 85·12 % auf Kohle und 143 Cm. = 14·88 % auf die tauben Zwischenmittel entfallen.

Die mergeligen Zwischenmittel, mit Ausnahme des unter 18 angeführten, halten im Streichen nicht regelmässig an; oft keilen sie sich vollständig aus, hie und da wachsen sie auch stärker an.

Eine dem Durchschnitte sehr nahe kommende Analyse der Kohle dieses Flötzes ergab:

Hygroskopisches Wasser	11·60—17·8 %
Asche	5·45— 9·55 "
Verbrennlicher Schwefel	2·44— 3·07 "
Kohlenstoff	51·34—54·61 "
Wasserstoff	3·75— 4·21 "
Sauerstoff und Stickstoff	18·45—20·03 "
Wärmemenge nach Berthier	4022—4301 Calorien,
„ berechnet	4568—4790 "

Auf dem Hauptflötze lagern in einer Mächtigkeit von 42 M. gebänderte, lichte und dunkle Kalk- und Thonmergel, worauf das Hangendflötz folgt.

Das Hangendflötz weist vom Liegenden gegen das Hangende zu folgende Schichtenfolge auf:

Lichte Mergel als Liegendes		7. Mergelmittel	24 Cm.
1. Kohle	30 Cm.	8. Kohle, unrein (wie unter 2) .	36 „
2. Kohle, unrein (mit dünnen Mergelschnürchen und Petrefactenschalenresten durchsetzt)	7 „	9. Mergelmittel mit Kohlenstreifen	40 „
3. Kohle	14 „	10. Kohle	40 „
4. Kohle, unrein (wie unter 2) .	12 „	11. Mergelmittel	10 „
5. Mergelmittel	30 „	12. Kohle	44 „
6. Kohle	40 „	13. Kohle, unrein (wie unter 2) .	20 „
		14. Kohle	50 „
		15. Hangendmergel.	

Die Gesamtmächtigkeit dieses Flötzes beträgt 397 Cm., wovon 218 Cm. = 54·91% auf Kohle, 75 Cm. = 18·89% auf unreine Kohle und 104 Cm. = 26·20% auf mergelige Zwischenmittel entfallen. Auch bei diesem Flötze halten die mergeligen Zwischenmittel nicht regelmässig an; stellenweise, wie im nördlichen Reviere des Zenicaer Bergbaues keilen sie sich fast vollständig aus, wodurch das Flötz nahezu ganz rein und in seiner Gesamtmacht abbauwürdig wird, während sonst sich der Abbau auf die Zugutebringung der Hangendpartie beschränkt.

Eine Analyse der Kohle dieses Flötzes ergab:

Hygroskopisches Wasser	13·42%
Asche	8·80 „
Verbrennlicher Schwefel	2·44 „
Kohlenstoff	54·34 „
Wasserstoff	4·03 „
Sauerstoff und Stickstoff	19·41 „
Wärmemenge nach Berthier .	4210 Calorien,
„ berechnet	4721 „

Die Kohle aller genannten Flötze ist tiefschwarz, lebhaft glänzend und besitzt ausgezeichnet muscheligen Bruch.

Ueber dem Hangendflötz lagert eine 10 M. mächtige Schichte von lichtem Mergel, der *Fossarullus pullus* Brus. in reicher Menge führt; hierauf folgen mit einer Mächtigkeit von etwa 200 M. graue Mergel, welche nach oben zu allmählig sandig und dünn-schieferig werden. Darauf liegt dann eine ca. 400 M. mächtige Decke von hellfarbigem, nicht eisenschüssigem, zum grossen Theile aus Kalkgeröllen bestehendem Conglomerat. Die verschiedenartige Widerstandsfähigkeit einzelner Theile dieses Conglomerates gegen die Verwitterung war die Ursache der Bildung jener grotesken Felsgestalten, die man zwischen den Eisenbahnstationen Lašva und Janjići auf beiden Ufern der Bosna bemerkt. Diesen Conglomeraten sind mehrfach Bänke von Congerien führenden Sandsteinen und Mergeln untergeordnet, welche schwache, unbauwürdige Kohlenflötze führen.

Ueber den mächtigen Conglomeraten ist noch ein relativ stark entwickelter, jung-neogener Schichtencomplex abgelagert worden; derselbe wurde jedoch infolge seiner geringen Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung und Erosion zum grössten Theile wieder abgetragen, nur in geschützten Buchten, wie z. B. bei Gučja gora bei Travnik, Gomionica bei Kiseljak, Rakovica nördlich von Blažuj und bei Sarajevo haben sich Reste davon erhalten.

Dieser Schichtencomplex besteht in seinem unteren Theile aus travertinartigem Süßwasserkalk mit einer Einlagerung von hellen und dunklen Mergeln. Diese Mergel führen oberhalb der Ortschaft Podovi bei Gučja gora ein Glanzkohlenflötz, dessen Zusammensetzung folgende ist:

1. Thonmergel als Liegendes		9. Lichter Schieferthon . . .	210 Cm.
2. Kohlenschiefer	150 Cm.	10. Schieferige Kohle	30 "
3. Kohle	60 "	11. Kohlenschiefer	54 "
4. Kohlenschiefer	40 "	12. Schieferige Kohle	50 "
5. Kohle	42 "	13. Kohlenschiefer	50 "
6. Lichter Schieferthon	13 "	14. Kohle	40 "
7. Kohle	15 "	15. Zersetzter Thonmergel als Hangendes	
8. Kohlenschiefer	170 "		

Die Kohle dieses Flötzes ist schwarzglänzend, leicht verwitterbar und an den Klufflächen infolge Zersetzung von Schwefelkies rostfarbig angelauten; eine Analyse derselben ergab:

Hygroskopisches Wasser	12·80 %
Asche	3·05 "
Schwefel	1·263 "
Kohlenstoff	56·86 "
Wasserstoff	4·55 "
Sauerstoff und Stickstoff	22·74 "
Wärmemenge nach Berthier	4703 Calorien,
„ berechnet	5048 "

Auf den travertinartigen Süßwasserkalk folgen zuerst blaue Thone, denen sich nach oben zu Sand beimengt; allmähig übergeht die ganze Masse in Sandstein, sandige Mergel und sandigkalkige Schichten, welche schliesslich von einem ansehnlich mächtigen Complexe von zum Theile sehr losem, schuttartigem, zum Theile auch festerem conglomerirtem Materiale überdeckt sind. Den thonig-sandigen Schichten sind bei Kobiljdo südlich von Sarajevo, bei Rakovica, bei Kiseljak und bei Gučja gora Lignitflötze eingelagert.

Diese Lignitflötze erreichen, wie z. B. bei Gučja gora, eine Mächtigkeit bis zu 3 M. — bei Kobiljdo beträgt die Mächtigkeit inclusive des 25 Cm. starken Zwischenmittels bloß 75 Cm. — dennoch dürfte ihnen ebensowenig wie der in den oberen Straten vorkommenden Glanzkohle eine volkwirtschaftliche Bedeutung beizumessen sein, weil sie nur in relativ kleinen Terrainschollen erhalten geblieben sind.

Die Lagerung dieser Neogenschichten ist durch folgende zwei senkrecht zum Hauptschichtenstreichen gezeichnete Profile illustriert; zu bemerken wäre dabei nur, dass man es in der Zenicaer Kohlenmulde mit einer sogenannten „einseitigen Aufrichtung der Schichten“ zu thun zu haben scheint.

Störungen secundärer Art haben die Schichten auch vielfach verworfen, und bei den Verwerfungen variiert die Sprunghöhe zwischen einigen Centimetern und tausend und mehr Metern.

Die Kohlenflötze sind ferner von zahlreichen Zerklüftungen — Schlechten — durchzogen, welche beim Kohlenbergbau in Zenica durchwegs die Richtung 11^{h} — 23^{h} einhalten; diese Schlechten sind hier die Ursache des relativ geringen Stückkohlenfalles beim Abbaue der Kohle.

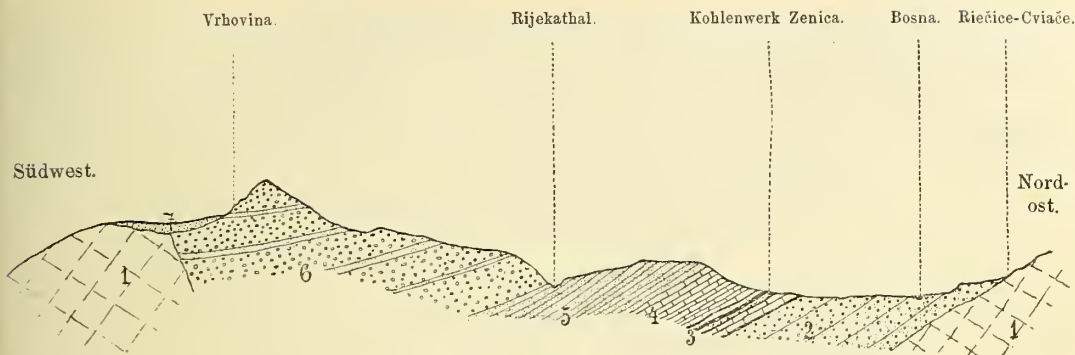


Fig. 5. Zenica (Profil 1).

- | | | |
|--|------------------|---|
| 1. Triaskalk. | 3. Flötzcomplex. | 6. Conglomerate mit Sandstein- und Mergelzwischenlagen. |
| 2. Lässig-sandig-conglomeratartige Liegendschichten. | 4. Graue Mergel. | 5. Dünnschieferige Sandsteine. |
| | | 7. Diluvium. |

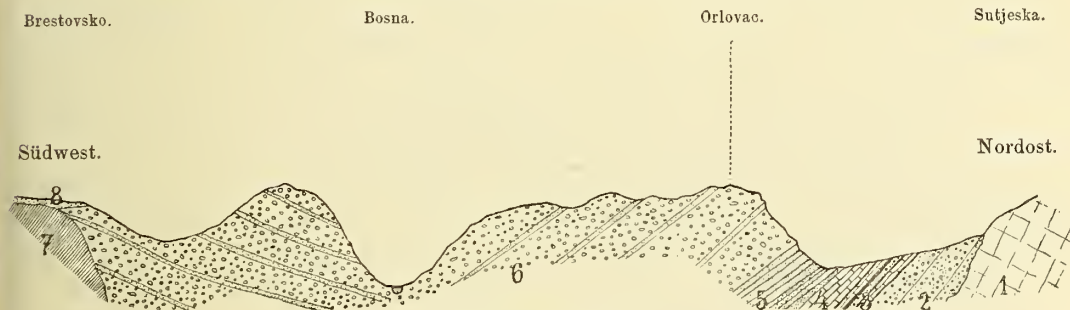


Fig. 6. Zenica (Profil 2).

- | | |
|--|---|
| 1. Triaskalk. | 5. Dünnschieferige Sandsteine. |
| 2. Lässig-sandig-conglomeratartige Liegendschichten. | 6. Conglomerate mit Sandstein- und Mergelzwischenlagen. |
| 3. Flötzcomplex. | 7. Paläozoische Schiefer. |
| 4. Graue Mergel. | 8. Diluvium. |

An Fossilien wurden im Tertiärbecken Zenica-Sarajevo bis nun bekannt und bestimmt:

1. Aus den Mergeln unter dem mächtigen Conglomerate:

*Cyclas*artige Bivalven (*Pisidium*).

Unio cf. *rumanus* Fourn.

