

Die  
**Braunkohlenablagerung von Ugljevik**

bei

**Bjelina in Nordostbosnien.**

~~~~~  
Von

**Dr. Friedrich Katzer,**  
bosn.-herzeg. Landesgeologen.

~~~~~  
Mit einer Tafel.

~~~~~  
**Sonderabdruck**

aus dem Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch der k. k. montanistischen  
Hochschulen zu Leoben und Pörfing. LV. Band, 1907, 3. und 4. Heft.

~~~~~  
**Wien, 1907.**

**Manzsche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung.**  
I., Kohlmarkt 20.

# Die Braunkohlenablagerung von Ugljevik bei Bjelina in Nordostbosnien.

Von *Dr. Friedrich Katzer*, bos.-herceg. Landesgeologen.

(Hierzu Tafel III.)

## Einleitung.

Unter den zahlreichen Braunkohlenvorkommen Bosniens gehört jenes von Ugljevik-Priboj im äußersten Nordosten des Landes zu den montanistisch bedeutendsten und wissenschaftlich interessantesten. Es liegt in dem höheren Gelände, welches die Drina- und Saveebene westlich von Janja bzw. südwestlich von Bjelina begrenzt und verhältnismäßig rasch von rund 100 *m* bis zu 450 *m* Seehöhe sich erhebt. Infolge der günstigen Lage am Rande der wohlhabenden, landwirtschaftlich vorgeschrittenen und industriell entwicklungsfähigen Saveniederung (Posavina), der Nähe von zwei großen schiffbaren Flüssen des Donaustromgebietes und einer Eisenbahngrenzstation wurde gleich nach der Okkupation die Aufmerksamkeit auf diese Braunkohlenablagerung gelenkt; aber trotz der günstigen lokalen Verhältnisse hat sich aus Ursachen, die hier nicht erörtert werden sollen, die Entwicklung einer Montanindustrie in diesem Gebiete verzögert und beginnt sich erst in jüngster Zeit lebhafter zu entfalten.

Die ersten Nachrichten über das Kohlenvorkommen von Ugljevik verdanken wir E. Tietze<sup>1)</sup>, welcher aus eigener Anschauung allerdings nur die Flözausbisse im Izgorjeli potok

---

<sup>1)</sup> Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. Wien, 1880, S. 124, 125.

(bezeichnend: verbrannter Bach) südwestlich von Janjari turski kannte. Er berichtet zutreffend über ein in diesem Bach-einschnitt entblößtes, in kurze Falten gestauchtes Schichten-system mit einem Streichen zwischen Stunde 6 bis  $7\frac{1}{2}$  und bis  $40^\circ$  Neigung. Die Mächtigkeit des Lignitflözes schätzte Tietze auf 3 bis 4 Klafter. Auch die Begleitschichten charakterisierte er im allgemeinen richtig und hob hervor, dass einige davon an gewisse Gesteine von Zenica erinnern, dass aber die Kohle von Ugljevik einen jüngeren Eindruck als jene von Zenica mache und „die ganze Ablagerung zu sehr am äußeren, der Ebene zugekehrten Rande des hiesigen Neogen liege, um mit Zenica ohne Bedenken verglichen zu werden“. Aus der Verbreitung der Begleitschichten schloss Tietze auf eine größere Forterstreckung auch des Kohlenflözes, dessen wechselnde Qualität er durch einige Analysen illustrierte. Gleichwohl erklärt er, dass der Wert des ganzen Vorkommens, namentlich seiner leicht zugänglichen Lage wegen, ein nicht zu unterschätzender sei. Nach Mitteilungen des Obersten v. Blaschke und nach von diesem eingesandten Belegstücken berichtete Tietze schließlich auch über ein Vorkommen von Kohle bei Džemat zwischen Priboj und Rastočnica, von welchem er meinte, dass „wegen der mehr gegen das ansteigende Gebirge zu befindlichen Position, bei dieser Kohle an ein etwas höheres Alter als bei jener von Ugljevik gedacht werden könnte“. Diese günstigen Bemerkungen E. Tietzes boten anscheinend die Anregung zur Erwerbung von Bergrechten im Kohlengebiet von Ugljevik und zu dessen genauerer Untersuchung, welche zunächst im Jahre 1881 der hervorragende ungarische Geologe Dr. Karl Hofmann durchführte, und worüber er einen Bericht veröffentlichte<sup>2)</sup>,

<sup>2)</sup> Dieser „Bericht über das Braunkohlenvorkommen von Ugljevik und Umgebung unweit Bjelina in Bosnien“, 25 Seiten 8<sup>o</sup> mit einer Karte auf Grund von Wernbergers topographischer Aufnahme, Budapest 1881, ist äußerst selten geworden. Er wurde mir in dankenswertest lebenswürdiger Weise vom Herrn Prof. Dr. Antal Koch in Budapest exzerpiert und neulich vom Herrn Berghauptmann J. Grimmer in Sarajevo zur Einsicht geliehen.

welcher einen sehr großen Fortschritt nicht nur der genaueren Kenntnis des Braunkohlenvorkommens, sondern auch des geologischen Aufbaues des ganzen Gebietes bedeutet. Die zu dem Berichte gehörige Karte wurde von Hofmann mangels einer ausreichenden topographischen Grundlage nicht im Felde aufgenommen, sondern nachträglich aus dem Gedächtnis und nach Notizen entworfen, weshalb es nicht wundernehmen kann, dass sie den tatsächlichen Verhältnissen wenig entspricht. Nichtsdestoweniger ist die allgemeine Auffassung Hofmanns vom geologischen Aufbau der Gegend völlig zutreffend.

Hofmann bezeichnete das Grundgebirge der Braunkohlenablagerungen als „Flysch“, von welchem er (S. 6) bemerkte, dass er darin zahlreiche kretazische Tierreste gefunden habe. Die betreffenden Schichten gehören aber, wie weiter unten dargelegt werden wird, dem Eozän an; Kreide kommt in dem von Hofmann begangenen Terrain nicht vor, sondern erst einige Kilometer weiter südlich und östlich.

Die jüngeren Tertiärbildungen gliederte Hofmann von unten nach aufwärts wie folgt:

1. Unterste Abteilung der Mediterranstufe, Süßwasserbildung mit Kohlenflözen, welche drei übereinander gelagerte „Flözgruppen“ bilden. Die beiden unteren davon bezeichnete Hofmann (S. 11) als „so mächtig, dass jede derselben völlig hinreichen würde, um in dem Reviere einen im größten Maßstab betriebenen Kohlenabbau für geradezu unabsehbare Zeiten sicherzustellen“.

2. Darüber lagernd fossilienarmer mariner Tegel und Mergel, Leithabildungen und sarmatische Schichten, helle Gesteine, durch schroffere Terrainformen ausgezeichnet.

3. Congerienstufe.

4. Diluvium und Alluvium.

Diese von K. Hofmann ermittelte Schichtenfolge ist vollkommen zutreffend, nur über die räumliche Verbreitung der einzelnen Stufen war dieser vortreffliche Forscher nicht ganz im klaren. Seine Schilderung der Aufschlüsse der flöz-

führenden Schichtengruppe in den Taleinschnitten des Izgorjeli potok, der Bogutovačka rijeka und einiger kleinerer Bäche sind detailliert und beruhen zumeist auf richtiger Beobachtung und Deutung. Die Qualität der Kohle belegte Hofmann mit einer von Prof. Wartha ausgeführten Analyse einer Probe aus dem untersten Hauptflöz und zum Zwecke der bergwirtschaftlichen Erschließung des Gebietes empfahl er (S. 21) die Verbindung von Ugljevik mit der Save mittels eines Schiffahrtskanals oder einer Eisenbahn.

Alle später veröffentlichten Mitteilungen über das Ugljevik-Pribojer Kohlengebiet stehen dem Hofmannschen Berichte an Wissenschaftlichkeit und Verlässlichkeit nach. Im Jahre 1884 erschien eine offensichtlich für geschäftliche Zwecke verfasste Broschüre von Razkiewicz<sup>3)</sup>, die kaum etwas neues bietet, aber mehrfache Unrichtigkeiten und Übertreibungen enthält. Razkiewicz trennt von der engeren Ugljeviker Ablagerung das Pribojer Becken, von welchem letzterem er annimmt, dass es durch eine Störung in einen nördlichen und einen südlichen Flügel zerlegt sei. Die Kohle von Džemat gehört nach seiner Meinung einem tieferen Horizont an als jene von Priboj. Diese komme in der Qualität der Salgó-Tarján Kohle gleich, die Ugljeviker Kohle sei etwas weniger gut.

Gleichzeitig mit Razkiewicz's Bericht und gewissermaßen als dessen Beleg erschien (1884) eine von Jul. Beneš aufgenommene geologische Karte<sup>4)</sup> des Gebietes von Ugljevik zwischen den Janjaflusse im Norden und Priboj im Süden im Maßstab 1:20 000 nebst einigen Profilen. Diese Arbeit beruht zweifellos auf Hofmanns wichtigen Untersuchungen, ist jedoch namentlich in Betreff der Verbreitung

---

<sup>3)</sup> „Die Kohlenlager der Herren Timotija Savić aus Bjelina und Gebrüder Stokanović aus Dónja Tuzla von Ugljevik und Priboj in Bosnien hinsichtlich ihrer geographischen Lage und geologischen Verhältnisse sowie der voraussichtlichen Rentabilität ihrer Ausbeutung für Bergbauunternehmer kurz skizziert“ (16 S. 8<sup>o</sup>). Neusatz, 1884.

<sup>4)</sup> Ausgeführt von Birkholz und Vayda, Budapest.

des marinen Miozän im südwestlichen Abschnitt, dann bezüglich der Form und Umgrenzung der Braunkohlen führenden Ablagerungen, ja selbst in Bezug auf die Schichtenfolge des jüngeren Tertiär völlig verfehlt, verzeichnet indessen eine Anzahl von Flözausbissen, die früher anscheinend nicht bekannt waren und immerhin eine Vorstellung von der Kohlenführung der Ablagerung erleichtern.

In neuerer Zeit ist das Braunkohlenvorkommen von Ugljevik-Priboj von J. Grimmer<sup>5)</sup> unter Beifügung eines schematischen Profiles erwähnt worden.

### Geologische Übersicht.

Der geologische Aufbau des Gebietes von Ugljevik-Priboj ist bedeutend komplizierter als sich nach dem, was bisher über die Gegend bekannt war, vermuten ließ. Es ist dies bedingt einerseits durch die Verschiedenheit der Formationen, welche in dem Gebiete vertreten sind, andererseits durch die tektonischen Störungen, welche es durchziehen. (S. Tafel III.)

Die ältesten zutage kommenden Schichten gehören der Trias an, deren Aufbruch nicht weit vom Rande der Save- und Drinaniederung von großer Wichtigkeit für die Gesamtaufassung der geologischen Entwicklung dieses Teiles Bosniens ist, worauf ich an anderer Stelle noch eingehender zurückzukommen gedenke.

Am besten entblößt sind die Triasschichten am Südabfall des Lisičina-Hügels, 3 km nordwestlich von der Ruine und Džamija (moslem. Bethaus) von Teočak. Hier treten im Taleinschnitt des von Mrazović<sup>6)</sup> kommenden Zuflusses des Stavrakabaches typisch entwickelte rote Werfener Schiefer

<sup>5)</sup> Wissenschaftl. Mitteil. aus Bosnien und der Hercegovina. VIII., 1901, S. 349.

