

Berg- und Hüttenwesen.

Redaktion:

Gustav Kroupa,

k. k. Bergrat in Brixlegg.

C. v. Ernst,

k. k. Hofrat und Kommerzialrat in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Karl **Balling**, k. k. Bergrat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard **Donath**, Professor an der technischen Hochschule in Brünn; Willibald **Foltz**, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Karl **Habermann**, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie Leoben; Julius Ritter v. **Hauer**, k. k. Hofrat und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben; Hans **Höfer**, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben; Josef **Hörhager**, Hüttenverwalter in Turrach; Adalbert **Káš**, k. k. o. ö. Professor der Bergakademie in Píbram; Ludwig **Litschauer**, königl. ungar. Oberingenieur, Leiter der königl. ungar. Bergschule in Selmeczbánya; Johann **Mayer**, k. k. Bergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Franz **Poech**, Oberbergrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Karl von **Webern**, k. k. Ministerialrat im k. k. Ackerbauministerium und Viktor **Wolff**, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

Verlag der Manzschen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis:** jährlich für Österreich-Ungarn K 24,—, halbjährig K 12,—; für Deutschland M 21,—, resp. M 10,50. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Mitteilungen über das Kohlenvorkommen bei Britof-Urem-Skoflje nächst Divača im Triester Karstgebiete. — Zur Ausgestaltung des hüttenmännischen Unterrichtes an den österreichischen Bergakademien. — Die Oberurseler Spirituslokomotiven beim Bau des Karawankentunnels. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Mitteilungen über das Kohlenvorkommen bei Britof-Urem-Skoflje nächst Divača im Triester Karstgebiete.*)

Von Alexander Iwan, beh. aut. Bergingenieur.

In nächster Nähe der Eisenbahnstation Divača in Krain an der krainisch-istrischen Grenze bei Britof-Urem, im politischen Bezirke Adelsberg, und in Istrien, an der Grenze gegen Krain, in der Gegend von Skoflje im politischen Bezirke Sesana, kommen in der liburnischen Stufe ausgedehnte Ablagerungen einer vorzüglichen Kohle vor, welches Vorkommen aber bisher nicht genug gewürdigt wurde. Hier werden ausgedehnte Schurarbeiten von der Montan- und Industriegesellschaft „Adria“ durchgeführt; eigentliche Abbauarbeiten wurden aber bis in die gegenwärtige Zeit noch nicht eingeleitet. Das ganze Vorkommen ist mit jenem von Carpano-Vines bei Albona in Istrien gleichartig.

Die liburnische Stufe, der Hauptsache nach aus Süß- und Brackwasserablagerungen bestehend, erscheint zwischen der Kreide- und der Eocänformation eingelagert und vermittelt, nach den Forschungen von Stache, den Übergang der oberen Kreideschichten zu den tertiären Eocänbildungen. Im Karstgebiete oberhalb Triest erreichen ihre Schichten, deren Bildung auf eine Reihe von Überflutungen der Meeres- und der Binnengewässer zurückzuführen ist, eine große Mächtigkeit und Ausdehnung. Die liburnische Stufe wird bekanntlich in drei Unterabteilungen gegliedert, u. zw.:

- a) die unteren Foraminiferenkalke,
- b) die Kosinaschichten und

*) Vorgetragen in der Fachversammlung der Berg- und Hüttenleute des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines am 11. Februar 1904.

c) die oberen Foraminiferenkalke, welche Unterabteilungen aber wieder in mehrere Zwischenbildungen zerfallen.

Die Schichten der liburnischen Stufe, auf Rudisten- und Breccienkalken der Kreideformation aufgelagert, haben zum untersten Gliede Foraminiferenkalke, auf welchen marine und brackische Schichten (untere Kohlenablagerung) folgen, von welchen zunächst der untere und obere Stomatopsishorizont, durch eine marine Kalkbildung voneinander getrennt, ausgezeichnet ist. Diese Schichten, bestehend aus dunkelgefärbten, reinen, bituminösen Kalksteinen, schließen gegen das Liegende zahlreiche Kohlenflöze ein und sind durch das Auftreten von Stomatopsis Cosinensis Stache, dann von Melania Escheri, mehreren Arten von Cerithien etc. charakterisiert.

Im Hangenden des oberen Stomatopsishorizontes treten wenig mächtige Bänke von Stinkschiefer und Stinkkalk auf, welche von einer marinen Zwischenbildung überlagert sind, die aus lichtgefärbten, sehr harten Kalksteinen besteht und die Grenze zwischen den unteren Foraminiferenkalken mit den Charakalken bildet. Im Hangenden dieser marinen Zwischenbildung kommt eine etwa 1,0 m mächtige Schicht von Kaprinidenkalk (Rudistenkalk) vor, welche gleichfalls marinen Ursprungs, unter anderen Petrefakten, zahlreiche Peneroplis enthält, während im Liegenden der marinen Zwischenbildung häufig Pavonina liburnica Stache auftreten.