Congeria Fuchsi Pilar.

Congeria cf. *Basteroti* Dsh.

Fossarullus pullus Brus.

Fossarullus cf. *tricarinatus* Brus.

Glyptostrobos europaeus Brong.

Salix aquitana Ett. var. *c*.

Persea Heerii Ett.

Bombax chorisiaefolium Ett.

Celastrus Persei Ung.

Acer Ruminianum Heer.

Acer crenatifolium Ett.

und namentlich im unmittelbaren Hangenden des Hauptflötzes sehr zahlreich die Flügel-
frucht von *Pinus cf. praesilvestris*.

2. Aus dem travertinartigen Süßwasserkalke unmittelbar über dem mächtigen
Conglomerate:

Congerina cf. triangularis Partsch.
Melanopsis cf. praerosa Linné.

3. Aus den obersten sandigkalkigen Schichten:

Congerina cf. Basteroti Dsh.
Lithoglyphus cf. fuscus Ziegl.
Melania Pilari n. f.
Melania cf. Escheri Mer.
Melanopsis in mehreren Arten.

43. Das Kohlenvorkommen von Glavatičevo (Bezirk Konjica).

Bei der Ortschaft Glavatičevo, welche in der Luftlinie 21 Km. südöstlich von der
Bezirksstadt Konjica am linken Narentaufer liegt, hat sich auf den triadischen Kalken
eine kaum mehr als $\frac{1}{4}$ Quadratkilometer grosse Scholle von Süßwasserneogen erhalten.

Das neogene Sediment besteht aus gelblichen, mehr kalkigen und aus grauen,
mehr thonigen Mergeln, welch' letztere häufige Conchylienreste enthalten.

Bei der Quelle Česma Zalihač zeigen die grauen Thonmergel einen Lignitabiss;
Mächtigkeit und Lagerungsverhältnisse des von diesem Abbisse repräsentirten Kohlen-
flötzes sind unbekannt.

Die Kohle selbst wurde analysirt und ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser . . .	14.0	%
Asche	7.75	"
Schwefel	3.667	"
Kohlenstoff	49.27	"
Wasserstoff	4.056	"
Sauerstoff und Stickstoff . . .	24.424	"
Wärmemenge nach Berthier .	4563	Calorien,
„ berechnet . .	4104	"

Die Verkokung ergab 46.5% eines pulverigen Rückstandes.

44. Das Kohlenvorkommen von Borke (Bezirk Konjica).

Etwa 8 Km. südöstlich von der Bezirksstadt Konjica bilden triadische Kalke ein
von Nordwest nach Südost gestrecktes Hochthal, dessen Sohle mit neogenen Süßwasser-
schichten bedeckt ist.

Die Ausdehnung des Neogens beträgt in der Richtung Nordwest—Südost etwa
3 Km., in der Kreuzstunde ca. 690 M.

Die neogene Ausfüllungsmasse des Beckens wird von lichtgrauen Thonmergeln
gebildet, denen mitunter, namentlich in der Nähe der Kohlenflötze, solche von brauner
Farbe eingeschaltet sind.

Das Neogen von Borke bildet eine ausgesprochene Mulde, in dem die Schichten
am Südwestrande des Thales nach Nordosten, am anderen Rande dagegen nach Süd-
west einfallen.

Der das Hochthal durchfliessende Borački potok schliesst durch seine Uferleinrisse mehrfach die neogenen Schichten auf und lässt hiedurch die eingeschlossenen Kohlenflötze sichtbar werden.

Ein solcher Kohlenausbiss wurde im Uferleinrisse des genannten Baches in der Nähe des Weges, der vom Han Delibeg Hadrović nach Krstac führt, gefunden; das Profil dieses Ausbisses ist folgendes:

1. Lichtgrauer Thonmergel als Hangendes	
2. Hangendflötz	60 Cm.
3. Zwischenmittel aus gelblichem und bräunlichem Thonmergel, welcher massenhafte Schalenreste von Süswasserconchylien einschliesst	160 „
4. Mittelflötz	120 „
5. Zwischenmittel (wie unter 3)	130 „
6. Unteres Flötz, nicht bis zur Sohle entblösst	150 „

Die Kohle dieser Flötze ist eine Braunkohle mit theilweise lignitischem Charakter. Eine Analyse dieser Kohle liegt nicht vor.

45. Das Kohlenvorkommen von Džepe (Bezirk Konjica).

Das Dorf Džepe liegt in einem Hochthale, in der Richtung nach $4^h 10^0$ auf 5-3 Km. von der Bezirksstadt Konjica entfernt. Das Hochthal von Džepe ist ringsum von Bergen eingeschlossen, deren untere Partien aus Dolomiten zusammengesetzt sind, während die höheren Kuppen aus massivem Triaskalke bestehen. Die fruchtbare Thalsole von Džepe ist mit tertiären Süswassermergeln von gleichem Habitus ausgefüllt, wie sie in dem westlich davon gelegenen grossen Neogenbecken von Konjica auftreten.

Eine Kohlenführung des kaum einen halben Quadratkilometer einnehmenden Neogens von Džepe ist nur an einem Punkte bekannt geworden. Es ist dies eine niedere Hügelzunge am Nordfusse des Berges Polišan, unweit der Quelle Glogovnik, wo in dem anstehenden lichtgrauen Thonmergel ein Kohlenausbiss sichtbar ist, der folgenden Querschnitt hat:

1. Grauer Thonmergel als Hangendes	
2. Kohle	30 Cm.
3. Zwischenmittel aus bräunlichem Thonmergel	10 „
4. Kohle	3 „
5. Zwischenmittel	5 „
6. Kohle	10 „
7. Bräunlicher Thonmergel als Liegendes.	

Das Streichen der Schichten ist daselbst nach $9\frac{1}{2}^h$, das Einfallen unter einem Winkel von 35^0 nach $3\frac{1}{2}^h$ gerichtet.

Da auf der Nordseite des Hügels die Schichten nach $8\frac{1}{2}^h$ streichen und mit 37^0 nach $14\frac{1}{2}^h$ einfallen, so muss unter dem schmalen Hügel das Muldentiefste vorhanden sein.

Die Kohle von Džepe ist schwarzglänzend, jedoch sehr stark blätterig. Die Schichtflächen zwischen dem unmittelbaren Hangenden und dem Kohlenflötzchen sind mit Schalenfragmenten meist kleiner Süswasserconchylien förmlich bedeckt, so dass die Oberfläche der Kohle ganz weiss erscheint. Eine Analyse dieser Kohle ist nicht vorhanden.

Erwähnenswerth dürfte sein, dass man beim Anstiege aus dem Treščanicathale nach Džepe, welcher längs des Džepski potok erfolgt, hie und da kleine Schollen von tertiärem Kalkmergel trifft, woraus man wohl schliessen muss, dass diese Schollen die letzten Denudationsreste der ehemaligen Verbindung des Beckens von Džepe mit jenem von Konjica darstellen.

46. Das Kohlenvorkommen von Konjica (Bezirk Konjica).

Die Neogenablagerung von Konjica reicht von den westlich der Strasse Konjica-Sarajevo gelegenen Anhöhen bis an die Nerctvica, hat somit eine nordwest-südöstliche Länge von 13 Km.; die nordöstliche Begrenzung geht über die Ortschaften Ovčari — die einzige Stelle, wo das Tertiär ins Treščanicathal hinübergreift — Omolje-Vinišće, Nevizdraci, Seonica und Podhum, die südwestliche wird zuerst bei Konjica am rechten Narentaufer durch einen schmalen Streifen Triaskalk gebildet, in der Nähe des Ausganges des Orahovicer Thales zieht sie auf das linke Ufer der Narenta hinüber und legt sich von Han Česma an die südlichen höheren Gebirgsabhänge an und reicht daselbst bis zu den Ortschaften Paradžici und Radešina hinan. Sie ist ringsum von Gesteinen der Triasformation — Kalkmergeln, Kalken oder Dolomiten und stellenweise Werfener Schiefen — begrenzt und bilden diese Gebirgsglieder auch das Grundgebirge des ganzen Tertiärbeckens.

Das neogene Sediment besteht zu unterst aus mächtig entwickelten Conglomeraten, welche infolge der bereits weit fortgeschrittenen Denudation vielfach zu Tage treten, und darauf lagernden petrefactenreichen Kalkmergeln, deren Materiale einen vortrefflichen Baustein abgibt. Unter den Petrefacten spielen spitzgeschnäbelte Congerien die Hauptrolle; als besonderer Fund verdienen aber die in der unmittelbaren Nähe des Kohlenausbisses bei Majdan gefundenen zahlreichen Reste von Zähnen einer Dinotheriumart angeführt zu werden.

Eine Kohlenführung dieser Tertiärablagerung wurde bis nun an zwei Punkten bekannt, und zwar:

1. Im Riede Majdan der Gemeinde Repovica, nördlich der Bezirksstadt Konjica; hier beisst ein Kohlenflötz aus, das nach 15^h streicht und mit 6° gegen Nordwest einfällt; das Querschnittsprofil des Kohlenflötzes ist folgendes:

Gelber Kalkmergel als Hangendes		Dunkelbrauner Tegel	8 Cm.
Kohle	60 Cm.	Kohle	8 "
Fester grauer Mergel	15 "	Dunkelbrauner Tegel	10 "
Kohle	20 "	Kohle	20 "
Dunkelbrauner Tegel	8 "	Brauner Mergel	25 "
Kohle	15 "	Dunkelbrauner Tegel als Liegendes.	

Von der Kohle dieses Ausbisses wurden zwei Analysen, die eine (I.) im Jahre 1888, die andere (II.) im Jahre 1889 durchgeführt, welche folgende Zusammensetzung ergeben:

	I.	II.
Hygroskopisches Wasser	10·4 %	16·3 %
Asche	10·3 "	7·4 "
Schwefel	4·36 "	2·774 "
Kohlenstoff	53·80 "	46·09 "
Wasserstoff	3·64 "	3·66 "
Sauerstoff und Stickstoff	17·50 "	26·55 "

Wärmemenge nach Berthier	4469	Calorien,	4000	Calorien,
„ berechnet	4659	„	3841	„
Die Kohle gibt pulverigen Ver-				
kokungsrückstand	49.5	%	23.95	%

2. Etwa 370 M. nördlich vom unter 1 angeführten Ausbisse tritt an einem sehr steilen Uferabsturze des Veliki potok in der Gemeinde Repovica ein Kohlenausbiss zu Tage, welcher folgendes Profil zeigt:

Humusdecke	30	Cm.	Kohle	10	Cm.
Gelber Mergel	15	„	Kohlenschmitze in braunem Mergel	25	„
Zersetzte Kohle	20	„	Kohle	40	„
Frische Kohle	20	„	Gelber Mergel	50	„
Brauner Mergel	15	„	Brauner Mergel als Sohle.		

Die Qualität dieses zweiten Kohlenausbisses ist nach dem Angeführten noch schlechter als die des ersten, obwohl beide Ausbisse ohne Zweifel demselben Flötze angehören, und doch hat man es beim Ausbisse von Majdan mit einem eigentlichen Ausbisse zu thun, während der Ausbiss 2 eigentlich ein Flötzdurchriss ist, weshalb man eine bessere Qualität erwarten würde. Man scheint es daher beim Ausbisse 2 mit einer Flötzverdrückung, mit welcher auch eine Vertaubung verbunden ist, zu thun zu haben.