<sup>6)</sup> Mrazović heißt die Häusergruppe westlich von Husejnović. Die in den Spezialkarten als Mrazović bezeichnete Ortschaft östlich von Priboj, ist in Wirklichkeit Omerovići und die als Omerovići bezeichnete Häusergruppe gehört zu Jukanovići.

mit *Anodontophora cf. fassaensis* Wissm. und darüber dunkel- und hellgraue dichte Kalke auf, die in eine Falte zusammengestaucht sind und einige Hundert Meter weiter westlich scharf mit fossilienführenden tertiären Süßwassermergeln zusammenstoßen.

Ähnlich entwickelt ist ein zweiter Triasaufbruch nordöstlich von Teočak zwischen der Džamija und Tursanović. Am Südfall des Plateaus, auf welchem das letztere Dorf liegt, treten im Kontakt mit Eozänmergeln steil aufgerichtete Werfener Schiefer und Kalksteine auf. Wegen der verworrenen Lagerung und wegen der Bedeckung der Kalksteine durch jüngere Kalke lässt sich deren nördliche Umgrenzung nicht genau bestimmen.

Minder sicher, aber doch sehr wahrscheinlich, ist die Zuweisung jener Kalksteine zur Trias, welche an der Mündung des Rajkovačbaches in die Janja und westwärts entlang dieses Flusses bis zum Vojničko polje bloßgelegt sind. Sie sind von dichter Beschaffenheit, zumeist dunkelgrau oder schwarzblau, weiß geadert, petrographisch übereinstimmend mit manchen anderwärts in Bosnien sicher der mittleren Trias angehörigen Kalken.

Schließlich könnte der Trias nach der petrographischen Beschaffenheit auch ein Teil der Kalksteine von Snježnica und des Mejdangebietes (Krcine) angehören, die aber von den jüngeren, mit ihnen innigst verknüpften Kalken mangels ausreichender Aufschlüsse vorläufig nicht getrennt werden können.

Die Hauptmasse dieser letzteren Kalksteine dürfte der Kreide angehören, ebenso wie die Kalke von Tursanović und die sich östlich anschließenden Kalke der Nordabdachung des Orlović, welche hellgrau bis fast weiß, meist ziemlich kristallinisch, seltener etwas sandig, zuweilen auch dicht und dolomitisch sind und wenigstens teilweise das Gepräge von Kalken der Oberkreide besitzen. In den Orlovićlehnen enthalten sie tatsächlich stellenweise Nerineen und Hippuriten, die ausgewittert auch im Tavnaschotter gefunden werden.

Während hier also das Alter gesichert ist, bleibt es bezüglich der westlicheren Erstreckungen vorläufig ungewiss. Beträchtliche Schwierigkeiten bereitet auch die vertikale Abgrenzung der Kreidekalke, wenn sie unmittelbar von jüngeren Kalken bedeckt werden, wie insbesondere entlang der Tavna von Dônja Krčina abwärts, wo auf ihnen Leithakalke aufliegen, die ihnen namentlich im angewitterten Zustande äußerlich gleichen.

Eine große Verbreitung besitzt im Gebiete von Ugljevik-Priboj das Eozän, welches das eigentliche Grundgebirge des kohleführenden Süßwassertertiärs ist. Es besteht in seiner unteren Stufe hauptsächlich aus Mergeln von grüngrauer bis schwarzblauer Farbe, welche oft sehr thonig werden und dann als kalkige Thonschiefer bezeichnet werden könnten, öfters auch sandig und in diesem Falle meist hellgrün gefärbt sind, und gelegentlich von dünnschichtigen, splittrigen, oft roten Mergelkalklagen durchschossen werden.

Von diesen schieferigen Mergelkalkstraten sind sandige oder körnige, in der Regel blaugrau gefärbte, an kohligem Partikelchen reiche, braun verwitternde Grobkalke verschieden, welche in der Mergelstufe in verschiedenen Niveaus lentikuläre Einschaltungen bilden und lokal so mächtig werden, dass sie als eigene Stufe ausgeschieden werden können. Sie treten im Tal des Ugljevibaches unterhalb Faličići auf, nehmen die Höhe des Vis und des Jablangrad (Gradina) ein, erscheinen weiter westlich bei Arapovići, übersetzen das Janjatal und bilden den Südabfall des Debelac- und Oščjenakberges. Weiter südlich besteht aus ihnen der Kamm des Jasenik, des Kamenjak und der Grebeni bis zur Tavna, welche sie beim Anići-Konak übersetzen. Auch bei Uzumovići und zwischen Teočak und Husejnović kommen sie in größeren Erstreckungen zutage. Die sandigen Kalke führen lokal reichlich Versteinerungen, wie z. B. auf der Ostseite des Debelac, jedoch zumeist so fest mit dem Gestein verwachsen, dass sie sehr schwer herauszupräparieren sind. Die Hauptfundstellen von Fossilien sind jedoch die Mergel im Liegenden



Binnenlandablagerungen eventuell zwar die Zeit des tiefen Untermiozäns erübrigen könnte. In Anbetracht der bedeutenden Mächtigkeit dieser Bildungen muss aber wohl zugestanden werden, dass mindestens der Beginn ihrer Entstehung in das obere Oligozän zu verlegen ist. Damit scheint die Richtigkeit der auch für viele andere kohlenführende Tertiärablagerungen Bosniens geltenden Zuweisung der Braunkohlenbildungen von Ugljevik-Priboj in das Oligomiozän<sup>\*)</sup> erwiesen.

Die marinen Mediterranbildungen, welche das Binnenlandtertiär teilweise bedecken, aber darüber hinaus im Norden und Osten des Gebietes von Ugljevik beträchtliche Verbreitung besitzen, bestehen zu unterst zuweilen aus foraminiferenreichen grauen Tegeln, über welchen Leithakalk folgt, welcher jedoch in der Regel unmittelbar auf dem Grundgebirge aufliegt. Er ist petrographisch recht verschiedenartig, bald fast ausschließlich aus Nulliporen bestehend, bald etwas mergelig foraminiferenhältig, dann wieder ziemlich kristallinisch und schneeweiß oder aber sandig, selbst größere Brocken von Quarz, bunten Kieselgesteinen, Grünsteinen, Serpentin usw. einschließend. An mehreren Orten ist er außerordentlich fossilienreich, wie z. B. auf dem Baljak-Rücken und im Vučjaktale nördlich und auf dem Prokos-Hügel nordwestlich vom Kohlentagbau Ugljevik, dann weiter entfernt bei Žabar, Koraj, auf der Nordseite der Pećine usw. Der Erhaltungszustand der Versteinerungen ist aber nur ausnahmsweise ein sehr guter, meist haben sie ein abgerolltes Aussehen oder es sind nur Steinkerne vorhanden. Die gewöhnlichsten Arten sind: *Ostraea digitalina* Dub., *Pecten latissimus* Brocc., *Pecten aduncus* Eichw., *Pectunculus pilosus* Lin., *Tellina lacunosa* Chenn., *Panopaea Menardi* Desh., *Conus ventricosus* Bronn., *Ancillaria glandiformis* Lam., *Cassis saburon* Lem., die sich ziemlich überall

<sup>\*)</sup> Katzer: Geolog. Führer durch Bosnien und die Herzegowina. Sarajevo, 1903, pag. 33 ff. — Vergl. auch: Zur näheren Altersbestimmung des „Süßwasserneogen“ in Bosnien. Zentralblatt für Mineralogie usw., 1901, pag. 227—233.

vorfinden. Dazu gesellen sich auf jedem Fundort einige besondere Arten, so am Baljak und im Vučjaktal namentlich *Solen vagina* Lin. und *Teredo Norvegica* Speng.

Bemerkenswert sind die im Leithakalk in verschiedenen Niveaux, hauptsächlich aber in der Hangendpartie auftretenden Einschaltungen von Amphisteginenmergeln, die stellenweise auch Blatabdrücke enthalten, wie z. B. im Vučjaktale und bei Stankovići auf dem linken Ufer der Bogotovačka rijeka, etwas über 1 km vor ihrer Einmündung in die Janja.

Die Leithabildungen werden nur in sehr beschränktem Umfange von sarmatischen Ablagerungen bedeckt. Es sind oolithische Cerithienkalke auf dem südlichen Gipfel des Baljakrückens und östlich davon bei Dragojevići, ferner Ostraeenmergel mit *Ostraea gingensis* Schloth. südlich von Janjari turski und Atmačić, sowie bei Trnova turska und weiter nördlich am Jagodnjak. Alle diese Bildungen sind geringmächtig und von ihrer Leithaunterlage schwer zu trennen.

Congerienschichten sind nur auf der Ostseite des Gebietes von Ugljevik verbreitet, wo sie insbesondere in der Umgebung von Trnova srbska und gegen die Lazarevica-Höhe sehr schön entwickelt sind. Sie bestehen vorzugsweise aus mürben Quarzsandsteinen und losen feinen Sanden mit ziemlich viel Beimengungen von kohligen und glimmerigen Partikelchen sowie aus meist kurzbrüchigen, seltener plastischen, hellgrauen, gelb verwitternden Letten, welche die Sandsteine durchsetzen und überlagern. Nesterweise enthalten die Schichten zahlreiche Fossilien, namentlich *Congeria subglobosa* Partsch, *Cong. Zsigmondyi* Hal., *Cardium Boeckhi* Hal., *Card. Winkleri* Hal.<sup>9)</sup> Die Congerienschichten kommen, wie erwähnt, nur im Osten zutage; im Norden werden die Leithabildungen direkt von diluvialen Lehmen bedeckt.

Das Quartär begleitet im Gebiete von Ugljevik die Janja und Drina und steht im Zusammenhang mit der aus-

---

<sup>9)</sup> Letztere Arten wurden von Th. Fuchs von Janja bestimmt. (Annal. d. Hofmus. V. 1890, Not. pag. 87.)

gedehnten Quartärerstreckung in der Saveebene. Das Diluvium, bestehend aus Lehm und Schotter, erhebt sich terrassenförmig um 10 bis 40 *m* über die weiten Ebenen am Talboden der Flüsse, die ebenfalls aus Lehm, Sand und Schotter bestehen und nur ihrer Lage nach vom Diluvium getrennt und als Alluvium bezeichnet werden.

Zu dieser Reihe von Sedimenten gesellt sich im geologischen Kartenbild der weiteren Umgebung von Ugljevik auch ein Eruptivgestein. Es ist ein an Feldspateinsprenglingen reicher quarzfreier Hornblende-Porphyrith von violettgrauer Grundfarbe und von in den zugänglichen Entblößungen durchwegs mehr oder weniger unfrischem Aussehen. Er durchbricht auf der Wasserscheide zwischen der Tavna und der Rastočnica in der Nähe von Čairi den eozänen Sandstein und ist zweifellos genetisch den Andesiten Ostbosniens anzugliedern.

Schließlich sei noch bemerkt, dass dem Gebiete von Ugljevik auch eine Schwefeltherme (Rasol), zwei Sauerlinge (bei Jasenica) und eine Kochsalzquelle angehören.