Auf die marine Zwischenbildung folgen die Haupt-Characeenkalke der Kosinaschichten, welche gleichfalls

kohlenführend sind und aus dunkel-, auch lichtgefärbten Süßwasser-Kalksteinen ohne Einlagerung von marinen Schichten bestehen, in welchen aber *Stomatopsis* nicht mehr, höchstens sporadisch, auftreten.

Eine reiche Süßwasserfauna, besonders große Mengen von *Chara Stacheana*, enthalten die Characeenkalke, von welchen einzelne mächtige Kalkbänke häufig nur aus Charasamen, *Nitella*, zu bestehen scheinen. Neben *Nitella* schließen die Charakalke auch *Kosmogya*, *Lagynophora*, *Lychnothamnus* und *Tolypella* ein; außerdem findet man auch Süßwasserschnecken, wie *Melania* und *Cerithien*.

Chara, auch Armeleuchter-Alge oder Wasserstern mit dem verkalkten Samen der Charen, welcher aus mikroskopisch kleinen, kugelförmigen, mit Spirallinien gezierten, leicht kenntlichen Körperchen besteht, gehört nach Hauer zu den wichtigsten Fossilien der Kosinaschichten. Noch weiter hinauf im Hangenden liegen dann die oberen Foraminiferenkalke, die wieder eine Wechselagerung von marinen und Süßwasserschichten, d. i. mit Charakalken darstellen, in welchen zahlreiche Alveolinen, Bivalven und Gastropoden, besonders verschiedene *Cerithien* eingelagert sind, die dann höher in die Hauptnummulitengruppe des oberen Eocäns hinaufreichen, auf welche dann Fucoiden- und Hieroglyphenflöze folgen.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Kosinaschichten bei Britof-Skoflje beträgt ungefähr 1000 *m*.

Eine nähere Beschreibung der Kosinaschichten, besonders der Characeenkalke und mehrerer Gattungen der darin vorkommenden Algen, findet man in Sandbergers „Die Land- und Süßwasserkonchylien der Vorwelt“. Eine ausführliche Monographie über den gleichen Gegenstand hat G. Stache in den Abhandlungen der Geologischen Reichsanstalt in Wien veröffentlicht.

*

Anfangs und Mitte des 19. Jahrhunderts wurde von französischen Gesellschaften auf dieses Kohlenvorkommen Bergbau betrieben. Ohne jede maschinelle Einrichtungen zur Förderung, Wasserhebung und Ventilation konnten sich die Grubenbaue nur in der unmittelbaren Nähe der Kohlenausbisse ansetzen, aber niemals zu einem nachhaltigen Betriebe gelangen, was dann die Einstellung und gänzliche Auflassung der Arbeiten zur natürlichen Folge haben musste. Man war nämlich lange Zeit der Ansicht, dass die hier auftretenden Kohlenflöze der liburnischen Stufe und der Kosinaschichten nicht genug mächtig und nicht hinlänglich ausgedehnt wären, eine Ansicht, welche durch die in den Neunzigerjahren bis in die gegenwärtige Zeit durchgeführten Schurf- und Aufschlussarbeiten auf das erfolgreichste widerlegt wurde.

Durch die aufgedeckten zahlreichen Kohlenausbisse, durch die alten Einbaue und Abbaue sowie durch die neuen, noch in weiterer Ausführung befindlichen Schurf- und Aufschlussarbeiten ist der gesamte Kohlenzug mit mehreren Flözen in den Kosinaschichten sowie in der unteren Kohlenablagerung, den Stomatopsishorizonten, von Basovizza in Istrien bis in die Gegend von St. Peter in Krain, auf eine Länge von etwa 22 *km* nachgewiesen.

In Britof-Urem-Skoflje sind bisher, außer mehreren Kohlenschmützchen, sieben Kohlenflöze der Liegendpartie bekannt, welche eine Mächtigkeit von 0,25 bis 1,3 *m* und darüber besitzen; stellenweise wurde im tiefsten Flöze eine Zunahme der Mächtigkeit bis zu 3,0 *m* konstatiert. Die Flöze streichen von W nach O und fallen unter einem Winkel von 15 bis 25° gegen S ein.

Das Vorkommen der Kohlenflöze dürfte ein muldenförmiges sein; die für später in Aussicht genommenen Schurfarbeiten bei Rodik und Bresovica werden zeigen, ob sich dort der südwestliche Muldenflügel vorfinden wird, da nach Angabe von Grundbesitzern in der Umgebung der obgenannten Orte gleichfalls Kohlenausbisse zutage treten; zeigen die Schichten dann ein nördliches Einfallen, so würde dieses Vorkommen, entgegengesetzt dem bereits bekannten nordöstlichen Flügel mit seinem südlichen Verflachen, die Muldenbildung deutlich charakterisieren, und einer Breite von etwa 8 bis 10 *km* entsprechen.