Ein sogenannter Kohlenausbiss ist auch am Čečezov potok in Dolnje selo bekannt geworden. Hier sieht man einzelne Linsen einer sehr schönen Glanzkohle mit lignitischer Structur in einer dunklen Mergelmasse lagern; diese Linsen dürften einzelnen carbonisirten Baumstämmen entsprechen. Eine praktische Bedeutung kommt diesem Vorkommen nicht zu.

Am Ausbisse in Majdan wurde vor mehreren Jahren ein kleiner Kohlenbergbau in Angriff genommen; derselbe kam aber schon nach wenigen Jahren infolge hoher Selbstkosten zum Erliegen. Ich habe die Anschauung, dass es mehr gegen die Beckenmitte zu gelingen dürfte, ein gut bauwürdiges Flötz zu erschliessen, wodurch diesem 46 Quadratkilometer grossen, fast seiner ganzen Längserstreckung nach von der Bahn durchzogenen und auch sonst noch geographisch günstig situirten Becken eine hervorragende wirthschaftliche Bedeutung zukommen müsste.

47. Das Kohlenvorkommen von Prozor-Štit (Bezirk Prozor).

In der Umgebung von Prozor-Štit bilden zwischen den triadischen Höhenzügen Tertiärschichten die Thalausfüllung; sie bestehen zu unterst aus einem Conglomerate, höher aus theils dünngeschichteten, mehr thonigen, theils aus grobbankigen und mehr sandigen Mergeln. Die grobbankigen Mergel lassen zahlreiche, leider aber bloß schlecht erhaltene Conchylienreste beobachten.

Die Grenzen des Tertiärs bilden im Norden an den Gehängen des Maklen und der Raduša planina ungefähr die Ortschaften: Gmič, Lapsunj, Slimac, Družinovići und Jaklići, im Westen Knežići und Proslap, im Süden die Rama von Proslap bis Kovačevo polje. Von da wendet sich die Grenze zuerst nordöstlich gegen Mluša und weiter nordwestlich über Ploča, Podbar und Sopot zur Strasse von Prozor nach Štit und bildet dann weiter auf eine längere Strecke die Strasse die Südgrenze. Vor Borovica wenden sich dann die Tertiärschichten mehr südlich und ziehen über Borovica nach Prozor, von wo an die Krutška glava und der Debelo brdo die Ostgrenze bilden.

Das gegenständliche Tertiärbecken ist ringsum von Dolomitkalken eingeschlossen, nur bei Mluša und Ploča liegen die Tertiärschichten den Schichtenköpfen von Werfener Schiefer und Kalkmergelschiefern auf. Die grösste Länge des Beckens zwischen Varvara im Westen und Lug im Osten beträgt $12\frac{1}{2}$ Km., die grösste Breite zwischen den Prädien Dračevo und Smojnik 6.2 Km., das bedeckte Areale 27 Quadratkilometer. Eine Kohlenführung dieses Tertiärs ist bis nun an zwei Punkten bekannt geworden.

Der eine Punkt liegt bei Sopot im Norden von Štit, knapp neben der Fahrstrasse Prozor-Štit, nahe am Rande des Tertiärs, in einem Wassereintrisse des südlich abfallenden Hügelgehanges. Man sieht daselbst unter den sandigen Kalkmergeln theils gelbliche, theils graue Thonschiefermergel entblösst, welch' letztere ein ca. 2 Cm. mächtiges Kohlenflötzchen einschliessen. Das durch den Einriss abfliessende Wasser führt wohl zeitweise bis über faustgrosse Kohlenstücke mit sich, doch kann man an allen diesen Stücken die einhüllende Rinde bemerken und dürften es daher nur einzelne carbonisirte Baumstämme sein, welche das Kohlenmateriale dieser Tertiärmergel lieferten.

Der zweite Punkt liegt am südlichen Ende des Neogenbeckens an der Strasse Prozor—Rama, unterhalb der Ortschaft Lug. Auch hier liegen unter sandigen, einen vorzüglichen Baustein liefernden Mergeln graue, schieferige Tegel, denen ein Kohlenflötzchen von folgendem Profil untergeordnet ist:

Grauer, schieferiger Tegel als Hangendes	Kohle	2 Cm.
Gelber Tegel 6 Cm.	Schwarzer, fester Tegel	5 "
Kohle 14 "	Kohle	1 "
Kohlenschiefer mit Kohlenschmitzen 15 "	Schwarzer, fester Tegel	2 "
Kohle 2 "	Kohle	9 "
Schwarzer, fester Tegel 4 "	Grauer Tegel als Liegendes.	

Die Kohle ist eine Glanzkohle mit schieferiger Textur.

Eine praktische Bedeutung kommt wohl diesem Kohlenvorkommen nicht zu; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass in dieser Kohlenmulde noch ein tieferes Flötz, das vielleicht bauwürdig ist, lagert.

Eine Analyse der Kohle aus der Mulde Prozor-Štit ist nicht vorhanden.

48. Das Kohlenvorkommen von Prusac-Bugojno (Bezirk Bugojno).

Im Skopljethale ist ein grösseres Neogenbecken vorhanden, das sich im Nordwesten von Prusac gegen Südosten über Bugojno bis gegen Sarajvilić hinzieht; es besitzt eine Gesamtlänge von ca. $21\frac{1}{2}$ Km., eine Breite von 6 Km. im nördlichen und von $1\frac{1}{2}$ Km. im südlichen Theile und eine Fläche von über 70 Quadratkilometer.

Begrenzt wird dieses Tertiärbecken im Osten von paläozoischen Kalken, im Norden von paläozoischen Schiefern, im Westen und Süden von Triaskalken. Eine Kohlenführung ist hier an folgenden Orten bekannt geworden:

Südlich unter dem letzten Hause von Prusac ist in einem Hohlwege ein Kohlenausbiss entblösst, und sieht man da zwischen sehr milden Thonmergeln zwei schwache Flötzchen mit nahezu söhlicher Lagerung. Das obere Flötzchen besitzt eine Mächtigkeit von 10 Cm., hierauf folgt ein 20 Cm. mächtiges Zwischenmittel und dann wieder ein 20 Cm. starkes Kohlenflötzchen. Die Kohle ist sehr schieferig und unrein.

In der Mahala Hussein Spahić von Prusac besteht der Friedhofshügel bei der Mehmed Alai Begova Džamia aus roth gebranntem Thon und repräsentirt dieser zweifelsohne einen ausgebrannten Kohlenausbiss.

Etwa 200 M. nördlich von dieser Stelle sind zwischen der vorgenannten und einer zweiten hölzernen Džamia der gleichen Mahala vor Prusac in einem Hohlwege zwischen Thonmergelstücken eine Menge von Kohlenstücken im Lehme eingebettet, so dass man annehmen muss, dass in nächster Nähe ein Kohlenausbiss vorhanden sei. In der Nähe dieses Ausbisses streichen die Schichten Nord—Süd und fallen mit 20° nach Osten ein. Ein weiterer Kohlenausbiss soll in einem Wäldchen östlich am Wege gegen Privrača vorhanden sein.

Etwa 3 Km. westlich von Bugojno, knapp an der nach Kupreš führenden Strasse steht am linken Ufer der Porišnica in einer durch eine Rutschung entblösten Berglehne ein Kohlenausbiss an. Derselbe zeigt ein noch erhaltenes 60 Cm. mächtiges Flötz und darüber eine 1·2 M. mächtige Schichte von Asche und roth gebrannter Erde. Aus der so starken Aschenschichte sollte auf das Vorhandensein eines mehrere Meter mächtigen Oberflötzes zu schliessen sein. Das Schichtenstreichen geht hier nach $22^{\text{h}} 12^{\circ}$ und fallen die Schichten mit 15° gegen Nordost.

Im Hangenden der angeführten Aschenschichte ist noch über einem etwa 3 M. mächtigen Zwischenmittel ein 60 Cm. mächtiges, aber unreines und ganz verwittertes Kohlenflötzchen zu beobachten.

Im Norden des Dorfes Vesela wurde ein Kohlenausbiss beschürft, der folgendes Profil hatte — von oben nach unten gehend —:

Humus und gelber Lehm	30 Cm.
Brauner Schieferthon und schwärzlicher Brandschiefer	145 „
Kohle	70 „
Brauner Schieferthon	15 „
Kohle	120 „
Brauner Schieferthon	13 „
Kohle	7 „
Grauer Schieferthon	60 „
Kohle	50 „
Brauner Schieferthon	20 „
Kohle, ohne dass das Liegende erreicht wäre	20 „

Das Streichen des Flötzes ist hier nach $7^{\text{h}} 7^{\circ} 30'$ gerichtet, das nach $1^{\text{h}} 7^{\circ} 30'$ gerichtete Einfallen beträgt $7\frac{1}{2}^{\circ}$. Das Flötzmaterial bildet eine matt schwarzbraune Braunkohle von schwach muscheligen Bruch, die an der Luft leicht zerbröckelt.

In der Ziegelei in Bugojno wurden beim Lehmaushub zwei schwache, wahrscheinlich hangende Kohlenflötzchen aufgefunden; hievon ist das untere 20 Cm., das obere 30 Cm. stark und sind beide durch ein 3—4 M. mächtiges Zwischenmittel getrennt. Die Kohle des oberen Flötzchens ist sehr unrein, die des unteren reiner und lignitisch.

Etwa 10 Km. südöstlich von Bugojno kommen unweit der nach Gornji-Vakuf führenden Fahrstrasse am rechten Vrbasufer im Riede Babingrab, der Ortschaft Rosulje, Gemeinde Bojska, zwei Kohlenausbisse vor. Der eine derselben stand längere Zeit in Brand; bei dem anderen, unweit davon befindlichen wurde das Flötz auf ca. 2 M. Mächtigkeit blossgelegt, ohne dass jedoch das Liegende erreicht worden wäre. Das Flötz führt auch hier eine schieferig-lignitische Braunkohle; es ist gegen das Hangende von vielen Zwischenmitteln durchzogen und waren erst die untersten 70 Cm. reine Kohle.

Die im gegenständlichen Tertiärbecken abgelagerte Braunkohle ist zwar nur von geringer Qualität — eine Analyse derselben ist nicht vorhanden — immerhin aber für eine Localindustrie gewiss werthvoll, zumal bei einer intensiveren Untersuchung des Beckens mächtigere Kohlenflötze aufgefunden werden dürften. Nicht unbeachtet wird seinerzeit bei der Ausbeutung der Kohle der im unmittelbaren Hangenden abgelagerte Brandschiefer gelassen werden dürfen, zumal dessen Brandgefährlichkeit durch die rothen gefritteten Thone und den Flötzbrand bei Rosulje documentirt ist.

49. Das Kohlenvorkommen von Županjac (Bezirk Županjac).

Das Tertiärbecken von Županjac, auch das Duvnobecken genannt, besitzt eine von Nordwest nach Südost gestreckte Figur mit einer grössten Länge von 20 Km. und einer grössten Breite von 8 Km., wobei jedoch die beiden Ausbuchtungen zwischen Stipanić gegen den Prevalapass und zwischen Mandinoselo und Kongora nicht in Betracht gezogen sind; die bedeckte Fläche beträgt 147 Quadratkilometer.