Was die Tektonik des Gebietes anbelangt, so erheischt deren vollständige Klarlegung noch eingehenderer Spezialstudien. Außer den erwähnten, teils nach 7<sup>b</sup>, teils nach 1—2<sup>b</sup> streichenden Störungen, durch welche die wichtigen Aufbrüche der Trias bei Teočak bewirkt wurden, ist es hauptsächlich das System der fast ostwestlichen Brüche, welches die Gegend durchzieht. Einer der bedeutendsten darunter ist der Tavnabruch, welcher im nördlichen Steilabfall der Orlovača, der Grebeni, des Kamenjak und Jasenzuges ausgeprägt ist und zu welchem südlich und nördlich mehrere Brüche parallel verlaufen. Einer davon fällt, wie noch eingehender weiter unten erörtert werden wird, mit dem Taleinschnitt des Izgorjeli potok zusammen; die meisten sonstigen Bacheinrisse sind aber keineswegs tektonischen Ursprunges, sondern einfache Erosionsrinnen.

Besonders beachtenswert sind die starken Störungen der oligomiozänen Binnenlandbildungen, welche sich in der Faltung und in den Brüchen gleich verhalten wie das ältere Grundgebirge, während die Störungen des jüngeren Miozängebirges viel weniger beträchtlich sind. Es fällt somit eine Periode heftiger Störungen in die Zeit des Mittelmiozäns vor Ablagerung der Leithakalke und eine zweite Periode teilweise ebenfalls sehr lebhafter tektonischer Vorgänge in die Zeit nach Ablagerung der jüngsten Congerierschichten, also wahrscheinlich in den Beginn der Quartärzeit.

### Die Kohlenführung.

Die geologische Neuaufnahme des Gebietes von Ugljevik hat ergeben, dass die dortigen, wie oben dargelegt wurde, oligomiozänen oder mindestens untermiozänen braunkohlenführenden Bildungen nicht, wie es in der bisherigen Literatur angegeben wurde, drei voneinander gesonderte Kohlenbecken bilden, sondern dass es sich um eine einzige, wiewohl vielleicht schon in ihrer ursprünglichen Anlage verzweigte und durch spätere tektonische Störungen und Erosionswirkungen zergliederte, aber dennoch im Zusammenhang befindliche Ablagerung handelt. (S. d. Tafel III.)

Die Schichtenreihe, aus welcher diese Ablagerung besteht, gestattet zwei Abteilungen oder Schichtengruppen zu unterscheiden: eine untere unproduktive und eine obere flözführende. Die erstere besteht hauptsächlich aus roten und grünen bunten Thonen, mürben, oft ebenfalls roten Sandsteinen und Konglomeraten; die letztere umfasst vorzugsweise hellgraue Mergel, die lagenweise voll Ostrakodenschalen (*Cypris* sp.) stecken, selten hart werden und den Charakter dünnplattiger Mergelkalke annehmen, häufiger dagegen durch Zurücktreten des Kalkgehaltes schieferthonartig werden; ferner grüne und graue, öfters sandige Letten und die zum Teil sehr mächtigen Kohlenflöze.

Durch das infolge der Auffaltungen und Verwerfungen wiederholt stattfindende Zutagetreten der unproduktiven Liegendschichtengruppe, ja selbst des älteren Grundgebirges, erscheint die flözführende Hangendschichtengruppe der Braunkohlenablagerung von Ugljevik-Priboj in vier Abschnitte geschieden, welche im montanistischen Sinne als selbständige Kohlenfelder betrachtet werden dürfen. Dass es keine voneinander unabhängige „Mulden“ oder „Becken“ sind, wurde schon betont. Sie seien der Kürze halber wie folgt benannt:

I. Kohlengebiet von Vučjak-Glinje oder von Ugljevik im engeren Sinne;

II. Kohlengebiet von Mezgraja-Jasikovac;

III. Kohlengebiet von Tobut-Peljave;

IV. Kohlengebiet von Priboj.

Diese Kohlenfelder reihen sich von Nordost gegen Südwest so aneinander an, dass das erste im Nordosten, das zweite und dritte in der Mitte, das vierte im Südwesten gelegen ist.

In jedem dieser einzelnen Abschnitte sind mehrere Flözausbisse bekannt, die zahlreichsten im ersten, wo auch deren Verband mit den Begleitschichten in einigen Bacheinrissen am klarsten aufgeschlossen ist. Aus dem Vergleich der Aufschlüsse ergibt sich, dass die Flözführung in den verschiedenen Abschnitten der Ablagerung keine gleichmäßige, sondern in der Anzahl, Mächtigkeit, im gegenseitigen Abstand und in der Beschaffenheit der Flöze Veränderungen unterworfen ist. Es können daher Beobachtungen in einem Ablagerungsteil nicht ohne weiteres als auch für die anderen Ablagerungsabschnitte in allen Einzelheiten gültig angenommen werden. Im allgemeinen nimmt die Flözmächtigkeit in der Richtung von Südwest gegen Nordost, also vom vierten gegen den ersten Ablagerungsteil zu, die Qualität der Kohle jedoch anscheinend ab. Zugleich erfahren auch die Begleitschichten der Flöze eine Veränderung ihrer Ausbildung, indem die plattigen Süßwasserkalke der südlichen Ablagerungsabschnitte in den nördlichen nicht vorkommen, hingegen wieder thonige

Cyprismergel in diesen letzteren eine große Verbreitung und mächtige Entfaltung erlangen, die ihnen in den südlichen Ablagerungsabschnitten fehlt. Ebenso machen sich Differenzen in der Beschaffenheit der Liegendschichtengruppe geltend, indem in den nördlichen Ablagerungsabschnitten bunte Thone und mürbe Quarzkonglomerate, in den südlichen aber rote sandige Thone und Kalkkonglomerate vorherrschen. Alle diese Verschiedenheiten der Entwicklung, welche indessen nicht so beträchtlich sind, um die Einheitlichkeit der Braunkohlenbildungen des Ugljevik-Pribojer-Gebietes zu verwischen, erklären sich am einfachsten dadurch, dass die Ausfüllung des oligomiozänen Seebeckens, welches der Schauplatz der Entstehung der kohlenführenden Ablagerung war, vom Süden her sukzessive erfolgte, in welchem Sinne daher die südlichen Ablagerungspartien innerhalb der gleichen Bildungsperiode älter wären als die nördlichen.

Nach Voraussendung dieser allgemeinen Bemerkungen sei nun die Kohlenführung in den einzelnen Ablagerungspartien näher besprochen.

## I.

Im nördlichsten flözführenden Abschnitt — jenem von Vučjak-Glinje oder von Ugljevik im engeren Sinne — bietet den vollkommensten Überblick der Entwicklung der Braunkohlenablagerung der teilweise schluchtartige und schwer zugängliche Einschnitt des Mišić potok. Dieser Bach entspringt im Eozängebiet unterhalb des Jablangrad und fließt etwas über 2 km nordwärts, um sodann, gegen Osten umbiegend, in der Nähe des gegenwärtigen Ugljeviker Kohlentagbaues sich mit dem wenig über 1 km östlich in der Luftlinie entfernten, mit ihm ziemlich parallel strömenden Dašnica oder Jablan potok zu vereinigen, mit welchem zusammen er dann den Vučjakbach bildet.

Der Oberlauf des Mišić potok ist in Eozänmergel eingefurcht, welche flach nach Südwesten einfallen; infolge des Durchzuges einer Bruchlinie auf der Nordseite des Jablan

tritt bei Sarije steiles nordwestliches Verfläichen ein, womit auch die Einklemmung einer Kalkscholle zusammenhängt. Hier nun lagert sich das Binnenlandtertiär an, dessen Schichten bis auf eine Ausnahme, wo infolge einer Störung das Einfallen nach 9<sup>h</sup> gerichtet ist, nach 1—3<sup>h</sup> unter durchschnittlich 20° Neigung verfläichen.

Die Schichtenfolge von unten nach aufwärts ist die folgende:

1. Auf dem eozänen Grundgebirge lagern rote, grau und grün geflammte bunte Thone von 20 *m* kaum übersteigender Mächtigkeit; sie gehen in
  2. graugrüne sandige Letten über, welchen
  3. ein Kohlenschmiz von zirka 10 *cm* Stärke auflagert, worauf
  4. hellgraue, stellenweise eisenschüssige Letten und zersetzte thonige Mergel, die lagenweise Cyprisschalen enthalten, mit zirka 20 *m* Mächtigkeit folgen; darüber liegt:
    5. Kohlenflöz, zirka 1,80 *m* mächtig,
    6. fetter graugrüner Letten, 2 *m*,
    7. wohlgeschichtete graublaue, weißlich verwitternde, zum Teil plattige Cyprismergel, gegen 80 *m* mächtig,
    8. sandiger Mergel bis kalkiger Sandstein, nesterweise voll Fossilien, zirka 3 *m*,
    9. grünbrauner, grobsandiger Letten, unten mürbe und brockig, nach aufwärts fester und bankig werdend, zirka 40 *m*,
    10. bankige, knollig texturierte graue Mergel, anscheinend ohne Ostracodenschalen, 2 *m*,
    11. grüner harter Letten von sandigen Lagen durchzogen, zirka 20 *m*,
    12. Kohlenflöz, zirka 12 *m* mächtig,
    13. graue, zum Teil eisenschüssige, oft lehmig aufgelöste Cyprismergel von ungefähr 100 *m* Mächtigkeit,
    14. Kohlenflöz, beiläufig 3 *m* mächtig,
    15. grauer Letten, 2 *m*,
    16. Kohlenflöz, zirka 10 *m*,
    17. graubrauner Mergel, 20 *cm*,

18. Kohlenschmitz, 20 *cm*,
19. lehmig aufgelöste und feste wohlgeschichtete Cypris-mergel, zirka 100 *m*,
20. Kohlenflöz, zirka 2 *m*,
21. braungraue Mergel, zirka 10 *m*,
22. Kohlenflöz, zirka 2,5 *m*,
23. lehmig zersetzte graue Mergel, hie und da von Cyprislagen durchsetzt. Auf diesen breitet sich sodann bei der Ortschaft Vučjak diskordant Leithakalk aus.

Diese Schichtenfolge wird durch das Profil Fig. 1 (siehe S. 41) veranschaulicht. Es ergibt sich daraus, dass sich die Kohlenflöze in drei Züge gliedern lassen:

a) Liegendflözzug, umfassend die geringmächtigen liegendsten Kohlenbänke bis einschließlich des gegen 12 *m* mächtigen Flözes innerhalb der Schichten 1 bis 12;

b) Mittelflözzug, umfassend die innerhalb der Schichtenglieder von 13 bis einschließlich 18 eingeschlossenen Kohlenschmitze und Flöze, darunter das zirka 10 *m* mächtige sub 16;

c) Hangendflözzug, umfassend die in den Hangenschichten 19 bis 23 enthaltenen wenig mächtigen Kohlenflöze. Von diesen treten im Einschnitt des Mišić potok zwei zutage; es ist jedoch keineswegs ausgeschlossen, dass talabwärts noch weitere Flözausbisse vorhanden sein können, aber durch das verschwemmte Material, welches hier die Talsohle ausebnet, verdeckt sind.

Obwohl diese hangendsten Flöze bis 3 *m* mächtig sind, ist ihre montanistische Bedeutung geringfügig gegenüber den beiden je über 10 *m* mächtigen Kohlenflözen in der mittleren Partie der Schichtenreihe. Da keines davon das andere an Mächtigkeit und Kohlenqualität namhaft überragt, bliebe es eine rein konventionelle Sache, welches von beiden man eventuell als Hauptflöz bezeichnen wollte. In Bezug auf den gesamten Aufbau der Ablagerung ist die Bezeichnung: Liegend-, Mittel- und Hangendflöze jedenfalls zweckmäßiger, zumal durch den Zusatz: Liegend-Hauptflöz oder Mittel-Hauptflöz die überragende Beschaffenheit der Flöze 12 und 16 gegen-



über den übrigen Bänken und Schmitzen entsprechend hervor-  
gehoben werden kann.