Außerdem ist nördlich von Britof-Urem eine weitere, von der obigen getrennte Kohlenablagerung in den Kosinaschichten bekannt, welche sich von der Uremschitza (1026 *m* Seehöhe) über den Gaberk bis südlich von Storie nächst Sesana in einer Länge von ungefähr 10 *km* erstreckt; die Kosinaschichten erreichen hier stellenweise eine Mächtigkeit von ungefähr 2000 *m*. Durch die vorhandenen Kohlenausbisse und durch die Abteufung eines kleinen Versuchsschachtes ist vorläufig das Auftreten bloß eines Kohlenflözes in der Mächtigkeit von 0,6 bis 1,2 *m* nachgewiesen.

Weil hier die Schichten des Stomatopsishorizontes und die Characeen der Kosinaschichten deutlich sichtbar auftreten, kann es wohl als bestimmt angenommen werden, dass künftige Schurfarbeiten das Vorhandensein einer Gruppe von mehreren abbauwürdigen Kohlenflözen auch in dieser Partie nachweisen werden.

Die Kohle von Britof-Urem-Skoflje muss infolge ihres geologischen Vorkommens als eine der ältesten Braunkohlen bezeichnet werden; sie weicht aber vielfach von der Beschaffenheit einer solchen ab und nähert sich mehr der Steinkohle. Besonders das Kohlenvorkommen in der Liegendpartie des Stomatopsishorizontes in marinen und brackischen Schichten zeigt den Charakter der Steinkohle auch wegen der großen Zahl von Flözen, was in Braunkohlenlagern nur selten vorzukommen pflegt. Die Kohle ist von tiefschwarzer Farbe mit Fettglanz, zeigt unebenen, teils blätterigen, teils würfeligen Bruch; der Strich ist dunkelschwarzbraun; sie verbrennt mit langer Flamme, hat einen geringen Wassergehalt und einen sehr hohen Heizwert. Die Kohle besitzt eine bedeutende Backfähigkeit und der erhaltene Koks ist sehr fest bei einem Ausbringen von 75,6%.

Nach den Analysen von Mahler und Berthelot ergab die Kohle aus den Schurfbauen in Britof im lufttrockenen Zustande: 4% Wasser, 5,5% hellgelbe Asche, 8,8% Schwefel und einen Heizeffekt von 7951 Wärmeinheiten. Eine ältere Analyse von Hauer in dem 1865 erschienenen Werke „Die fossilen Kohlen Österreichs“

führt im Anhang S. 30 an: Wasser 0,3⁰/₀, Asche 5,3⁰/₀ bei einem Heizeffekte von 6339 Wärmeeinheiten.

Die Kohle kann ohne Gefahr einer Selbstentzündung, ohne Verlust an Heizkraft und Ansehen, sehr lange Zeit am Tage eingelagert werden, was durch die in Britof beim Aufschlussbau erzeugte Kohle, welche in einer Kohlenrutsche seit mehr als zwei Jahren aufbewahrt und von da nach Bedarf zur Kesselheizung für die Dampfmaschine und zum Hausbrand genommen wird, bestätigt ist.

Schlagende Wetter und Grubenbrände sind bisher noch an keiner Stelle beobachtet worden; in den aufgefahrenen Strecken und Aufbrüchen ist von größeren Verwerfungen oder Flözverdrückungen nur wenig bemerkbar, weil die Schichten zum größten Teile hier eine mehr anhaltende Regelmäßigkeit zeigen. Mit Bezug auf die in der Kreideformation in einer Entfernung von zirka 4 km von Skofje befindliche St. Canzian-Höhle wird bemerkt, dass Höhlenbildungen oder sonstige Hohlräume in den Kosinaschichten mit den Grubenbauen bis jetzt noch nirgends angetroffen wurden.

Von Einbauen bestehen auf der Krainer Seite der Schacht II und ein dem Verflächen der Kohle nach angelegter tonnlägiger Schacht, genannt „Rollschacht“. Auf der Istrianer Seite befinden sich Schacht I und Schacht III. Die Tiefe der saigeren Schächte beträgt 35 bis 66 m; der Rollschacht hat eine flache Länge von 53 m, unter einem Fallwinkel von 25°. Durch diese vier Einbaue und teilweise durch die alten Arbeiten sind die Kohlenflöze gegenwärtig auf eine Länge von 1140 m im Streichen und auf ungefähr 100 m dem Verflächen nach bekannt und aufgeschlossen, u. zw.:

a) Vom östlichen Feldorte des Rollschachtes bis zum Schacht II	430 m
b) im Westen von den alten Bauen der französischen Gesellschaften durch zwei Stollen bis zum Schacht I	450 „
c) vom Schachte I gegen Westen bis zum Schachte III	260 „
Summe	1140 m

Im Schacht II zeigt das Liegendflöz bei der Ausrichtung der streichenden Strecke gegen Westen eine Zunahme der Mächtigkeit von 1,0 bis zu 3,0 m.