Im Nordwesten von Mokronoge, Županjac, Stipanić und den Ostabhängen der Tušnica planina erhebt sich das Tertiär zu einem vielfach von Gräben durchschnittenen Hügellande, während der übrige Theil als Duvno polje eine von wenigen und unbedeutenden Bodenerhöhungen unterbrochene Ebene und bei nasser Witterung einen nur an bestimmten Stellen und auch da nur schwer passirbaren Sumpf bildet. Der ebene Beckentheil wird von der durch eine Schlucht vom Norden her bei Mokronoge in die Ebene eintretenden Šuica, die nach vielfach geschlungenem Laufe und Aufnahme mehrerer Zuflüsse im Ponor bei Kovači verschwindet, durchflossen.

Das Duvnobecken ist mit Ausnahme der Šuicaßchlucht ringsum von Bergen umschlossen, welche zumeist aus Kreidekalk und nur im Norden bei Mokronoge, im Osten bei Mandinoselo, im Süden am Jaramberge und im Westen an der Tušnica planina aus mehr minder grobkörnigen Conglomeraten, die deutlich sichtbar den Kreidekalken auflagern und dem unteren Theile des Neogens angehören dürften, aufgebaut sind. Die neogene Beckenausfüllung besteht aus lichtgelben, seltener lichtgrauen, plattigen Kalkmergeln und lichtgelben, kalkigen Sandsteinen, welch' letztere ein vorzügliches Baumaterial liefern. Sie sind sehr petrefactenarm und nur auf einzelnen Schichtflächen mit einer Unzahl von Pflanzenresten, meist Schilffarten bedeckt.

In den Kalkmergeln kommen Einlagerungen von blaugrauen und bräunlichen Schieferthonen und Tegeln vor, welche an mehreren Stellen Kohlenausbisse, und zwar ähnlich wie im Becken von Livno, theils von Glanzkohlen, theils von Ligniten beobachten lassen.

Die Glanzkohlen, einem tieferen Horizonte angehörig, treten nur in dem Hügelland am Ostabhange der Tušnica planina zu Tage aus, während die jüngeren Lignite in der grossen Ebene des Polje südlich von Županjac ausbeissen.

Glanzkohlenausbisse wurden an zwei Punkten constatirt, und zwar:

1. Im Vucje polje an der Grenze der Gemeinden Stipanić und Podgaj; hier folgt auf lichtgrauen Hangendmergel:

1. Kohle	8 Cm. mächtig
2. Lichtes Mergelmittel	12 „ „
3. Brauner Tegel	8 „ „
4. Kohle	14 „ „

5. Mergeliges Mittel mit Planorben und Neritinen, bei welch'		
letzteren die Farbenzeichnung vollkommen erhalten ist	6 Cm. mächtig	
6. Kohle	65	„ „
7. Brauner Tegel	8	„ „
8. Kohle	6	„ „
Grauer Liegendletten.		

Die Kohle ist eine sehr schöne, schwarze und pechglänzende Braunkohle von theils muscheligen, theils schieferigen Bruche; an einzelnen Kohlenstücken ist Holz-structur noch ganz deutlich sichtbar.

Unter dem genannten Flötze sah Berghauptmann Radimský, als er im Juli 1887 die fragliche Gegend besuchte, nach einem Zwischenmittel von 6 M. ein Glanzkohle führendes Liegendflötz von mindestens 4 M. Mächtigkeit anstehen. Ich habe im Jahre 1897 Vuče polje besucht, das Liegendflötz aber nicht beobachtet; wahrscheinlich ist die Aufschlussstelle seither verrollt.

2. Bei der Ortschaft Eminovoselo; hier beisst knapp an der Grenze des Kreidekalkes in kleinen Einrissen einer ebenen Wiese ein Glanzkohlenflötz aus. Die Kohle ist auf eine ostwestliche Erstreckung von etwa 10 M. sichtbar; die Flötmächtigkeit beträgt etwas über 1 M. und liegt unmittelbar über der Kohle eine ca. 10 Cm. starke Schichte von Asche gemischt mit Erde und rothgebrannten Thonschieferstückchen. Das Flötzliegende bildet ein brauner Schieferthon mit zahlreichen Planorben; möglicherweise folgt darunter noch ein tieferes Flötz.

Die Qualität der Kohle beider Ausbisse ist gleich; die Lagerung der Kohle ist an beiden Ausbissstellen eine sehr flache.

Lignitische Kohle wurde an folgenden Stellen ausbeissend gefunden:

1. Westlich von Srdjani am Bili brieg. Der Bili brieg, eine unbedeutende Erdwelle, wird daselbst von der ostwestlich rinnenden Šuica durchschnitten und sieht man in dem Einschnitte eingebettet in graue Tegel ein 80 Cm. starkes Braunkohlenflötz, das mit 22° nach Norden einfällt. Die Kohle ist eine sehr geringwerthige und ganz mit Planorbenresten erfüllt. Westlich von Seonica kommen in einem Einrisse der Ričina blaue und braune Tegel mit vielen Resten kleiner Conchylien vor, welche einen schwachen Kohlenschmitz einschliessen; wahrscheinlich ist dieses Vorkommen das Hangende der streichenden Fortsetzung des Ausbisses von Bili brieg.

2. Im Hangenden von dem soeben angeführten Kohlenvorkommen beisst zwischen den Ortschaften Mandinoselo und Kongora innerhalb der sumpfigen Ebene im Bache Jaz ein ganz ähnliches, geringwerthige Braunkohle führendes Flötz zwischen grauen und gelblichen Tegeln aus. Die Kohlenmächtigkeit beträgt hier nur 70 Cm., das nach Norden gerichtete Einfallen 10°.

Eine Analyse der Kohlen aus dem Becken von Županjac ist nicht vorhanden.

50. Das Kohlenvorkommen von Šarići-Brdjani (Bezirk Varecar-Vakuf).

Einem ausgedehnten Complexe von triadischen Gebilden eingelagert, liegt knapp am rechten Ufer der oberen Pliva ein Neogenbecken, dessen grösste nordsüdliche Länge 4 Km., dessen Breite 2¹/₂ Km. und dessen Fläche 6 Quadratkilometer beträgt. Die Beckenausfüllung wird von Schichten gelblichen, reichlich Congerien führenden Kalkthonmergels gebildet; das tiefste Glied des Neogens dürfte nach dem Auftreten von Stücken eines Kalkconglomerates an der Südgrenze des Tertiärs bei Šarampov

hier aus Conglomerat bestehen. Begrenzt wird dieses Becken im Westen, Norden und Osten von Kalken, im Süden von Werfener Schiefer.

Eine Kohlenführung wurde in diesem Becken bis nun nur an einem einzigen Punkte, und zwar bei der Ortschaft Brđjani, beobachtet. Hier tritt bei der Quelle Smrdelj ein Kohlenausbiss zu Tage, der eine sichtbare Mächtigkeit von 80 Cm. zeigt, ohne dass jedoch die Sohle entblösst wäre. Die Ausbisskohle ist stark zersetzt, hat schwarzbraune Farbe und erdiges Ansehen.

Nach der Terrainconfiguration wäre eventuell ein bedeutender Theil dieser Flötzablagerung von der tief eingeschnittenen Pliva aus stollenmässig zu unterfahren.

Eine Analyse dieser Kohle liegt nicht vor.

51. Das Kohlenvorkommen von Glamoč (Bezirk Glamoč).

Die Neogenablagerung von Glamoč füllt die Sohle eines von Südwest gegen Nordost verlaufenden Kesselthales aus und liegt unmittelbar auf Kalken, welche stark dolomitisch sind und ihrem Habitus nach zur Trias gehören.

Die neogenen Schichten fallen beiderseits der Thalmitte zu und bilden langgestreckte niedere Hügel, aus welchen stellenweise lichtgelber Kalkmergel, der einen vorzüglichen Baustein abgibt, gebrochen wird.

Das Tertiärbecken von Glamoč hat zwischen den Ortschaften Podvornice und Draganić eine Länge von 36 Km.; es ist im Südosten zwischen Dolac und Jezero etwa 3 Km. breit, verengt sich beim Dorfe Vidimlje auf ca. 1 Km., erbreitert sich dann gegen Norden immer mehr, erreicht zwischen Glamoč und Isaković seine grösste Breite von 6 Km., um bei Šumjaci—Vaganj—Podgradina und Šuvava seine Nordwestgrenze mit einer Breite von 3 Km. zu erreichen; die bedeckte Fläche beträgt 85 Quadratkilometer.

Im Tertiärbecken von Glamoč wurde bis nun blos an einem einzigen Punkte eine Kohlenführung nachgewiesen, und zwar am Westende des Beckens zwischen den Dörfern Šumjaci und Odžak. Hier zieht sich südlich von dem Brunnen „Begovac“ ein Wassereintriss hin, in dessen Sohle und an dessen Böschung der Ausbiss einer sehr zersetzten Braunkohle auf eine Länge von 50—60 M. sichtbar zu Tage tritt. Das unmittelbare Hangende bildet ein lichtbrauner Schieferthon, welcher eine grosse Menge von Pisidienschalen enthält. Unter demselben zeigt sich ein 10 Cm. starkes Braunkohlenflötzchen, dann ein 6 Cm. braunes Schieferthonmittel, hierauf 50 Cm. Kohle, dann wieder brauner Schieferthon; mehr ist nicht sichtbar. Nachdem aber das nach 8^h einfallende Kohlenflötz in nordwestlicher Richtung, also gegen das Liegende zu im Wasserrisse etwa 50 M. vor dem citirten Ausbisspunkte im Graben sichtbar ist, scheint es, dass es, wenn auch sein Einfallen nur 5—6° beträgt, doch eine grössere Mächtigkeit besitzt.

Das Kohlenflötz zeigt sich, soweit es sichtbar ist, sehr stark zersetzt; es besteht aus einer schwarzbraunen, schmierigen Masse, welche einzelne besser erhaltene Kohlenstücke umschliesst.

Eine Analyse dieser Kohle ist nicht vorhanden.

52. Das Kohlenbecken von Livno (Bezirk Livno).

Dieses Becken bildet eine von Südost gegen Nordwest längs des Ostfusses der Dinarischen Alpen gestreckte Figur von beiläufig 70 Km. Länge; die grösste Breite

hat das Becken bei Livno — etwa 13 Km. — nördlich davon, im Ševarovo blato, ist es 5—6 Km., südlich im Buško blato ca. 7 Km. breit; die bedeckte Fläche beträgt ca. 440 Quadratkilometer. Das Ševarovo blato stellt nordwestlich von der von Livno über den Prologpass nach Sinj führenden Strasse eine Ebene mit unmerklichen Boden-erhebungen dar; dieser Theil des Blatos ist von Livno bis Prisap von der Bistrica durchflossen, sonst, namentlich im Norden, von zahlreichen meist seichten Jaruges (Torrentis) durchfurcht und an vielen Stellen, so insbesondere zwischen Han Prolog und Priluka, dann zwischen Crnilug und Bastaši vollständig versumpft. Bei trockener Sommerszeit ist dieser Beckentheil zwischen Žirović und Rujani, dann zwischen Kazančić und Čelebić passirbar, im Herbst, Winter und Frühjahr steht es aber fast vollständig unter Wasser.

Südöstlich von der nach Prolog führenden Strasse und der Stadt Livno erhebt sich das Tertiär am Westabhange der Tušnica planina zu einem vielfach von Thälern durchschnittenen Hügellande mit zahlreichen Bächen und Jaruges und ist daselbst am Fusse der Kamešnica, zwischen den Ortschaften Čukić und Srdjević, dann Varževala und Podhum ein breiteres Thal zu bemerken, durch welches die Ebene von Livno mit dem Buško blato zusammenhängt.