Die Kohle aller im Mišićgraben aufgeschlossenen Flöze ist von ziemlich übereinstimmender Beschaffenheit, nämlich eine braunschwarze, mehr oder weniger lignitische Braunkohle von mattem Glanz, die in feuchtem Zustande in großen Blöcken gewonnen und wohl auch längere Zeit erhalten werden kann, jedoch je nach dem Grade der Austrocknung aufblättert und schließlich in Brocken zerfällt. Die Kohle des Liegendhauptflözes (12 in obiger Schichtenreihe) wurde einer Partialanalyse unterzogen, welche ergab:

Feuchtigkeit bei 110° C . . . . .	12,26%
Asche . . . . .	10,02%
Entgasungsrückstand . . . . .	41,82%
Wärmeeffekt . . . . .	3971 Kal.

Die Kohle ist nicht backend, der Entgasungsrückstand ist sandig, mattschwarz. Der Schwefelgehalt ist ein ziemlich beträchtlicher, wurde jedoch quantitativ nicht bestimmt.

Die mächtigen Kohlenflöze sind natürlich nicht durchwegs reine Kohle, sondern werden von einigen tauben Zwischenmitteln durchzogen, die indessen ziemlich untergeordnet sind und vermöge ihrer dunklen Farbe — es sind vorzugsweise Kohlenschiefer und hochbituminöse Mergel — im Ausbiß von der Kohle kaum unterschieden werden können. Sie verhalten sich den reinen Kohlenbänken gegenüber ungefähr ebenso wie im dermaligen Kohlentagbau Ugljevik, wo sich in dem Aufschluss, welcher im Herbst 1906 bestand, die Gliederung des Flözes wie folgt darstellte:

Der bis zum Rasen 4—5 m mächtige Abraum besteht aus wohlgeschichteten bis plattigen, ziemlich harten, muschlig brechenden Cyprismergeln, in welchen die lagenweise angehäuften Cyprisschalen zumeist vorzüglich erhalten sind. Die Mergel sind frisch von hell-blaugrauer Farbe und gehen nach aufwärts durch Verwitterung in gelben Lehm über.

Darunter liegt das Flöz, und zwar:

	Mächtigkeit in Metern
1. Kohle, durchsetzt von schwachen schieferigen Zwischenmitteln . . . . .	4,—
2. Gebänderte Mergel, voll zerpresster Schalen von Melanopsis, Lymnaea, Planorbis usw. . . . .	0,85
3. Schieferige Kohle . . . . .	0,60
4. Zwischenmittel (wie 2) . . . . .	0,24
5. Leicht zerfallende lignitische Kohle . . . . .	3,20
6. Schmieriger grauer Letten . . . . .	0,60
7. Kohle . . . . .	0,65
8. Mergeliges schwarzgraues Zwischenmittel, nicht gebändert, in der Liegendpartie kiesreich, daher angewittert rostfarbig, sonst wie 2, jedoch Fossilien teilweise besser erhalten . . . . .	0,50
9. Gute Kohle . . . . .	0,20
10. Lettiges, geschiefertes Band . . . . .	0,12
11. Gute Kohle . . . . .	0,70
12. Schieferiges Zwischenmittel, ähnlich wie 10 . . . . .	0,05
13. Gute Kohle . . . . .	1,95
14. Lettiges Zwischenmittel (sog. Schmierplatte) . . . . .	0,20
15. Kohle, nur stellenweise von tauben Schmitzchen durchzogen . . . . .	3,05
16. Schwarzes mergeliges Zwischenmittel (Kohlenschiefer)	0,40
17. Gute Kohle . . . . .	0,15
18. Zwischenmittel wie 16. . . . .	0,05
19. Reine Kohle . . . . .	3,70
20. Mergel mit 3 schwachen Kohlenflözen (war nur teilweise aufgeschlossen).	
Zusammen: Kohle . . . . .	18,20
Zwischenmittel . . . . .	3,01

bei einer Gesamtmächtigkeit des Flözes von 21,21 m.

Nach den Liegendschichten zu urteilen, entspricht dieses im Tagbau im Abbau begriffene Flöz dem zwölftmetrigen Liegendhauptflöz des Mišićgrabens, und da die direkte Entfernung beider Aufschlüsse voneinander kaum einen halben Kilometer beträgt, so findet somit in dieser kurzen Erstreckung eine sehr beträchtliche Anschwellung des Flözes statt. Es ist dies eine Erscheinung, welche sich in der ganzen Ugljevik-Pribojer Kohlenablagerung auffallend bemerkbar macht und bei der Bewertung der Kohlenführung ausreichend in

Rechnung gezogen werden muss. Lokalen Anschwellungen einzelner Flöze folgen wieder Verdrücke; reine Flözpartien vertauben oft im Streichen schon in kurzen Distanzen; der an einer Stelle reichlich gegliederte Flözzug kann an einer anderen Stelle so komprimiert sein, dass er schwer zu identifizieren ist. Und alle diese Äußerungen einer durch lokale Bildungsverhältnisse bedingten Entwicklungsverschiedenheit werden noch kompliziert durch vielfache Störungen, die allerdings im nördlichen Kohlenfeld nicht sonderlich verworren zu sein scheinen. Immerhin würden sie einen ausgedehnten Grubenbau erschweren.<sup>10)</sup> Ein Beispiel der kleineren Verwerfungen liegt im Ugljeviker Tagbau auf dessen Ostseite offen. Die Sprunghöhe beträgt hier 2,30 m. Ausgreifendere Störungen können in den meist zu wenig ausgedehnten Aufschlüssen nicht so leicht übersehen werden, ergeben sich aber aus der verschiedenen Lagerung der einzelnen Flözteile. So kommt in der Talsohle des Vučjakbaches nördlich vom Ugljeviker Tagbau unter dem Leithakalk an zwei Stellen Kohle zutage. Der eine Ausbiss fügt sich mit flachem nördlichen Einfallen der Lagerung im Mišić- und Jablantale ein; der andere jedoch verflächt steil südwärts, was offenbar mit einer Störung zusammenhängt, welche mangels eines zulänglichen Aufschlusses auch eine sichere Identifizierung dieses Flözes mit einem oder dem anderen der Mišićzüge vorläufig unmöglich macht.

Einige hundert Schritte östlich vom Kohlentagbau befinden sich in dem südlich von Bukovac der Dašnica zufließenden Bache zwei nach Nordost flach einfallende, je zirka 2 m mächtige Flözausbisse, deren Hangend Cyprismergel

---

<sup>10)</sup> Die bis jetzt in verschiedenen Teilen der Ugljevik-Pribojer Braunkohlenablagerung eingeleiteten Grubenbaue wurden stets bald aufgegeben, weil sie entweder nur zu Schurfzwecken unternommen wurden, oder aber sich minder rationell erwiesen als die tagbaumäßige Gewinnung. Letzteres gilt insbesondere vom Ugljeviker Bergbau, wo ehemals ein stollenmäßiger Einbau bestand, der viel mit blähendem und druckhaftem Gebirge und mit Wasser zu kämpfen hatte.

bilden, deren Liegend aber nicht entblößt ist. Es läßt sich deshalb nicht genau feststellen, welchen Flözzug sie vertreten, zumal das veränderte Streichen auch hier auf eine Störung hinweist, welche diese Kohlenscholle von jener des Ugljevik-Tagbaues trennt. Anscheinend handelt es sich um Hangendbänke des Liegendhauptflözes, womit die lignitisch-schieferige bröcklige Beschaffenheit der Kohle übereinstimmen würde.

Ein mehrere Meter mächtiger Flözausbiss wurde seinerzeit nahe der Einmündung des Crveni potok, eines nordwestlich von Sarije von der rechten Seite sich in die Bogotovačka rijeka ergießenden Baches, beschürft. Die Stelle ist gegenwärtig verrollt und Lagerungsverhältnisse und Schichtenverband können daher nicht verlässlich ermittelt werden. Trotz der Lage nahe am Rande der Ablagerung scheint der Ausbiss ebenfalls dem Liegendhauptflöz zu entsprechen, welches hier allerdings stark gestört und verdrückt sein müsste.

Ausgedehnt und wichtig sind die Flözausbisse im Izgorjeli potok, der südlich von Dol in östlicher Richtung dem Ugljevik potok zuströmt. Diese Aufschlüsse wurden schon von E. Tietze und K. Hofmann in den oben zitierten Schriften erörtert; jedoch handelt es sich nicht bloß um eine „kurze Aufbruchwelle und Stauchung“, sondern um ein ganzes System von Störungen, welche teils nach 2<sup>h</sup>, teils nach 7<sup>h</sup> streichen und sich zweimal durchkreuzen. Da der ostwestliche Bachlauf streckenweise mit den nach 7<sup>h</sup> streichenden Brüchen zusammenfällt, so erscheint das Schichtenfallen mehrfach in den beiden Tallehnen entgegengesetzt und die Lagerung nimmt die allgemeine Form einer steilen Antiklinale an. Im einzelnen sind die Lagerungsverhältnisse infolge der erwähnten Interferenz allerdings kompliziert und bieten einen offenkundigen Beleg für die obige Bemerkung, dass einem ausgedehnteren Grubenbergbau im Kohlengebiet von Ugljevik-Priboj die vorhandenen Störungen mancherlei Schwierigkeiten bereiten dürften.

Im obersten Abschnitt des Izgorjeligrabens verflächen schwarzbraune Mergel voll zerpresster Melanopsiden, Lymnänen,

Planorben usw., sowie Pflanzenreste samt einem zirka 1<sup>1,2</sup> m mächtigen Kohlenflöz, welches sie einschließen, regelmäßig unter 25° nach 2—3<sup>h</sup>. Es folgen dann Mergel, die von einer Störung durchsetzt werden, jenseits welcher das Einfallen nach 22<sup>h</sup> gerichtet ist, worauf wieder ein Bruch durchzieht, infolgedessen sich das Schichtenverfläachen steil nach 8<sup>h</sup> wendet. Hier treten im Hangenden der Kohle und über den sie begleitenden Melanopsidenmergeln Bänke von bituminösem Quarzhornstein auf. Abermals folgt eine Störung und nun bleibt das Einfallen für längere Zeit antiklinal auf dem südlichen Bachufer nach Süden (11—14<sup>h</sup>), auf dem nördlichen nach Norden (23—2<sup>h</sup>) gerichtet, wobei zumeist der nördliche Flügel steil bis fast kopfständig aufgerichtet ist, der südliche aber flacher einfällt. Beide Flügel dieser Antiklinale gehören wahrscheinlich nicht immer dem gleichen Flöz an, jedoch lässt sich, da Verquerungen nicht vorhanden sind, mit Sicherheit nur feststellen, dass das nach Süden einfallende mächtige Flöz das Liegendhauptflöz ist. Sein von der Verwerfung abgeschnittener Teil ist durchschnittlich 8 m mächtig und da im nördlichen Flügel noch 2—4 m Kohle offen liegen, entblößt der Izgorjeli-Bach in seinem mittleren Lauf zumeist 10 bis 12 m Kohle (vergl. Fig. 2).