Im Rollschachte in zirka 250 m der streichenden Ausrichtung gegen Osten, deren Feldort in der Kohle ansteht, wurde behufs natürlicher Bewetterung der Grube ein Luftschacht nächst dem Mauthäuschen an der Straße angelegt.

Im Schachte III, mit welchem im 9. und im 30. Meter der Schachttiefe ein Kohlenflöz von 0,6 m, bzw. 0,7 m angefahren wurde, werden gegenwärtig von der Grundstrecke aus zwei Querschläge betrieben; die südliche Verquerung wird die Hangendflöze, der nördliche Querschlag aber die Liegendflöze im Stomatopsis-horizont aufschließen; dieser Querschlag hat gegenwärtig eine Länge von 190 m und in weiteren zirka 55 m

erwartet man das Anfahren der Liegendflöze; der südliche Querschlag ist bisher 143 m lang und es wird demnächst das erste Hangendflöz angefahren werden. Zur Wetterführung am Schacht III dient für den Querschlagbetrieb ein kleiner, blasend wirkender Ventilator, welcher von der Fördermaschine angetrieben wird.

Bezüglich des Gebirgsdruckes und der Menge der zuzitenden Grubenwässer liegen noch zu geringe Erfahrungen vor; übrigens zeigen die Einbaue, streichenden Strecken und Querschläge gar keinen Druck, denn die Hangend- und Liegendschichten der Kohlenflöze bestehen durchaus aus festen, gut auslassenden Kalksteinbänken. Die Wasserzusitzung in den Gruben ist überall eine sehr geringe; Schacht III und der Rollschacht sind ganz trocken; nur in den Querschlägen des ersteren zeigt sich ein minimales Zusitzen von Grubenwässern.

Zur Verleihung gelangten bisher in den Gemeinden Skofje in Istrien und in Britof-Urem in Krain drei Grubenfelder mit 24 einfachen Grubenmaßen nebst zwei Überscharen, welche ein geschlossenes Abbaufeld bilden; das Vorkommen der Kohle ist außerdem noch mit 218 Freischürfen gedeckt.

Die Absatzverhältnisse für die erzeugte Kohle sind die denkbar günstigsten; bei dem hohen Heizwerte der Kohle, welche für Kesselfeuerung und für Schmiedezwecke sehr geeignet ist, bildet Triest — Eisenbahnlänge 43 km — mit großen Fabriken, zwei Schiffswerften, Eisen- und Metallwerken etc. ein bedeutendes Verkaufsfeld, abgesehen von der Verwendung der Kohle zum Hausbrand; als weiteres Absatzgebiet muss aber auch noch Pola — Eisenbahnlänge 124 km — mit den großen Schiffsbauwerkstätten, Idria mit den ärarischen Quecksilberhütten und die Umgebung bis Laibach, Monfalcone und Görz in Betracht gezogen werden.

Wenn auch die geringe Mächtigkeit der Kohle keine Massenerzeugung von Millionen Meterzentnern gestattet, so wird immerhin eine jährliche Erzeugung von 600 000 q bis 800 000 q zu erreichen sein, welche bei dem bedeutenden Heizwerte der Kohle leicht flotten Absatz zu guten Preisen finden werden. Die englische Kohle, welche für den Triester Markt nur als einzige Konkurrentin angesehen werden kann, weil die hiesige Kohle ihr an Qualität und Heizwert nicht nachsteht, erzielt loko Triest bei größerer Abnahme einen Preis von K 3,20 bis 3,40 pro Meterzentner, während im Kleinverkaufe für Hausbrandkohle ein Preis von K 4,40 pro Meterzentner, loko Haus zugestellt, bezahlt wird.

Aber auch in wirtschaftlicher Beziehung ist die Eröffnung eines mit 600 bis 800 Arbeitern belegten Bergbaues im Triester industriellosen Karstgebiete für die dortige dichte, nicht wohlhabende, aber sehr intelligente und arbeitsame Bevölkerung von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Es erübrigt mir noch, zum Schlusse dem Betriebsleiter Herrn August Spoliarić für die gutige Überlassung des Kartenmaterials und sonstige Unterstützung bei meinen Erhebungen den verbindlichsten Dank auszusprechen.