Das Buško blato selbst zeigt ganz ähnliche Verhältnisse, wie das Sevarovo blato, nur ist es noch mehr versumpft als das letztere. Es wird von dem Suicabache durchflossen, welcher im Županjsko polje in dem Ponor bei Kovači unter den Topolja brdo einfällt und am Nordostrande des Buško blato bei Vrelo als Ričina wieder zu Tage austritt, um am Südwestrande des Blato bei Bašeljka abermals in einem Ponor zu verschwinden. Das Tertiärbecken von Livno ist ringsum von der Kreideformation zugehörigen Kalkbergen eingeschlossen, und kann man bei Prolog, Rujani, Kazanci, Čelebić, Livno und Grabovica zahlreiche Rudistenfragmente und Rudistenauswitterungen in den Kalken beobachten. Die Kreidekalke bilden auch die unmittelbare Unterlage der Tertiärschichten. Nur auf dem Westabhange des Kreidekalkzuges, und zwar am Prevalapasse, welcher als Querwand die Tušnica planina mit dem Topolja brdo verbindet und den von Mojsisovics vermutheten Zusammenhang der Tertiärbecken von Livno und Županjać vollständig unterbricht, treten mächtig entwickelte Kalkconglomerate auf, welche dem Kreidekalke aufliegen, aber älter sind als die kohleführenden Kalkmergel, die den Thalboden vollkommen bedecken. Der vollständige Mangel an Petrefacten verhindert eine sichere Altersbestimmung dieser Conglomerate, wahrscheinlich aber sind sie jungtertiär.

Die den Thalboden bedeckenden Kalkmergel sind von lichtgelber, selten lichtgrauer Farbe und fallen beiderseits unter flachen Winkeln, welche selbst an den äussersten Rändern 20° nicht übersteigen, der Thalmitte zu; sie sind meist dünnblättrig abgelagert und werden als Dachdeckmaterialie benützt; stellenweise wie an der Glamocer Strasse zwischen Livno und Kablić treten sie in stärkeren Bänken auf und liefern dann ein vorzügliches Material sowohl für Bauzwecke als auch für Steinmetzarbeiten. Dem Alter nach gehören diese Kalkmergel der Congerienstufe des oberen Neogens an, nachdem selbst in den tiefsten Mergellagen Congerien und Melanien gefunden werden. Eingelagert in die Kalkmergel kommen theils blaugraue, theils gelbliche Tegel und bräunliche Schieferthone vor, welche selbst wieder Kohlenflötze einschliessen.

Die Kohlenführung der Tertiärschichten von Livno ist eine doppelte; in den höheren Schichten kommen Lignite, in den tieferen Straten Glanzkohlen vor.

Glanzkohle tritt im Riede Drage der Gemeinde Grgurići auf, und zwar in einem ziemlich tief in die Tušnica planina eingeschnittenen Graben oberhalb der Quelle Džabino

vrelu. Es sind hier zwei Ausbisse vorhanden; der erste derselben ist am Rande eines Weges blossgelegt und zeigt eine Kohlenmächtigkeit von mindestens 3 M., der zweite dagegen, wahrscheinlich einem Liegendflötz angehörig, etwa 70 M. südöstlich vom ersten in einem Hohlwege gelegen, lässt eine bis zu 2 M. sichtbare Mächtigkeit beobachten. Die Kohle beider Ausbisse ist tiefschwarz, glänzend, von theils muscheligen, theils schieferigem Bruche, sie streicht nach 20^h und fällt mit ca. 20^o gegen Nordost ein. Im Hangenden der Kohle treten graue Kalkmergel auf. Nachdem diese nach 23^h streichen und gegen Westen fallen, scheinen beide genannte Kohlenausbisse in einer localen Störung zu liegen.

Die Analyse der Kohle von Grgurici (Ried Drage) ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	10·2 ‰
Asche	4·9 „
Schwefel	0·92 „
Kohlenstoff	60·00 „
Wasserstoff	4·34 „
Sauerstoff und Stickstoff	20·56 „
Wärmemenge nach Berthier	5011 Calorien.
„ berechnet	5247 „

Lignite beissen im Livnoer Becken an folgenden Punkten aus:

1. In der Gemeinde Guber, südwestlich von dem Dorfe Grborezi kommt unmittelbar nördlich neben dem die Odžić jaruge übersetzenden Strassendurchlasse ein schwärzlicher erdiger Lignit vor. Die Lagerungsverhältnisse der Kohle und die Mächtigkeit derselben lassen sich hier nicht feststellen, weil der Ausbiss theils unter dem schlammigen Wasser des Grabens, theils unter einer Humusdecke verborgen liegt.

2. Nahezu in der halben Breite des Ševarovo blato zwischen Čaprazlije und Čelebić findet man in einer ziemlich breiten Jaruge Plattenmergeln eingelagert, einen dunkelbraunen Thonschiefer, welcher die unmittelbare Decke eines Lignitflötzes bilden dürfte.

3. Etwa 1½ Km. nordwestlich vom Punkte 2 geht über den Weg ein Lignit ausbiss in einer Breite von etwa 10 M.; die Mächtigkeit der gegen Nordost einfallenden Kohle ist nach dem Aufschlusse nicht zu beurtheilen.

4. Ganz nahe nordwestlich vom Punkte 3 sind in den Einschnitten mehrerer Jaruges eine ganze Menge von Lignit ausbissen auf eine bedeutende ostwestliche Breite sichtbar. Sie dürften einem sehr flach gelagerten und mächtigen Kohlenflötze, dem auch der Ausbiss 3 zugehört, entstammen.

5. Bei Crnilug findet man eine ausgedehnte schwarze Fläche, welche vermuthen lässt, dass dort Kohle in bedeutender Menge ausbeisst.

6. In der Nähe des Ortes Kovačići soll ein Kohlenausbiss vorhanden sein; derselbe kann nur lignitisch sein und würde den Gegenflügel des Flötzes von Čaprazlije-Gubin repräsentiren. Die Qualität der Lignite ist eine geringe, eine Analyse derselben liegt nicht vor.

53. Das Kohlenvorkommen von D. Peći im Grahovo polje (Bezirk Livno).

Der nördliche Theil des von Triaskalken begrenzten Grahovo polje, ungefähr von der Linie Peći—Izjek im Süden bis Besanovci im Norden, ist von neogenen Süßwasserschichten erfüllt.

In der schmalen Bucht oberhalb der letzten südwestlich situirten Häuser des Dorfes Peći schliessen die Tertiärschichten am Bachufer den Ausbiss eines Kohlenflötzes ein, das eine junge Braunkohle führt. Die Mächtigkeit der Kohle beträgt 40 Cm. Das Schichtenstreichen geht 2^h -- 14^h , das 21^0 betragende Einfallen ist nach 8^h gerichtet.

Das unmittelbare Liegende bildet grauer Schieferthon, tiefer stehen gelbliche Conglomerate an, welche unmittelbar dem Triaskalke auflagern. Das Hangende besteht aus bräunlichem Schieferthon. Eine Analyse dieser Kohle ist nicht vorhanden.

54. Das Kohlenvorkommen von Tiškovac (Bezirk Livno).

Am Wege von Rastello di Grab nach Tiškovac lagern oberhalb des Dorfes Zavodžani in dem Winkel, welchen die Butišnica mit dem Duler potok bildet, neogene Süßwasserschichten den Triaskalken unmittelbar auf.

Die Süßwasserablagerung nimmt von Südost gegen Nordwest eine Breite von etwa 2 Km. ein und erstreckt sich in der Kreuzstunde vom linken Ufer der Butišnica bis an den Fuss der Uilica planina auf eine Länge von $2\frac{1}{2}$ —3 Km.

In einem Wassereinschneidung hoch über dem Bette der Butišnica schliesst das neogene Sediment den Ausbiss eines mächtigen Braunkohlenflötzes ein. Die Mächtigkeit des steil unter 70 — 80^0 gegen Nordost einfallenden Flötzes beträgt, soweit sie sichtbar ist, etwa 15 M. Das Flötzmateriale besteht aus einer reinen und schon am Ausbisse festen Braunkohle.

Eine Analyse dieser Kohle ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	12·2 %
Asche	12·8 „
Schwefel	0·49 „
Kohlenstoff	40·10 „
Wasserstoff	3·80 „
Sauerstoff und Stickstoff	31·10 „
Wärmemenge nach Berthier	3351 Calorien,
„ berechnet	2945 „

Die Kohle gibt beim Glühen im bedeckten Tiegel $27\cdot3\%$ eines pulverigen Rückstandes.

Im Liegenden des angeführten Ausbisses streicht quer über ein kleines Bächlein ein ca. 1 M. mächtiges Kohlenflötz, dessen Kohlenqualität dem Hangendflötze gleicht.

55. Das Kohlenvorkommen von Gacko (Bezirk Gacko).

Das Hochthal von Gacko bildet eine sanft gewellte, von Nordwest gegen Südost gestreckte Ebene von mehr als 100 Quadratkilometer Fläche, welche im Nordwesten bei Rudopolje bis gegen Gračanica von grobem Kalkconglomerat, sonst aber von der Jura- und Kreideformation angehörigen Kalkgebirgen eingeschlossen ist, und deren Thalsole von jungtertiären, kohleführenden Sedimenten und darauf lagerndem Schotter gebildet wird.

Es wird von der vielfach gewundenen, am Fusse der Baba planina in Ponors — Karstschlünden — verschwindenden Mušica und deren Nebenbächen, dem Gračanica,

dem Žarović und dem Ostrožica potok durchflossen, welche jedoch bei trockener Jahreszeit entweder ganz austrocknen oder nur sehr spärliches Wasser führen.

Nach anhaltendem Regen in der Herbstzeit, sowie nach der Schmelze des hier reichlich fallenden Schnees wird nahezu die ganze Fläche des Hochthales für längere Zeit inundirt, doch gibt es eigentliche Sümpfe nur an einigen Stellen des Südwestrandes der Ebene; der nordöstliche Rand derselben wird vorwiegend als Ackerland und deren Mitte als Wiese und Weide benützt. In neuerer Zeit von der hohen Regierung durchgeführte weitausgreifende hydrotechnische Massnahmen regeln in exacter Weise die Ent- und Bewässerung dieses Hochthales.

In diesem Hochthale sind nahe der Nordostbegrenzung längs der von Nevesinje nach Gacko-Avtovac führenden Strasse an vielen Stellen Ausbisse einer lignitischen Kohle vorhanden und finden sich weitere Kohlenausbisse, mehr vom Muldenrande entfernt, im Bette der Mušica, und zwar bei der Brücke des nach Kula-Fazlagic führenden Reitweges und südwestlich der Kirche von Mihaljača. Letztere beiden Ausbisse repräsentiren ein sehr gering mächtiges und daher bedeutungsloses Hangendflötz, die an der Strasse gelegenen Ausbisse gehören nach dem gleichen Hangend und Liegend, sowie nach dem übereinstimmenden Streichen und Verfläichen zu schliessen einem und demselben Flötze an, das hiedurch auf eine streichende Länge von mehr als 9 Km. constatirt ist.