Im Unterlauf überwiegen Mergel und Letten, jedoch tritt hier in einer ebenfalls durch Bruch bewirkten Antiklinale ein zirka 12 m mächtiges Kohlenflöz auf, welches nach seiner Gliederung und den Begleitschichten als Mittelhauptflöz bestimmt werden kann; dann wird die Lagerung ruhiger und es kommen zwischen Cyprismergeln im Liegend und eben solchen zumeist thonig aufgelösten Mergeln im Hangenden, von bituminösen Mergelschiefern und Letten begleitet noch drei Kohlenflöze zutage, von welchen eines gegen 4 m, die anderen je zirka 2 m mächtig sind. Sie repräsentieren offenbar die Hangendflözgruppe. Am Talausgang sind die Lehnen verwaschen, der Boden ist verschwemmt und mit Schutt bedeckt, so dass es nicht ganz sicher ist, ob über den drei erwähnten Flözen des Hangenzuges nicht etwa noch ein Kohlenflöz folgt.

Obwohl sich die Flözausbisse im Izgorjeli potok auf fast 1 km erstrecken, finden sich doch nur ganz untergeordnet Brandprodukte vor und diese haften nicht an den mächtigen Kohlenbänken, sondern an den Kohlenschiefern und von Mergelblättern durchwachsenen Kohlenschmitzen, insbesondere im Hangenden des Liegendhauptflözes. Die Kohle ist die gleiche halblignitische, im frischen Anbruch klotzige, durch Austrocknung zerfallende, von schwarzbrauner bis fast schwarzer Farbe und fettigem Glanz, wie jene des Ugljeviker Tagbaues. Wie diese erscheint sie auf Lassen von limonitischen Häutchen überzogen und hie und da von kiesigen Schlieren durchsetzt. Die Teilanalyse eines ausgesucht schönen Musters von jener Stelle im Mittellauf des Baches, wo ehemals ein Tagbau in Angriff genommen war, ergab die folgenden Werte:

Feuchtigkeit bei 110° C . . . . .	18,44%
Entgasungsrückstand . . . . .	47,20%
Asche . . . . .	12,86%
Wärmeeffekt . . . . .	4388 Kal.

Die Kohle ergibt einen nur am Rande etwas verbackenen, sonst pulverig zerreiblichen Kokskuchen.

Die älteren Analysen der Kohle des Izgorjeligrabens zeigen beträchtliche Qualitätsunterschiede, offenbar je nach der Herkunft und Frische der betreffenden Proben. So bemerkt E. Tietze (l. c. p. 125), dass unter K. v. Hauers Leitung vorgenommene Analysen der Kohle aus dem Izgorjeli potok bei besseren Proben 4530 oder 4500, bei schlechteren 3600 Wärmeinheiten ergeben hätten. Der Aschengehalt betrug in einem Falle bloß 3,9%, in einem anderen 13,6, in einem dritten aber 30,5%; ebenso variierte der Wassergehalt.

Prof. Warthas oben erwähnte, von K. Hofmann mitgeteilte Analyse der Kohle des Liegendhauptflözes ergab:

Kohlenstoff . . . . .	46,37%
Disponibler Wasserstoff . . . . .	1,67%
Chemisch gebundenes Wasser . . . . .	14,80%
Hygroskopisches Wasser . . . . .	20,13%

Schwefel . . . . .	2,81%
Asche . . . . .	14,22%

Hieraus berechneter Wärmeeffekt: 3975,1 Kal.

Ein weiterer Kohlenausbiss befindet sich knapp westlich beim Dorfe Glinje südlich von Janjari, wo das Kohlenflöz seiner Mächtigkeit und Beschaffenheit nach zwar ohne Bedeutung ist, aber durch die Gedrängtheit seiner Entwicklung, welche die bezüglichen obigen Darlegungen illustriert, beachtenswert erscheint.

Auf den Liegendkonglomeraten und bunten Thonen folgt etwas eisenschüssiger Letten und sodann Cyprismergel; darüber liegt ein zirka 60 cm mächtiges Lignitflöz, welches von grün-grauem Letten bedeckt wird, worauf abermals Cyprismergel folgen. Alle Schichten fallen regelmäßig unter 15° Neigung nach 2<sup>h</sup> 10° ein. Die Nähe der Liegendschichtengruppe, aus deren Lagerung nicht zu entnehmen ist, dass sie etwa an einer Störung über sehr junge Schichten der Hangendgruppe überschoben wäre, lässt erkennen, dass die Kohle dem Liegendflözzug angehört und es ist, nach den Begleitschichten zu urteilen, sehr wahrscheinlich, dass dieses Glinjeflöz dem Flöz 5 des Mišićprofles entspricht. Trifft dies zu, dann sind hier die Schichten 2, 3 und 6 des Mišićprofles bis auf kaum kenntliche Vertreter verdrückt, ebenso das Kohlenflöz auf ein Drittel seiner dortigen Mächtigkeit vermindert, hingegen die Cyprismergel 4 und 7 mächtiger entfaltet. Einige Hundert Schritte bachabwärts soll im Gehänge beim Ackern Kohle zutage gefördert werden, obwohl im Bachbette selbst kein Ausbiss gesehen werden kann. Bei dem flachen Einfallen der Schichten könnte es sich um das Liegendhauptflöz oder um ein Flöz des Mittelflözuges handeln. Da östlich von Glinje das Binnenlandmiozän unter Leithakalke untertaucht, welche bei Trnova direkt auf der Liegendschichtengruppe auflagern, so müssen die Flöze, falls die Kohlenführung von Glinje ostwärts fortsetzt, in dieser Richtung in bedeutende Tiefen unter das Tagesterrain hinabgehen.

## II.

Das zweite Kohlenfeld, jenes von Mezgraja-Jasikovac, bietet für die Detailbeobachtung nur wenig günstige Aufschlüsse, ist jedoch das Kohlengebiet, welches in früheren Jahren am intensivsten beschürft wurde. Vom ehemaligen Berghaus, der in allen Karten verzeichneten Baracke, ist allerdings nichts mehr vorhanden, und auf dem Platz, wo sie einst stand, befindet sich jetzt ein bescheidener Han (Einkrehaus); aber in dessen Nähe als auch nordöstlich und westlich davon finden sich überall Überreste der ehemaligen Bergbautätigkeit.

Die zumeist verwaschene, bebaute und bestockte Terrainoberfläche macht einen genaueren Einblick in die Lagerungsverhältnisse in diesem Kohlengebiete zwar unmöglich, jedoch lässt sich nicht verkennen, dass sie stark gestört sind. Überdies wird das Feld durch den Aufbruch der Liegendschichtengruppe bei Jukanovići, welcher mit dem Zutagetreten der Trias in dieser Gegend zusammenzuhängen scheint, in zwei Teile geschieden, deren südlicher einen einseitig nordwestwärts geneigten Bau und eine andere petrographische Ausbildung als der nördliche besitzt, weshalb seine, übrigens anscheinend nur bescheidene Kohlenführung mit jener des nördlichen Teiles nicht unmittelbar in Zusammenhang gebracht werden darf.

Bemerkenswert ist die weite Verbreitung von Erdbrandprodukten in diesem Abschnitt der Ugljevik-Pribojer Kohlenablagerung. Sie sind zum Teil schlackig-geflossen, was auf große Hitzegrade hinweist und ihre stellenweise beträchtliche räumliche Ausdehnung beweist die flache tagnahe Lagerung der ausgebrannten Flözteile. Dergleichen ist in keinem der anderen drei Kohlenfelder vorhanden.

In der östlichen Ausbuchtung, im Erosionsgebiet des Mezgrajabaches, finden sich Ausbisse in der Nähe der Nikolićhäuser. Am Aufstieg vom Mezgrajabach zu den Häusern verquert ein von Erdbrandprodukten begleiteter Ausbiss den



Hohlweg. Die unmittelbaren Begleitschichten des Flözes sind zwar unzulänglich aufgeschlossen, da es sich jedoch nicht ganz nahe an der Grenze der Liegendschichtengruppe befindet und im entfernteren Hangend von Cyprismergeln überlagert wird, so dürfte es dem Liegendhauptflöz (12) des Misić-profiles entsprechen.

In seine beiläufige streichende Fortsetzung (nach 19<sup>h</sup>) fällt ein ungefähr 10 *m* mächtiger Flözausbiss im Einschnitt des Stavka potok, welcher durch seine Begleitschichten sicher als Liegendhauptflöz charakterisiert ist. Er wurde vor mehreren Jahren anscheinend ziemlich intensiv beschürft. Im linken Bachgehänge knapp über der Talsohle wurde dem Streichen nach im Flöz selbst ein Stollen vorgetrieben und beiläufig 100 *m* weiter ost-südöstlich war man mit einem Schacht vorgegangen. Die auf der Halde dieses Schachtes vorfindliche Kohle ist zu Staub zerfallen, jedoch trifft man hier sowohl als im Einschnitt des Stavkabaches nur wenig Brandprodukte. Die im Stavkatal anstehende Kohle ist teilweise lignitisch, teilweise pechkohlenartig und im durchfeuchteten Zustand nicht brockig.

Südlich vom ehemaligen Schacht und rund 200 *m* von ihm entfernt beißt in den Feldern nördlich unweit vom Jasi-kovacer Wege Kohle aus. Hier sind die Begleitschichten gar nicht aufgeschlossen, aber der Lage nach im Hangenden des Liegendhauptflözes dürfte es sich um das Mittelhauptflöz handeln, womit die anscheinend bedeutende Mächtigkeit übereinstimmen würde.

Die ausgedehnten Erdbrandprodukte auf der Plateauhöhe, die vom Wege zur ehemaligen Baracke überquert wird, repräsentieren hingegen wohl sicher das Liegendhauptflöz, welches hier allerdings infolge von Störungen hoch gehoben erscheint. Es lagert fast schwebend ebenso wie die von Erdbrandprodukten begleiteten Ausbisse in der Nähe des ehemaligen Berghauses, bei welchen es an einer Stelle scheint, dass sie unter einem geringfügigen Winkel nach 11<sup>h</sup> einfallen, während sie sonst eher unter 5—10° nach 20<sup>h</sup> zu ver-

flächen scheinen. Wegen dieser schwebenden Lagerung ist auch die Mächtigkeit des ausbeißenden Flözes nicht genau zu ermitteln, sie muss aber beträchtlich sein (anscheinend mehr als 12 m), weil der Ausbiss vom Mujagičehan aufwärts vom ziemlich stark geneigten Gelände im Einfallen auf etwa 30 Schritt bloßgelegt wird.

Die Kohle in den nicht ausgebrannten Flözpartien ist von weniger lignitischem Aussehen als sonst im Liegendhauptflöz, ja sie geht zum Teil in Glanzkohle über; größere Blöcke sind jedoch am Ausbiss auch bei tiefem Anröschchen nicht gewinnbar. Eine Probe von dunkelbraunschwarzer Farbe und Pechglanz wurde analysiert, wobei gefunden wurde:

Feuchtigkeit bei 110° C . . . . .	16,10%
Entgasungsrückstand . . . . .	45,12%
Asche . . . . .	9,66%
Kalorischer Effekt . . . . .	4269 Kal.

Die Kohle ist nicht backend, denn der Kokskuchen, wiewohl versintert und von graphitischem Aussehen, zerfällt schon bei mäßigem Druck in Pulver.

Westlich von diesen Ausbissen im Terrainabfall gegen die Janja zu kommt Kohle noch wiederholt zutage, wobei jedoch der Schichtenverband nur stellenweise soweit abgeschlossen ist, um eine Flözidentifizierung vornehmen zu können. Der im Mišićprofil zwischen die Liegend- und Mittelflözgruppe eingeschaltete Komplex von Cyprismergeln ist hier wegen der vollständigen lehmigen Auflösung nicht klar abzugrenzen, weshalb auch nicht deutlich festgestellt werden kann, welcher Art die Störung ist, in deren Folge das Schichtenverflächen nach Westen umschlägt. Aus dem ziemlich kontinuierlichen Zusammenhang mit Ausbissen in der Janjaabdachung, welche durch ihre Anzahl, geringe Mächtigkeit und die festen braungrauen Zwischenmergel ausreichend als zur Hangendflözgruppe gehörig charakterisiert sind, ergibt sich aber, dass jenes zirka 6 m mächtige Flöz, welches auf dem linken Ufer der Ravna rijeka (auch Klenikbach genannt) westlich von der mittleren Häusergruppe von Jasikovac vor

Jahren mittels eines nach beiläufig 11<sup>b</sup> streichend vorgetriebenen Stollens beschürft wurde, das Mittelhauptflöz des Mišićprofils repräsentiert. Hier sollen relativ große Kohlenmengen gewonnen und einige Tausend Ochsenkarren davon abgesetzt, ein beträchtliches Quantum aber auch beim Stollen zurückgelassen worden sein. Diese Kohle zerfiel rasch und wenige Wochen nach dem Auflassen der Schürfung geriet der Vorrat durch Selbstentzündung in Brand, welcher einen Monat lang anhielt und durch die kolossale Rauch- und Gasentwicklung für die ganze Umgebung zur großen Plage wurde.

Wie aus den vorstehenden Zeilen ersichtlich, befindet sich der stratigraphische Aufbau der Braunkohlenablagerung von Jasikovac westwärts zur Janja in recht guter Übereinstimmung mit der Entwicklung im Ugljeviker Kohlenfelde. Wie in diesem sind auch im Jasikovacer Abschnitt drei Flözgruppen entwickelt, jedoch in komprimierterer Ausbildung. Insbesondere treten die Cyprismergel in ihrer Entfaltung gegenüber dem Ugljeviker Gebiete, ja selbst noch gegenüber dem nördlichen Mezgrajer Anteil des in Rede stehenden Feldes zurück; härtere plattige Mergel und Übergänge zu geschichteten Süßwasserkalken kommen dafür häufiger vor; zugleich erleiden namentlich die Mittel- und Hangendflöze an ihrer Mächtigkeit namhafte Einbuße, wobei die Kohle zum Teil ein weniger lignitisches, anscheinend besseres Aussehen annimmt, ohne aber leider an Lagerfähigkeit und Heizkraft bemerkenswert zu gewinnen.

Im südlichen Abschnitt des Mezgraja-Jasikovacer Kohlenfeldes, d. h. südlich von Jukanovići ist die petrographische Entwicklung der Ablagerung vom nördlichen Teil und vom Ugljeviker Felde noch mehr verschieden. Es herrschen hier in der Liegendschichtengruppe Kalkkonglomerate und in der produktiven Hangendschichtengruppe dünn-schichtige Mergel und plattige Süßwasserkalke mit Pflanzenspreu und Bythinien neben Planorben, Lymnäen usw. vor — ein Beweis, dass in diesem Ablagerungsteil die Bildungsverhältnisse von jenen

im nördlicheren Gebiete verschieden waren. In diesem letzteren fand die Sedimentation in tieferem Wasser mit reicher Ostrakodenfauna statt, im südlichen Abschnitt aber in einem Kalkwassersumpf mit vorherrschender Schneckenfauna. Demgemäß muss natürlich auch das kohlenbildende Pflanzenmaterial verschieden gewesen sein und die oben erwähnte Änderung des Aussehens der Kohle erklärt sich damit auf die einfachste Weise.

Nahe der südlichen Grenze der Ablagerung und nur wenige Hundert Meter vom Grundgebirge entfernt ist bei Omerovići<sup>11)</sup> knapp neben dem Wege nach Priboj ein Kohlenausbiss entblößt, der einem Liegendflöz angehören muss, leider aber so unzulänglich aufgeschlossen ist, dass eine sichere Identifizierung mit anderweitigen Flözen nicht gewagt werden kann. Die Ausbisskohle ist zwar minderwertig, aber immerhin ist es von Interesse, dass auch die südlichste Ausbuchtung des Mezgraja-Jasikovacer Ablagerungsteiles kohlenführend ist.

### III.

In dem westlich von der Janja gelegenen dritten Kohlenfeld, jenem von Tobut-Peljave, sind die allgemeinen Ablagerungsverhältnisse die gleichen wie im Ugljeviker und im nördlichen Teil des Mezgraja-Jasikovacer Kohlenrevier, jedoch ist die Lagerung anscheinend minder gestört, hauptsächlich aber weniger seicht als im letzteren Gebiete. Infolgedessen ist anzunehmen, dass die Kohlenflöze in wenig gestörter Erstreckung in die Tiefe fortsetzen und auch die qualitätsvermindernden Einflüsse der Tagnähe sich auf die Kohle weniger geltend machen werden, weshalb hier eine bessere und haltbarere Kohle zu gewinnen sein dürfte als im Ugljeviker Tagbau. Die vorgenommenen Qualitätsuntersuchungen der Ausbisskohle sprechen für die Richtigkeit dieser Annahme.

Die nur im nördlichen Abschnitt des Feldes vorhandenen Ausbisse sind zum Teil auch mit den Begleitschichten sehr gut offen und besonders im tiefen Einschnitt des Trešnica-

<sup>11)</sup> Vergl. die Note <sup>9)</sup> auf S. 5.

grabens, welcher von Tobut kommend auf der Südseite des Debelacherges in die Janja mündet, ist die Schichtenfolge vorzüglich aufgeschlossen.

An die von einzelnen Mergelstraten durchschossenen Eozänkalke des Debelac lagert sich mit südlichem Einfallen die aus bunten Thonen mit Konglomerateinschaltungen bestehende, hier zirka 100 *m* mächtige untere unproduktive Abteilung des Süßwassertertiär an. Auf dieser Schichtenreihe liegen unmittelbar hellgraue, durch Austrocknung brockig zerfallende Cyprismergel in einer Mächtigkeit von ungefähr 40 *m*. Darüber folgt eine nur wenige Dezimeter starke lettigsandige, ziemlich feste Lage von grüner Farbe und darauf liegt sodann ein rund 9 *m* mächtiges, nur von wenigen dünnen Zwischenmitteln durchzogenes Kohlenflöz. Eine mergelige Bank von etwa 2 *m* Mächtigkeit trennt das Flöz von einem 1,80 *m* starken, von Mergelschiefern durchsetzten unreinen Kohlenflöz, worauf eine 3 *m* mächtige Mergelinschaltung folgt, über welcher noch zwei von einem ungefähr 1 *m* starken Zwischenmittel getrennte, je selbst zirka 1 *m* mächtige Kohlenbänke folgen, worüber dann als Abschluss des Profils Cyprismergel in mächtiger Entfaltung liegen. Alle Schichten fallen gleichmäßig unter 25° im Mittel nach Süden (11—13<sup>h</sup>) ein.

Vergleicht man dieses Profil, welches in Fig. 3 (siehe S. 41) veranschaulicht ist, mit der Schichtenfolge des Mišićprofils, so ergibt sich folgendes:

Die unproduktive Liegendschichtengruppe ist im Trešnica-profil mächtiger entwickelt; der Kohlenschmitz 3 und das Flöz 5 des Mišićprofils fehlen hier; die Schichten 4, 6 und 7 sind auf die 40 *m* mächtige Cyprismergellage reduziert; die Schichten 8 bis 11 des Mišićprofils sind auf die einige Spannen starke lettigsandige Lage zusammengezogen; das Liegendhauptflöz (12) ist dagegen in seiner hangenden Partie stärker gegliedert und mit den tauben Einschaltungen 19 *m* mächtig. Da die Liegend- und Hangencyprismergel keine kenntlichen Unterschiede aufweisen, wäre es am Ende möglich, dass die den Abschluss des Trešnicaprofils bildenden Cyprismergel

jenen im Hangend des Mittelhauptflözes im Misićprofil (19) entsprechen könnten, in welchem Falle der dortige über 100 *m* mächtige Mittelflözzug im Trešnicagebiete auf 10 *m* zusammengeschrumpft wäre. Trotz der im ganzen komprimierteren Entwicklung möchte diese starke Reduzierung doch nicht sonderlich wahrscheinlich erscheinen. Andererseits ist es aber bemerkenswert, dass im ganzen Tobut-Peljaver Kohlenfeld nirgends ein Flözausbiss aufgefunden werden konnte, welcher als Repräsentant des Mittelhauptflözes der nördlicheren Entwicklung gedeutet werden könnte. Die ganze Frage wird aber nur durch einen künstlichen Aufschluss endgültig entschieden werden können.

Sowohl die Kohle des Hauptflözes des Trešnicaaufschlusses als auch der beiden hangendsten Bänke ist nicht durchwegs von gleicher Beschaffenheit. Eine Lage im Hauptflöz und im unteren Hangendflöz ist derbe Glanzkohle von samt-schwarzer Farbe und vollkommen muschligem Bruch; einige Lagen sind faserig pechkohlenartig, andere allerdings lignitisch, jedoch ebenfalls von schwarzer Farbe und hohem Glanz.

Die Partialanalyse einer Probe der Glanzkohle ergab:

Feuchtigkeit bei 110° C . . .	15,36%
Asche . . . . .	6,40%
Entgasungsrückstand . . . .	43,64%
Kalorischer Effekt . . . . .	4527 Kal.

Der Strich dieser Kohle ist fast schwarz, glänzend; der Koks-kuchen erscheint nur am Rande silberweiß und ziemlich fest versintert, in der Mitte ist er schwärzlich und leicht zerreiblich. Die Kohle ist schwefelarm.

Die Partialanalyse der lignitischen Kohle führte zu folgenden Ergebnissen:

Feuchtigkeit bei 110° C . . .	19,24%
Asche . . . . .	8,05%
Entgasungsrückstand . . . .	42,70%
Kalorischer Effekt . . . . .	4227 Kal.

Diese Kohle ist etwas schwefelreicher als die erstere. Durch Austrocknung blättert sie teilweise auf und bekommt

Sprünge, ohne aber zu zerfallen. Die Pech- und Glanzkohle dagegen wird durch die Lagerung an der Luft offenbar weniger beeinflusst, da unterhalb des Ausbisses im Talgrund Blöcke davon herumliegen, die sich seit Jahren dort befinden dürften, aber noch fest und im Gefüge unverändert sind, obwohl manche von einem Eisenhydroxydhäutchen überzogen erscheinen.

Nordwestlich vom besprochenen, ziemlich ausgedehnten Trešnicaaufschluss in der Südlehne des Tobutbaches beißt unterhalb des Hauses des Mičo Mirković, nahe der dortigen Quelle, ein anscheinend mächtiges Kohlenflöz aus. Es ist jedoch nur auf etwas über 2 m offen, im übrigen aber, namentlich in seiner Liegendpartie verrollt. Ein Schurfeinbau, der ehemals dort bestanden hat, ist gänzlich verbrochen und kaum noch kenntlich.