Dieses Kohlenflötz hat zum Hangenden einen weisslichen Schieferthon, der zahlreiche kleine Gastropoden und Pflanzenpetrefacten (*Pterinospermum vagans*, *Taxodium dubium*, *Glyptostrobus*, *Charasamen*) führt, zum Liegenden einen dunkelbraunen von Conchylienresten erfüllten und von Kohlenschmitzen durchzogenen Schieferthon. Das Flötzstreichen ist Nordwest—Südost, das gegen Südwest gerichtete Verfläichen beträgt 5—15°.

Das Profil dieses Kohlenflötzes hat folgendes Aussehen:

Hangend: Weisser Schieferthon	14. Schwarzer Letten	10 Cm.
1. Kohle 35 Cm.	15. Kohle	45 "
2. Weisser Sand 35 "	16. Letten, Farbe wechselnd	6 "
3. Kohle 12 "	17. Kohle	55 "
4. Schwarzer Letten 5 "	18. Brauner Letten	2 ¹ / ₂ "
5. Kohle, muschelrig brechend 70 "	19. Kohle	22 "
6. Schwarzer Letten 13 "	20. Grünlicher Letten	16 "
7. Kohle 8 "	21. Kohle	22 "
8. Schwarzer Letten 5 "	22. Weisser Letten	10 "
9. Kohle 58 "	23. Kohle	20 "
10. Schwarzer Letten 32 "	24. Lichtgefärbter Letten	15 "
11. Kohle 85 "	25. Kohle	155 "
12. Schwarzer Letten 6 "	26. Brauner Letten	3 "
13. Kohle 12 "	27. Kohle	10 "

Gesamtmächtigkeit 767¹/₂ Cm., wovon 609 Cm. = 79·3% auf Kohle und 158¹/₂ = 20·7% auf die tauben Flötzmittel entfallen.

Nachdem das Flötz dem Nordostrande der Mulde entlang nur mit einer geringen Tagdecke bedeckt ist, kann hier ein bedeutendes Kohlenquantum tagbaumässig gewonnen werden. Die Regierung hat auch thatsächlich vor drei Jahren einen kleinen Tagbau in der Intention eröffnet, einerseits die vorhandenen geringen Waldbestände zu schonen, andererseits aber der Bevölkerung ein billiges Brennmaterial zu liefern; selbstredend

geht die Accommodirung der conservativen Landbevölkerung an das neue Brennmaterial nur langsam vor sich.

Analysen dieser Kohle sind bereits in den „Grundlinien der Geologie von Bosnien und Hercegovina“ auf Seite 260 angeführt, doch halte ich die dort angegebenen Brennwerthe für viel zu hoch; meinem Ermessen nach dürfte dieser Kohle die im „Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt“ pro 1895 auf Seite 4 veröffentlichte Analyse, wornach sie 15% hygroskopisches Wasser, 18·9% Asche und einen Brennwerth von 3818 Calorien besitzt, viel besser entsprechen.

56. Das Kohlenvorkommen von Nevesinje (Bezirk Nevesinje).

Das Hochthal von Nevesinje ist keine Ebene, sondern ein sehr flaches Hügelland. Zwischen der Stadt Nevesinje und der Ortschaft Odžak tritt überall das gleiche grobkörnige Conglomerat zu Tage, welches auch den hohen Berg zwischen Paljevdol-Karaula und der Stadt Nevesinje zusammensetzt und dem tiefsten Gliede der Neogenformation zugehören dürfte, zumal sie höchstwahrscheinlich gleichalterig sind mit den Conglomeraten von Rakitno—Županjac—Livno, deren jungtertiäres Alter ausser Zweifel steht. Hier und da erheben sich aus dem Conglomerate inselartige Hügel von Kreidekalk, der zu Bauzwecken gebrochen wird.

In der Gemeinde Odžak lagern auf dem Conglomerate bräunlichgelbe Schieferthone, welche nordöstlich von dem Dorfe Čanje eine Kohlenführung beobachten lassen, übrigens aber keine räumlich grosse Ausdehnung besitzen, nachdem ringsum Conglomerathügel auftreten.

Etwa 1 Km. nordöstlich von dem Dorfe Čanje, im Riede Činaricabar tritt in einer Terrainmulde der unreine und schieferige, ca. 80 Cm. mächtige Ausbiss eines Glanzkohlenflötzes mit steilem nordöstlichen Einfall zu Tage aus.

Etwa 2 Km. nördlich von dieser Localität, somit im Hangenden des vorangeführten Flötzes, findet sich im Riede na lugu Ogorjelica am linken Ufer der Zalomska ricka eine etwa 10 M. hohe Tertiärrasse, welche gegen den Fluss zu abfällt, und an deren Abhänge der Ausbiss eines nordöstlich einfallenden Lignitflötzes sichtbar ist; das Profil dieses Ausbisses stellt sich folgendermassen dar:

Tagdecke, bestehend aus zersetztem Tegel . . .	150—200 Cm.
Kohle	50 „
Grauer Schieferthon	35 „
Kohle	95 „
Grauer Schieferthon	80—100 „
Kohle	125 „

Nachdem die Kohle rechtssinnig mit dem Hügelabhänge einfällt, lässt sich hier ein grösseres Kohlenquantum tagbaumässig gewinnen. Das Flötzstreichen ist von Südost nach Nordwest gerichtet, das Einfallen beträgt 1—2°.

Erwähnenswerth dürfte es sein, dass die einzelnen Kohlenbänke dieses Flötzes hier und da linsenförmige Einlagerungen von Schieferthon, andererseits aber die Zwischenmittel auch wieder Einlagerungen von Kohle umschliessen.

Interessant ist es auch, dass die productiven Tertiärschichten des Nevesinjsko polje ebenso wie die Becken von Livno, Zupanjac, Mostar und Zenica-Sarajevo etc. eine doppelte Kohlenführung, und zwar eine ältere Glanzkohlen- und eine jüngere Lignitablagerung einschliessen.

Die Analyse der Kohlen aus dem Becken von Nevesinje ergab folgendes Resultat:

	Glanzkohle	Lignit
Hygroskopisches Wasser	12·70 %	7·10 %
Asche	11·10 „	2·55 „
Schwefel	2·493 „	0·754 „
Kohlenstoff	47·25 „	59·98 „
Wasserstoff	4·00 „	5·93 „
Sauerstoff und Stickstoff	24·95 „	25·44 „
Wärmemenge nach Berthier	4078 Calorien,	4914 Calorien,
„ berechnet	3861 „	5486 „
Beschaffenheit des Coaks	pulverig	gesintert.

57. Das Kohlenvorkommen an der Pašina voda zwischen Mostar und Stolac (Bezirk Stolac).

Von Stolac kommend, dessen Becken von Nummuliten führenden Eocänmergeln ausgefüllt ist, gelangt man beim Anstiege der Reitstrasse in Boroević in das Gebiet der Kreidekalke und hält dieser über Hodovo und Rotimlja bis nach Hodbina bei Buna an.

Diesem Kreidekalke ist innerhalb der Gemeinden Rotimlja, Trijebanj und Hodovo ein Kohle führendes Neogenbecken von 4—5 Quadratkilometer Fläche aufgelagert. Dieses Neogen besteht in den tieferen Straten aus einem lichtgelblichen Süßwasserkalk, in den oberen Lagen aus einem weichen, gelblichen oder grauen, Melanopsiden, Lymnäen, Planorben und Pisidienreste führenden Thonmergel. Als Einschluss dieser Thonmergel findet sich im Bachbette der Pašina voda, nahe der Quelle, der Ausbiss einer vorwiegend lignitischen Braunkohle, welche nach 20ⁿ streicht und mit 10^o gegen Südwest einfällt. Das Profil dieses Kohlenausbisses ist folgendes:

1. Hangendmergel, von mehreren schwachen Kohlenschmitzen durchzogen
2. Kohle 50 Cm.
3. Zwischenmittel 100 „
4. Kohle 2 „
5. Zwischenmittel 40 „
6. Kohle 8 „
7. Zwischenmittel 36 „
8. Kohle 70 „
9. Liegendmergel von Kohlenschmitzen durchsetzt.

Etwas weiter bachaufwärts scheint das liegendste Kohlenflötz an Mächtigkeit zuzunehmen; abgemessen wurden 100 Cm.

Ausser dem genannten Ausbisse findet sich noch einer an dem Zufusse der Pašina voda, dem Maricabache, in der Gemeinde Rotimlja, wo östlich neben dem Reitwege ein 25—30 Cm. mächtiger, steil gegen Südwest fallender Kohlenausbiss zu Tage tritt.

Ferner beisst unweit der alten Cisterne Žihar im Bette des Hodovski potok an mehreren Stellen Kohle gleicher Qualität aus.

Der Durchschnitt dreier Analysen dieser Kohle stellt sich wie folgt:

Hygroskopisches Wasser	8·7 %
Asche	12·6 „
Wärmemenge nach Berthier	4660 Calorien.

58. Das Kohlenvorkommen von Mostar.

In den Thalweitungen der Narenta südlich und nördlich von Mostar sind kohleführende, neogene Sedimente abgelagert.

Im neogenen Nordbecken von Mostar ist das Flussbeet der Narenta sehr tief eingerissen, und sieht man da an den Uferwänden unter einer theils aus festen Conglomeratbänken, theils aus losem Schotter bestehenden, horizontal abgelagerten, bis 24 M. mächtigen Decke licht gefärbte, meist steil fallende Mergel anstehen, denen, eingebettet in weiche Tegel, ein mächtiger Complex kohligter Schichten untergeordnet ist. Die Ablagerungsform des Süßwasserneogens ist eine wellenförmige, und zwar sind zwei Schichtenmulden, getrennt durch einen zum Theile abgetragenen Schichtensattel, vorhanden. Diese Ablagerungsform gab Anlass zur irrigen Annahme vom Vorhandensein mehrerer Flöze.

Die Zusammensetzung dieses Flötzcomplexes, der die Bezeichnung Hauptflötz erhalten hat, ist folgende:

Grauer Letten als Hangendes		Graues Mergelmittel	22 Cm.
Kohlenschiefer	65 Cm.	Kohle	25 "
Kohle	50 "	Lettenmittel	3 "
Kohlenschiefer	50 "	Kohle	33 "
Taubes, graues Zwischenmittel	50 "	Lettenmittel	6 "
Kohlenschiefer	54 "	Kohle	55 "
Kohle	37 "	Graues Lettenmittel	5 "
Graues Lettenmittel	10 "	Kohle	106 "
Kohle	80 "	Mergelmittel	9 "
Graues Mergelmittel	50 "	Kohle	20 "
Kohlenschiefer	37 "	Mergelmittel mit Planorben	10 "
Graues Mergelmittel	22 "	Kohle	9 "
Kohle	23 "	Mergelmittel mit Planorben	2 "
Kohlenschiefer	62 "	Kohle	38 "
Graues Mergelmittel	18 "	Grauer Tegel als Liegendes.	
Kohle	45 "		

Die Gesamtmächtigkeit des Flötzes beträgt 996 Cm., wovon 521 Cm. = 52·3% auf Kohle, 268 Cm. = 26·8% auf Kohlenschiefer und 207 Cm. = 20·9% auf die anderen Zwischenmittel entfallen. Die Kohle ist meist schieferig struirt, hat glänzend schwarze Farbe, muscheligen Bruch und dunkelbraunen Strich, an der Luft zerfällt sie bald.

Eine Elementaranalyse derselben ergab:

Hygroskopisches Wasser	12·5 %
Asche	5·8 "
Schwefel	0·98 "
Wärmemenge nach Berthier	4050 Calorien.