Das Flöz, welches mit zirka 18° nach 13<sup>b</sup> einfällt, ist schon durch seine Situation als Liegendflöz charakterisiert, seine nähere Gliederung ist jedoch ohne tiefer eingreifende Anröschungen nicht festzustellen. Nur im Hangenden sind schieferige Cyprismergel, die gleichmäßig wie das Flöz nach Südwesten verflächen, genügend aufgeschlossen. Die Ausbisskohle ist von mehr lignitischer Beschaffenheit als im Trešnicatal und gleicht im Aussehen und in der Qualität mehr der Ugljeviker Tagbaukohle.

Östlich vom Trešnicaaufschlusse in der Ortsgemeinde Peljave, knapp am linken Janja Ufer, befindet sich ein mächtiger Kohlenausbiss und Überreste einstmaliger Schurfeinbaue. Die Schichtenfolge ist hier übereinstimmend mit jener im Trešnicagraben, nur sind die Entblöbungen nicht gleich vollständig. Dass der Ausbiss dem Liegendhauptflöz angehört, ist sicher; nicht zweifellos festzustellen ist jedoch ohne neuerliche Einbaue, ob das Flöz, wie es scheint, von zwei Liegendtrümmern begleitet wird, oder ob nur ein einziges, in der Liegendpartie von stärkeren tauben Mitteln durchwachsenes Flöz vorliegt. Die offene Mächtigkeit der zwischenmittelfreien Kohle beträgt

rund 8 m, die gesamte Flözmächtigkeit gegen 15 m. Das Einfallen ist unter  $24^\circ$  nach 9—10<sup>h</sup> gerichtet. Die bei der seinerzeitigen Schürfung gewonnene Kohle soll nicht abgefrachtet worden, sondern in groben Stücken offen an der Luft liegen gelassen worden sein und wäre erst im Laufe der Zeit vom Janjahochwasser weggeschwemmt worden. In Brocken und Staub zerfallen seien die Blöcke nicht und auch eine Selbstentzündung der Kohle habe nicht stattgefunden. Beides scheint richtig zu sein, weil noch jetzt auf dem ehemaligen Lagerplatz größere Kohlenblöcke vorhanden sind und geringe Erdbrandprodukte nur im Liegenden des Hauptflözes zirka 100 Schritt nördlich von den einstigen Schurfeinbauen angetroffen werden.

Die Kohle der mächtigen reinen Flözpartie ist eine halblignitische Pechkohle von fast schwarzer Farbe und lebhaftem Glanz und wird schlierenweise zur muschlig brechenden Glanzkohle. Eine aus dem anstehenden Flöz entnommene Probe der etwas lignitischen Kohle ergab bei der Teilanalyse:

Feuchtigkeit bei $110^\circ$ C . . . . .	18,65%
Asche . . . . .	12,16%
Entgasungsrückstand . . . . .	48,53%
Kalorischer Effekt . . . . .	4419 Kal.

Die qualitative Untersuchung des unvermutet hohen Aschengehaltes ergab die Anwesenheit von  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ , Alkalien und viel Schwefelsäure. Der Gesamtschwefelgehalt von zwei verschiedenen Kohlenproben wurde auch quantitativ bestimmt, wobei gefunden wurde:

In der Probe a) . . . . .	8,14%
„ „ „ b) . . . . .	5,36%

Diese beiden Kohlenmuster stammen aus dem Hangenteile der reinen Hauptflözpartie und es müssen vorerst auch noch Proben aus den Liegendblättern analysiert werden, um festzustellen, ob die Kohle des ganzen, am Janja-Ufer in Peljave aufgeschlossenen Flözes relativ schwefelreich ist oder nur dessen hangende Partie. Letzteres ist keineswegs ausgeschlossen in Anbetracht des oben erwähnten Umstandes,



dass die Kohle des gleichen Flözes im Trešnicatale partienweise auffallend schwefelarm ist.

Schließlich sei noch bemerkt, dass etwas oberhalb des Weges, welcher von der Janja nach Urumovići hinaufführt, etwa 1 km südsüdwestlich vom oben besprochenen Ausbisse entfernt, im gleichen gegen die Janja abfallenden Gehänge Kohle zutage kommen soll. Die betreffende Stelle (auf einer Wiese) ist völlig verwaschen und verrollt und vom angeblichen Flöz ist nichts zu sehen. Etwas weiter abwärts sind blaugraue Mergel sichtbar, die flach nach 14<sup>h</sup> einfallen und ihrer Lage nach einem relativ hohen Hangend des Peljave-Liegendhauptflözes angehören. Es wäre möglich, dass hier der Hangendflözzug (etwa durch Vertreter der Schichten 21, 22 des Mišićprofils) angedeutet ist, jedoch könnte dies nur durch einen künstlichen Aufschluss sichergestellt werden.

Im südlichen Teile des Tobut-Peljaver Revieres sind Kohlenausbisse nirgends bekannt und nach Mitteilung der Leute trotz eifrigsten Absuchens aller Bachgerinne gelegentlich der seinerzeitigen Schürfungen auch nirgends aufgedeckt worden. Darnach ist die Flözlagerung hier zum Unterschied vom Mezgrajarevier keine beckenförmige, sondern eine einseitig geneigte. Da die drei oben besprochenen Ausbisse des mächtigen Liegendhauptflözes ein streichendes Anhalten des Flözes auf fast 3 km garantieren, so ist im nördlichen Teile des Tobut-Peljavefeldes immerhin ein großes Kohlenvermögen vorhanden.

#### IV.

Auch im südlichsten Kohlenrevier der Ugljevik-Pribojer Binnenland-Tertiärablagerung, jenem von Priboj, sind Flöz- ausbisse nur nahe der nördlichen Peripherie bekannt. Da alle gleichmäßig nach Süd bis Südwest einfallen, ferner am Südwestrand der Ablagerung die Hangendschichtengruppe direkt am Grundgebirge abstößt, so ist auch hier eine einseitig geneigte Lagerung und ein beträchtliches Fortsetzen in die Tiefe der Kohlenflöze anzunehmen.

Da die petrographische Entwicklung dieses Ablagerungsteiles von jener der nördlichen Abschnitte verschieden ist, insbesondere die dort herrschenden Cyprismergel hier gänzlich zurücktreten, ist auch eine völlige Übereinstimmung der hiesigen Kohlenführung mit jener des Mišićprofiles nicht zu gewärtigen. Es lässt sich tatsächlich nur ganz im allgemeinen ein Vergleich mit ihr durchführen. Die vorhandenen Ausbisse gehören sicher zwei verschiedenen Flözen an, die mit dem Liegend- und Mittelhauptflöz des Mišićprofiles parallelisiert werden können.

Das Liegendflöz kommt am linken Rastočnica Ufer südöstlich von Gunjevci auf der „Podosojnica“ genannten Wiese des Nikola Ristić zutage. Die Halde des dort befindlichen ehemaligen stollenmäßigen Einbaues ist vom Hochwasser teilweise abgetragen und der Flözausbiss ist fast gänzlich verrollt und verwachsen, so dass weder über die Mächtigkeit des Flözes (die nach Angabe der Leute 3 m überschritten haben soll) noch über die Beschaffenheit der unmittelbaren Begleitschichten ohne gründliche Abräumung der Lehne ein verlässlicher Aufschluss gewonnen werden kann. Das höhere Hangend des Flözes sind graue Mergel, worin keine Ostrakodenschalen gefunden wurden. Ihr Einfallen ist, ebenso wie jenes des Flözes, nach 14<sup>b</sup> unter zirka 25° gerichtet. Die am Tage liegende Kohle ist verwittert und zum Teil mit einer ockerigen Kruste bedeckt, jedoch konnten durch Abgrabung frischere Stücke gewonnen werden. Es ist eine flaserige, dünnplattig strukturierte, kleinmuschlig brechende schwarzbraune Pechkohle, welche bei der Partialanalyse ergab:

Feuchtigkeit bei 110° C . . . . .	18,23%
Asche . . . . .	16,40%
Entgasungsrückstand . . . . .	49,12%
Kalorischer Effekt . . . . .	4346 Kal.

Die Kohle ist schwefelreich und nicht backend, obwohl der Kokskuchen am Rande graphitisch und etwas versintert ist. Bei der seinerzeitigen Schürfung wurden mehrere Hundert Tovar (Pferdelasten) der in großen Blöcken gewonnenen Kohle

auf Tragtieren fortgeschafft, nachdem die Kohle wochenlang an der Luft gelagert hatte, ohne zu zerfallen und ohne dass in ihrem Aussehen eine Änderung bemerkbar gewesen wäre. Hiernach zu urteilen, wäre die Kohle lagerfähig.

Im Hangenden dieses Flözes, rund 200 *m* in der Luftlinie davon entfernt, tritt in der Talfurche des sich von der linken Seite in die Rastočnica ergießenden Čorkov potok, östlich des vormals zu Mezgraja gehörigen Džemat, ein Flözzug zutage, welcher dem Mittelflözzug des Mišićprofils entsprechen dürfte. Die im besagten Bacheinschnitt aufgeschlossenen Schichten verflächen durchwegs ebenfalls nach Südwesten (13—14<sup>h</sup>), im Mittel unter 20°; es sind verschiedenfarbige, bald mehr thonige, bald mehr kalkige Mergel und Letten, worin die Kohlenflöze eingeschichtet sind. Die in der rechten Bachlehne offene Schichtenreihe ist die folgende:

Über blaugrauen wohlgeschichteten Mergeln (anscheinend ohne Ostrakoden) von unbestimmter Mächtigkeit liegen etwa 20 *m* braungrauer Schieferthone, die nach oben undeutlich geschichtet und lettig werden. Dann folgen 40 *cm* bituminöser Kohlschiefer; zirka 1 *m* hellgraue und gelbliche schieferige Süßwasserkalke mit Pflanzenfetzen; 50 *cm* schieferige lignitische Kohle; fast 3 *m* graugrüne, zum Teil sandige Mergel; 40 *cm* grauer splitteriger Mergelkalk; zirka 4 *m* graubrauner und grünbrauner Mergelschiefer; eine Lettenlage von geringer Mächtigkeit; ein Kohlenflöz 2 *m* stark, nur von wenigen dünnen Zwischenmitteln durchzogen; und schließlich lichtgrauer Mergel bis zum Rasen. (Fig. 4.)

Ziemlich im Streichen, jedoch infolge einer Schichtenauffaltung zirka 30 *m* weiter entfernt, kommt in der Nähe der Mühle des Milak Ristić fast in der Talsohle an zwei Stellen wieder ein Kohlenflöz zutage, welches anscheinend mehr als 2 *m* mächtig ist, aber doch wohl mit dem eben erwähnten Hauptkohlenflöz des ersteren Aufschlusses identisch sein dürfte. Die Hangendschichten stimmen nämlich überein; allein da zwischen den Aufschlüssen eine Störung durchzieht und ferner infolge der Lage der Ausbisse in der Bachsohle die

Liegendschichten nicht zugänglich sind, so ist diese Annahme vorläufig nicht ganz sicher und daher nicht ausgeschlossen, dass es sich auch um ein Hangendflöz handeln könnte. Die Kohlenqualität würde diese letztere Möglichkeit eher stützen als ausschließen, da die Kohle dieses scheinbar hangendsten Flözes, wiewohl vom schönen Aussehen einer flachmuschlig brechenden, fast schwarzen Pechkohle, sich bei der Partialanalyse als auffallend schwefelreich erwiesen hat. Die untersuchte Probe enthielt:

Feuchtigkeit bei 110° C . . . . .	9,22%
Asche . . . . .	14,05%
Entgasungsrückstand . . . . .	43,78%
Gesamtschwefel . . . . .	10,42%
Wärmeeffekt . . . . .	4520 Kal.

Die Heizkraft dieser Kohle, welche vor Jahren mittels stollenmäßigen Einbaues in vorübergehende Förderung genommen worden sein soll, ist somit relativ hoch. Die nähere Untersuchung der Kohle lehrt, dass gewisse dünne Lagen wie aus Pflanzenstengeln verwoben erscheinen, welche auf den Spaltflächen durch ihre zarten Schwefelkiesanflüge besonders bei schief auffallendem Licht kenntlich werden. In vorsichtig hergestellten Dünnschliffen erweisen sich diese Lagen auch ganz durchdrungen von zarten pelluciden Gips- (und Quarz-?) Kriställchen, woraus sich der hohe Schwefel- und Aschengehalt leicht erklärt. Der Gipsgehalt weist auf Zersetzung hin, weshalb es wohl möglich ist, dass das Flöz in größerer Tiefe weniger schwefelhaltig sein würde.

Die Kohle des zweimetrigen Flözes im ersteren Čorkov-aufschluss ist dagegen keineswegs bemerkenswert schwefelhaltig, ja in gewissen Lagen sogar fast schwefelfrei. Es ist eine schöne schwarze, lebhaft glänzende, allerdings teilweise etwas lignitische Kohle, die in einer Lage, jedoch nicht kontinuierlich, sondern in Form von eingepressten Stammstücken echte Glanzkohle einschließt, welche die wertvollste Kohle der ganzen Ugljevik-Pribojer Binnenlandtertiärlagerung ist. Die Teilanalyse einer Probe dieser Kohle, in

welcher sich qualitativ nur eine Spur von Schwefel nachweisen ließ, ergab:

Feuchtigkeit bei 110° C . . . . .	6,32%
Asche . . . . .	3,16%
Entgasungsrückstand . . . . .	52,86%
Kalorischer Effekt . . . . .	4705 Kal.

Wahrscheinlich war es eine Kohlenprobe dieser Art, welche von K. v. Hauer untersucht wurde und wie E. Tietze (l. c. pag. 125) mitteilt, auf 12,2% Wasser 1,3% Asche enthielt und 5200 Kal. ergab.

Alle Kohlen des Čorkov potok sind etwas backend. Die Koks-kuchen sind karfiolartig aufgelaufen, von silbergrauer Farbe, aber leider nicht sonderlich fest. Die durch Unterwaschung und Nachsturz in den Bach gelangten und in Buchten und Bachschlingen haften gebliebenen Kohlenblöcke zeigen zwar eine oberflächliche Abschuppung, aber sonst, obwohl sie wahrscheinlich jahrelang den zerstörenden Einflüssen von Luft und Wasser, Sonne und Frost ausgesetzt sind, häufig noch erstaunliche Haltbarkeit; auch die aus dem Schurfstollen geförderte und nicht fortgeschaffte Stückkohle soll jahrelang den Verwitterungseinflüssen widerstanden haben und nicht zerfallen sein. Die Kohle darf hiernach wohl als lagerfähig betrachtet werden, zumal nirgends Erdbrandprodukte vorhanden sind und daher auch die Gefahr einer eventuellen Selbstentzündung der Lagerkohle nicht bedenklich zu sein scheint.

\* \* \*

### Schluss.

Ein Rückblick auf die vorstehenden Darlegungen lässt folgende Tatsachen besonders hervortreten.

Von den vier Kohlengebieten, aus welchen die Ugljevik-Pribojer Ablagerung des Binnenlandoligomiozän besteht, besitzt das nördlichste das unstreitig größte Kohlenvermögen, welches vorzugsweise in den beiden mächtigen, in verhältnis-

mäßig nicht bedeutendem vertikalem Abstand übereinanderliegenden unteren Flözzügen konzentriert ist. Leider ist die halblignitische Kohle in den bis jetzt erschlossenen Teufen, wiewohl für die gewöhnlichen Verwendungen sehr gut geeignet, doch nur von mittlerer Qualität und nicht genügend lagerfähig.

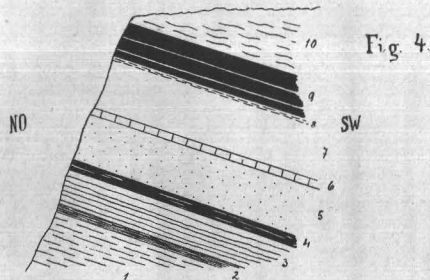
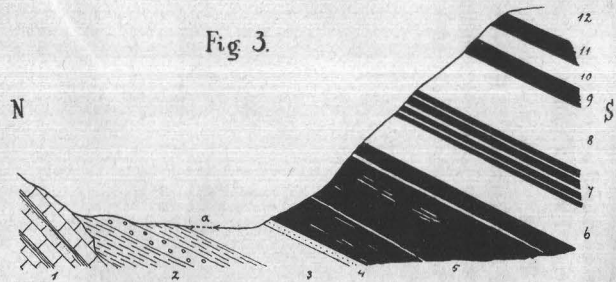
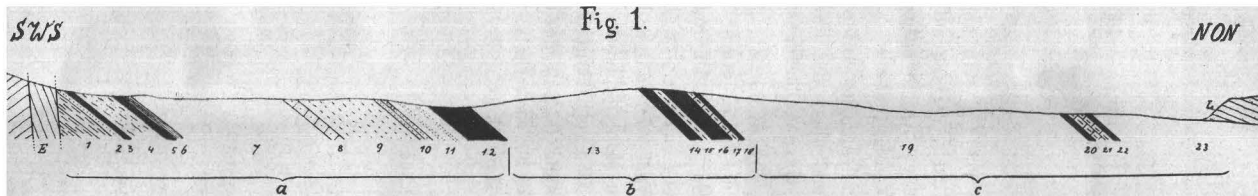
In den drei anderen Kohlengebieten ist das Kohlenvermögen bei weitem geringer, die Durchschnittsqualität der Kohle ist jedoch besser. Im Mezgraja-Jasikovacer Kohlenfeld stimmen die Verhältnisse mit jenen im engeren Ugljeviker Gebiete am vollständigsten überein, im südlichsten Kohlenfeld, jenem von Priboj, am wenigsten; im ersteren Gebiete ist jedoch ein ansehnlicher Teil des einstigen Kohlenvermögens infolge der seichten Lagerung aberodiert und ausgebrannt, wie denn die hiesige Kohle ganz besonders zur Selbstentzündung neigt; auch ist sie nach allen Erfahrungen nicht wesentlich besser lagerfähig als die Ugljeviker Kohle; ein ausgreifender Bergbau hätte hier infolge der vielfachen Störungen und Unterbrechungen der Kohlenführung mit beträchtlichen Schwierigkeiten zu kämpfen.

Besser steht es diesbezüglich sowohl, als auch bezüglich der Lagerfähigkeit der Kohle im Tobut-Peljaver und im Pribojer Ablagerungsteil. Im letzteren ist die Qualität der Kohle mindestens zum Teil eine vorzügliche mit bis 5000 Kal. Wärmeeffekt, die Hauptflöze sind jedoch wenig mächtig (2 bis 3 *m*) und es fehlen ausreichende Anhalte zur Beurteilung der Ausdehnung der Flöze. Ein großer Vorzug beruht aber in der Lage der Hauptausbisse in nächster Nähe der neuen, Lopare mit Zwornik verbindenden Straße (vergl. Taf. III), die spätestens im nächsten Jahre fertiggestellt sein und eine verhältnismäßig billige Verfrachtung der Kohle in die Gegend von Zwornik einerseits und Brëka andererseits ermöglichen wird. Aus diesem Grunde soll auch zunächst hier mit einem größeren Aufschlussbau vorgegangen werden.

Diesbezüglich befindet sich das ausgedehntere Tobut-Peljaver Revier zur Zeit zwar im Nachteil, in allen anderen

Beziehungen bietet es jedoch gute Aussichten, denn in diesem Revier ist das wenig gestörte streichende Anhalten der Kohlenführung durch niveausichere Ausbisse auf rund 3 *km* erwiesen; dabei ist die Flözmächtigkeit beträchtlich (15 *m* i. M.) und die Qualität der Kohle diejenige einer besseren Braunkohle, ungefähr jener von Zenica in Mittelbosnien gleichkommend. Allerdings ist die Lagerfähigkeit vorerst nur für einen Teil der Kohle sicher; gewisse Bänke des Hauptflözes scheinen ziemlich schwefelreich zu sein; allein durch sachgemäße größere Einbaue dürfte unschwer entschieden werden können, ob das für einen anhaltenden rentablen Bergbau ausreichende Quantum guter, lagerfähiger Kohle hier vorhanden ist. Bei dem zu gewärtigenden günstigen Ausfall der Untersuchungen, für welche sich das Trešnicatal am meisten empfiehlt, müsste vor allem an die Herstellung ausreichender Kommunikationen, an welchen es dermalen mangelt, geschritten werden. Dann könnte der Ugljevik-Pribojer Braunkohlenbergbau nicht nur sein dermaliges bescheidenes Absatzgebiet leichter mit Kohle versorgen, sondern würde weit darüber hinaus für das ganze nordöstlichste Bosnien namhaft an Bedeutung gewinnen und würde an dem allgemeinen Aufschwung der Kohlenindustrie des Landes in erfreulicher Weise teilnehmen. Mögen diese günstigen Aussichten ganz und voll in Erfüllung gehen!







### Figurenerklärung.

Fig. 1. Profil der Braunkohlenablagerung von Ugljevik nach den Aufschlüssen im Mišićgraben. *a* Liegend-, *b* Mittel-, *c* Hangendflözzug. Die Bedeutung der Zahlenbezeichnung der einzelnen Schichtenglieder ist im Text (S. 16 bis 17) erläutert. *E* = Eozän. *L* = Leithakalk.

Fig. 2. Profil, entblößt in der rechten Tallehne des unteren Abschnittes des Izgorjeli potok-Tales, beiläufig zweimal überhöht. Das Profil zeigt die bedeutenden Störungen des Mittel- und Hangendflözuges.

Fig. 3. Profil durch die Tobut-Peljaver Braunkohlenablagerung, aufgeschlossen im Trešnicagraben. (Das Nordende des bei *a* unterbrochenen Profils ist stark verlängert zu denken.) 1 Eozän. 2 Unproduktive Liegendschichtengruppe: Bunte Thone und Konglomerate. 3 bis 12 Produktive Hangendschichtengruppe: 3 Cyprismergel. 4 Sandiger Letten. 5 Liegendhauptflöz. 6, 8 und 10 Mergel. 7 Von Mergelschiefern durchwachsenes Flöz. 9 und 11 Feste Kohlenbänke. 12 Cyprismergel.

Fig. 4. Profil des Pribojer Kohlenvorkommens im Tale des Čerkov potok. 1 Schieferthon. 2 Kohlenschiefer. 3 Plattiger Süßwasserkalk. 4 Lignitische Schieferkohle. 5 Sandiger Mergel. 6 Mergelkalk. 7 Mergelschiefer. 8 Letten. 9 Kohlenflöz. 10 Mergel.

---