Westlich der Stadt Mostar setzen die neogenen Mergel das so überaus fruchtbare, mit reichen Culturen von Wein und Tabak bepflanzte Hügelterrain zusammen; den höchsten Straten dieser Mergel ist im Riede Cim ein Lignitflötz von folgender Zusammensetzung eingelagert:

Grauer Letten als Hangendes	
Lignit	37 Cm.
Lettenmittel	23 „
Lignit	23 „
Lettenmittel	15 „
Lignit	100 „
Zersetzter Mergel als Liegendes.	

Eine Elementaranalyse des Lignites ergab:

Hygroskopisches Wasser	21.9%
Asche	11.1 „
Schwefel	Spuren
Wärmemenge nach Berthier	3700 Calorien.

Das b.-h. Landesärar hat in den Jahren 1884—1887 beide angeführten Kohlenflötze beschürft, die Schurfarbeiten aber schliesslich, da der erhoffte Erfolg ausgeblieben war, eingestellt. Beim Hangendflötze, dem Lignitflötze, zeigte sich nämlich bald, dass der grösste Theil desselben bereits denudirt ist, und dass sich nur in geschützten Lagen kleine Reste davon erhalten haben; beim Hauptflötze aber gab es grosse Wassercalamitäten. Wie bereits angeführt, werden die Tertiärschichten in einem sehr breiten Streifen längs des Laufes der Narenta von Conglomeraten und Schotter mit einer constatirten Mächtigkeit bis zu 24 M. überdeckt. Conglomerate und Schotter bilden aber eine sehr wasserdurchlässige Tagdecke. Berücksichtigt man nun, dass das Mostarer Nordbecken ringsum von hohen, aber ganz kahlen Kalkfelsen umgeben ist, dass hier also kein Vegetationskleid das niederfallende Regenwasser theilweise zurückhält, ferner dass dort im Frühjahr und Herbste mindestens vier Wochen andauernde Regenperioden mit bedeutenden Niederschlagsmengen die Regel bilden, so wird man einsehen, dass zu diesen Zeiten kolossale Wasserquantitäten in dem Becken zusammenrinnen. Ein Theil dieses Wassers fliesst nun allerdings obertags durch Gräben der Narenta zu, der Grosstheil aber sickert durch die lässige Tagdecke in die Tiefe, bis die unter den schotterartigen Gebilden lagernden, theils mergeligen, theils kohligen Schichten getroffen werden; da diese, wenn auch nicht völlig wasserundurchlässig, so doch weniger permeabel sind als die Conglomerate und Schotter, so sammeln sich über ihnen die Sickerwässer an. Ist nun der Wasserstand der tief eingeschnittenen Narenta ein niedriger, so können durch die lässigen Schichten die angesammelten Sickerwässer langsam in den Fluss abfliessen; ist aber der Wasserstand ein hoher, und dies trifft naturgemäss bei den Regenperioden immer zu, so werden die Sickerwässer in die Conglomerate zurückgestaut und bilden daselbst einen bis zu 20 M. tiefen See. Auf den Schichtenköpfen des weichen Sediments lastet dann ein grosser Druck; unter diesem Drucke bricht sich langsam längs der Schichtflächen das Wasser Bahn und dringt in die Grube, zuerst nur förmlich tropfenweise, später aber — in dem weichen Material ist bald ein weiter Canal ausgearbeitet — mit grosser Gewalt.

Vor Kurzem wurde in dem Hügeltterrain westlich von der Stadt Mostar, nahe am Grundgebirge, ein anscheinend mächtiger Kohlenausbiss, der dem sogenannten Hauptflötz angehören dürfte, aufgefunden. Da die Lage dieses Kohlenausbisses eine derartige ist, dass daselbst ein stollenmässiger Aufschluss möglich wäre, das Kohlenvorkommen von Mostar zudem geographisch sehr günstig gelegen ist, geht die Regierung neuerlich daran, hier Schürfungsarbeiten durchzuführen.

Das neogene Nordbecken von Mostar ist von Südwest nach Nordost gestreckt und besitzt in dieser Richtung eine grösste Länge von $13\frac{1}{2}$ Km.; seine durchschnittliche Breite beträgt $2\frac{1}{2}$ Km., die von ihm bedeckte Fläche misst 32 Quadratkilometer. Begrenzt wird es von Kalken der mesozoischen Formationsgruppe, unter welchen im Nordosten Werfener Schiefer emportauhen. Im Südwesten lagern auf den dort den Höhenzug zusammensetzenden Kreidekalken, am Bergfusse Nummulitenkalke.

Abgeschnürt vom Nordbecken durch die nahe aneinander herantretenden Berge Hum und Podvelež, findet sich südlich der Stadt Mostar das neogene Südbecken von Mostar, auch das Becken von Buna genannt, da gerade in der Umgebung der Ortschaft Buna die tertiären Ablagerungen am entwickeltsten sind.

Da in diesem Becken tiefere Terraineinrisse fehlen, blieb auch die Kohleführung derselben geraume Zeit unbekannt. Erst als man vor wenig Jahren beim Graben einer Cisterne in der Gemeinde Gnojnica auf Kohle stiess, war damit die Kohlenführung dieses Beckens bewiesen. Leider wurde die Thatsache selbst zu spät bekannt und war es nicht mehr möglich, über Qualität der Kohle und Flötmächtigkeit Authentisches zu ermitteln.

Im Süden des Beckens steigen die neogenen Sedimente, welche vorherrschend aus einem das bekannt vorzügliche Baumaterial von Mostar bildenden, plattigen Mergelkalke, dem weiche, graue, lettige Schichten untergeordnet sind, bestehen, hoch an, und beim Anstiege auf der alten Strasse von Buna über Rotimlja nach Stolac findet man bis zur Passhöhe wiederholt Tertiärschollen anstehend, so dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass das in der Depression der Gemeinden Rotimlja, Trijebanj und Hodovo vorhandene Neogen seinerzeit mit dem Neogen des Mostarer Südbeckens in Zusammenhang gestanden ist.

Auch beim Anstiege von Blagaj gegen die Ortschaft Vranjević kann man hoch im Terrain noch Neogenreste constatiren. Die Begrenzung des ca. 39 Quadratkilometer grossen Mostarer Südbeckens wird allseitig von Kreidekalken, denen auf der Ostseite am Bergfusse Nummulitenkalke auflagern, gebildet.

59. Das Kohlenvorkommen von Dolnji Gradac in der Gemeinde Grabova draga des Bezirkes Mostar.

Von Široki brieg aus gelangt man nach Uebersteigung des im Nordosten liegenden Kreidekalkzuges von Čavar-Knezpolje in das kleine, parallel zum Mostarsko blato von Südost gegen Nordwest gestreckte Thal von Dolnji Gradac in der Gemeinde Grabova draga, das vom Orovnikbache, einem Zuflusse der Lištica, durchzogen wird.

Das Thal von Dolnji Gradac ist bis auf den im Südosten vorhandenen Durchbruch zum Mostarsko blato ringsum von Kreidekalkgehängen eingeschlossen; der Thalboden ist mit Congerienschichten, welche theils als milde, weissliche oder braunliche Thonmergel, theils als lichtgelbliche, plattenförmig brechende und hellklingende Kalkmergel (von der bosnischen Bevölkerung Miljevina genannt) ausgebildet sind, bedeckt.

Die grösste Länge der Mulde zwischen der Orovnikquelle und den nördlichsten Häusern von Provo beträgt $2\frac{1}{2}$ Km., die grösste Breite im Nordwesten nahezu 1 Km. Ob der schmale Durchbruch gegen das Blato südlich von Pravo und der Boden des Blato selbst aus Neogengebilden besteht, konnte nicht constatirt werden, weil daselbst keine Bodenentblössungen gefunden wurden.

Längs des Orovnikpasses, der am südwestlichen Rande der gegenständlichen Neogenmulde hinfließt, finden sich mehrere Kohlenausbisse, und zwar:

1. Unterhalb des Hauses des Čulak, gegenüber der Einmündung eines Nebenbächleins, liegt am rechten Ufer des Orovnikbaches ein Ausbiss von Lignitkohle; die Kohle streicht nach $20^{\text{h}} 7\frac{1}{2}^{\circ}$ und fällt mit 36° gegen Nordost ein. Die Mächtigkeit des offenen Flötzes ist grösser als 1 M., Hangend und Liegend sind nicht sichtbar.

2. Etwa 300—400 M. bachabwärts findet man in den Aeckern viele ausgeackerte Lignitstücke herumliegen, und der Ackerboden ist ganz dunkel gefärbt.

3. Etwa 500 M. bachabwärts vom erstangeführten Ausbisse kommt oberhalb einer Mühle unter einem aus Kalkmergel bestehenden Uferineisse am linken Bachufer ein Lignit ausbiss vor; das Schichtenstreichen ist nach Ost-südost—West-nordwest, das Einfallen nach Nord-nordost gerichtet. Die Kohlenmächtigkeit konnte nicht gemessen werden. Dieser Ausbiss gehört einem Liegendflötze an, da man etwa 60 M. nordöstlich davon, somit im Hangenden und an einer mindestens 3 M. höheren Stelle des Thales in einem seichten Wasserrisse ein Lignitflötz entblösst sieht, das nach Stunde 1—2 mit 14° einfällt, und dessen Mächtigkeit 3·8 M. beträgt; dieses Kohlenflötz ist ziemlich rein.

4. Etwa 20 und 80 M. unterhalb der Mühle sieht man am linken Bachufer zwei weitere Kohlenausbisse, welche einige dunkelbraune Zwischenmittel beobachten lassen; beide Ausbisse scheinen dem Liegendflötze anzugehören. Die Kohle von D. Gradac ist, wie die meisten Kohlen der Hercegovina, ein junger Lignit, der nachstehende Zusammensetzung besitzt:

Hygroskopisches Wasser . . .	13·31 %
Asche	8·87 „
Schwefel	0·72 „
Kohlenstoff	48·20 „
Wasserstoff	5·78 „
Sauerstoff und Stickstoff . . .	23·84 „
Wärmeeffect berechnet . . .	4518 Calorien.
„ nach Berthier . . .	3993 „

Die Kohlenmulde von D. Gradac ist zwar klein, die Kohle aber doch auf nahezu 1 Km. Länge bei einer ansehnlichen Mächtigkeit zu Tage sichtbar und könnte ein beträchtliches Quantum tagbaumässig gewonnen werden. Bei der Holzarmuth der Gegend dürfte dieses Kohlenvorkommen mit der Zeit besondere Bedeutung gewinnen. Die Entfernung D. Gradac—Mostar beträgt $18\frac{1}{2}$ Km.

60. Das Kohlenvorkommen von Čitluk—Čerin im Bezirke Mostar.

Der Thalboden des Lukovac potok und im Süden und Südwesten auch einige niedere Hügelketten bestehen aus Neogengebilden, welche ringsum von Kalken umgeben sind. Am nordöstlichen Beckenrande gehören diese Kalke, und zwar im Norden bis Ogradjenik, im Süden bis Krehin Gradac der Eocänformation — Nummulitenkalke und Nummulitenmergel — am südwestlichen Beckenrande der Kreideformation an.

Die Gesamtlänge der Mulde beträgt bei $10\frac{1}{2}$ Km., die durchschnittliche Breite kaum 1 Km., die bedeckte Fläche ca. 10 Quadratkilometer. Das neogene Sediment

besteht aus gelblichen, bräunlichen und in der Nähe des Kohlenausbisses auch grauen Thonmergelschiefern. Eine Kohleführung des Beckens von Čitluk-Čerin ist bis nun nur an einem Punkte, und zwar im Riede Jukovača der Gemeinde Blatnica in einer nach Osten von der Hauptmulde abziehenden Seitenbucht, etwa 1 Km. südwestlich von dem Dorfe Blatnica gornja, bekannt geworden.

Das Profil dieses Ausbisses ist folgendes:

Lehm und Schotter	100 Cm.
Reine Kohle ohne Zwischenmittel	150 „
Kohlenschiefer und dunkler Thonmergelschiefer als Liegendes.	

Das Streichen des Flötzes geht Nord—Süd, das nach Westen gerichtete Einfallen beträgt 45—50°.

Die Kohle ist dem Aussehen nach eine schwarze, glanzlose Braunkohle. Die Analyse ergab folgendes Resultat:

Hygroskopisches Wasser	12·30 ‰
Asche	18·60 „
Schwefel	3·80 „
Kohlenstoff	44·20 „
Wasserstoff	4·70 „
Sauerstoff und Stickstoff	20·20 „
Wärmemenge nach Berthier	3744 Calorien,
„ berechnet	4107 „

61. Das Kohlenvorkommen von Crno bei Ljubuški.

Die kleine Neogenmulde von Crno liegt östlich von Ljubuški, nördlich von der Strasse Ljubuški—Mostar und füllt den Boden eines ringsum von Kreidekalkhöhen eingeschlossenen Kesselthales, welches zwar nie inundirt wird, das aber zeitweise viel Grundwasser führt.

Die Länge des Thales und zugleich der Neogenablagerung beträgt etwa 2½ Km., seine Breite nahezu ½ Km.

Unterhalb des Dorfes Crno finden sich am Nordrande des Thales zwei Brunnen, welche etwa 50 Schritte von einander entfernt sind. Mit beiden Brunnen wurde Kohle erschürft. Im östlichen Brunnen wurde das Flötz in 1·8 M. Teufe angefahren und 1·7 M. in der Kohle abgeteuft, ohne das Liegende zu erreichen; im westlichen Brunnen wurde die Kohle in 1·65 M. erreicht und 1·15 M. Kohle durchsunken; das Kohlenflötz ist in den oberen Lagen unrein, von Schieferstreifen durchsetzt, tiefer ist es rein.

Sonstige Entblössungen von Kohle sind im Thale von Crno bis nun nicht bekannt geworden.

Die Lage des Kohlenvorkommens von Crno ist mit Rücksicht auf die Nähe der Strasse Ljubuški—Mostar und Ljubuški—Čapljina, sowie auf die Holzarmuth der Gegend keine ungünstige. Ein Abbau würde jedoch zeitweilig mit grossen Wasserzufluss zu kämpfen haben.

Der Qualität nach gehört das Kohlenvorkommen von Crno anscheinend zu den jungen Ligniten; die chemische Zusammensetzung dieser Kohle ist folgende:

Hygroskopisches Wasser	8·12 ‰
Asche	3·77 „

Schwefel	2·20 %
Kohlenstoff	56·04 „
Wasserstoff	5·83 „
Sauerstoff und Stickstoff	26·24 „
Wärmemenge berechnet	5230 Calorien,
„ nach Berthier	4707 „

62. Das Kohlenvorkommen von Vir (Bezirk Županja).

Von Vinica gegen Vir führt der Reitweg durchwegs über verkarsteten Kreidekalk, welchem hie und da auch Kreideconglomerate eingelagert sind. Erst im Dorfe Sutina gelangt man in das Gebiet der neogenen Ablagerung von Vir, welche eine längliche, von Südost gegen Nordwest gestreckte Figur darstellt und zwischen Nikolići und Sutina eine Länge von nahezu 6 Km. besitzt, wogegen ihre grösste Breite im Südosten bei Vir kaum $2\frac{1}{2}$ Km. erreicht.

Das tiefste Glied der Neogenmulde von Vir bilden Conglomerate aus Kalksteingerölle, welche namentlich beim Dorfe Sutina vielfach zu Tage treten und, wie am Südwestrande des Thales sichtbar, Nummulitenkalken auflagern.

Ueber den Conglomeraten folgen gelbliche, graue und bläuliche Schieferthone, welche den hügeligen Thalgrund ausfüllen. Auf den Hügeln des Thales kann man Ablagerungen von gelblichem Thonmergel beobachten; dieses Gestein stellt das jüngste Glied des Neogens von Vir dar.

Nicht unerwähnt soll gelassen werden, dass inmitten der Neogengebilde einzelne Kalksteinkuppen, wie z. B. der Hügel bei den obersten Gebäuden von Budimir, dann die Šarena glavica und die Mala glavica emporragen.

Im Südosten von Vir kommt an einem Absturze des linken Ufers des Ricinabaches ein Ausbiss einer unreinen Kohle vor, die nach 8^h streicht und mit $10-15^o$ gegen Nordost verflächt. Der Flötzausbiss hat vom Hangenden gegen das Liegende zu folgendes Aussehen:

1. Bräunlichgelber Thonmergel als Hangendes
2. Schwarzer Kohlschiefer mit Braunkohle gemischt 40 Cm.
3. Brauner Thonmergel 100 „
4. Schwarzer Kohlschiefer mit Braunkohlenschmitzen 25 „
5. Brauner Thonmergel 160 „
6. Schwarzer Kohlschiefer 10 „
7. Brauner Thonmergel als Liegendes.

Die Thonmergel sowohl als die Kohlschiefer sind voll von Schalenfragmenten von Süßwasserpetrefacten.

Dieser einzige im Becken von Vir bekannte Ausbiss führt nach dem Angeführten nur ein sehr unreines Material und kann eigentlich gar nicht als der Ausbiss eines Kohlenflötzes bezeichnet werden. Eine weitere Untersuchung nach der Tiefe zu dürfte sich wegen der periodischen Ueberschwemmungen schwierig gestalten; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass in dem höheren Hügeltterrain der Mulde noch andere, vielleicht sogar abbauwürdige Kohlenflötze lagern, welche bisher unbekannt geblieben sind.

63. Das Kohlenvorkommen von Posušje (Bezirk Ljubuški).

Auf dem Wege von Vir nach Posušje betritt man beim Abstiege gegen Galići eine ziemlich ausgedehnte Ablagerung von gelblichen, milden, plattenförmig brechenden neogenen Kalkmergeln, welche das Becken von Posušje ausfüllen und unter dem Localnamen „Miljevina“ nicht nur als Baustein, sondern auch als Materiale für verschiedene Steinmetzarbeiten eine mannigfache technische Verwendung finden.

Das Neogenbecken von Posušje reicht im Nordwesten nach Dalmatien hinüber und bildet innerhalb der Hercegovina eine von Nordwest gegen Südost gestreckte Figur, welche von Galići über Vinjani, Posušje und weiter über Rastovača hinaus eine Länge von 13 Km. bei einer grössten Breite von $2\frac{1}{2}$ Km. erreicht. Es ist ringsum von Kalksteinzügen umgeben, welche im Norden und Nordwesten zu den Nummulitenkalken, sonst zu den Kreidekalken gehören.

Nordwestlich von Vinjani, unterhalb der Häuser von Pirevci, am linken Ufer der Županjca, sind den plattigen Kalkmergeln nahezu horizontal graue Thonmergel eingelagert und durch Wassereintrisse mehrfach entblösst. Etwa 150 bis 200 M. vom Bachufer entfernt schliessen diese Thone ein 10 Cm. mächtiges Flötzchen ein, welches stellenweise aus einer tiefschwarzen, mattglänzenden, reinen Braunkohle und stellenweise aus einem von Kohlenschnüren durchsetzten Kohlschiefer besteht. Das Hangende und Liegende bilden die schon erwähnten milden und graugefärbten Thonmergel. Die Umwohner behaupten, es sei früher in der Nähe ein stärkeres Flötz schöner schwarzer Kohle hier sichtbar gewesen, durch Wasserstürze sei es jedoch verschüttet und seither nicht mehr geöffnet worden.

64. Das Kohlenvorkommen von Rakitno (Bezirk Ljubuški).

Beim Abstiege gegen Trebistovo verlässt man den Kreidekalk und kommt in das Gebiet eines mächtig entwickelten Kalkconglomerates, das infolge seiner zerklüfteten Oberfläche schon aus der Ferne von den Kreide- und Nummulitenkalken unterschieden werden kann. Man sieht dasselbe einerseits das ganze Hügelterrain im Osten des Weges über Zagradina einnehmen, andererseits aber auch im Nordosten und Norden, wo es die Höhen des Ošljar und Jaram bildet, hinanreichen. Sein Alter ist jedenfalls ein jungtertiäres, nachdem es hie und da, wie beispielsweise bei Podklečani, Geschiebe von Nummulitenkalk enthält.

Am Abstiege fällt das nach 21^{h} streichende Conglomerat gegen Nordost mit ca. 30° ein, bei den Häusern von Trebistovo ist das Einfallen nach Südwest gerichtet, so dass hier eine Separatmulde vorhanden ist, deren Mitte von Schichten eines milden, gelblichen und grauen, stark verwitterbaren Thonmergels von sehr jungem Aussehen bedeckt ist. Bei dem Dorfe Mukinje tritt, wie es scheint, unter den Conglomeraten eine kleine Entblössung von Nummulitenmergeln zu Tage; aber schon zwischen den beiden Häusergruppen von Mukinje sieht man wieder gelbliche, von Süswasserpetrefacten ganz erfüllte neogene Kalkthonmergel (Miljevina) entstehen, welche hier nach 20^{h} streichen und mit 45° gegen Nordost einfallen. Diese jungen Mergel füllen von da ab die eigentliche Ebene von Rakitno bis gegen Podklečani dolnji an, nur bilden die aus der Ebene hervorragenden niederen Hügelzüge des Conglomerates Einbuchtungen und kleinere Inseln in denselben, so dass man am Wege wiederholt Conglomerate und dann Neogenmergel trifft.

Die Kohlenführung dieser Neogenmulde wird bloß durch den Umstand bewiesen, dass der bei der Ortschaft Vrhpolje, im Westen von Podklečani dolnji herabkommende Bach Stücke einer hübschen Glanzkohle mit sich bringt; der Ausbiss dieser Kohle selbst ist bis nun nicht bekannt.

Nach einer Analyse der k. k. geologischen Reichsanstalt („Grundlinien der Geologie von Bosnien und Hercegovina“, S. 260) enthält diese Kohle:

Wasser	11·6 ‰
Asche	12·4 „
Wärmeeinheiten	4070

Anhangsweise soll hier noch erwähnt werden, dass bei dem Pfarrdorfe Aovo an der Glinica, Bezirk Cazin, und bei Trebistovo, Bezirk Ljubuški, Kohlenfunde gemeldet worden sind; von diesem Vorkommen ist aber bis nun Näheres nicht bekannt.



ÜBERSICHTSKARTE DES KOHLENVORKOMMENS
 von
 BOSNIEN und der HERCEGOVINA

Übersichtskarte von Mittel-Europa
 1:700 000 oder 1 cm = 7,5 km = 10 000 Schritte

K. u. k. militär-geographisches Institut
 Vervielfältigung vorbehalten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [8_1902](#)

Autor(en)/Author(s): Grimmer Johann

Artikel/Article: [Das Kohlenvorkommen von Bosnien und der Hercegovina, 341-408](#)