

Diese kleine Tabelle ersetzt uns den Gebrauch der Logarithmentafeln vollständig für alle Fälle, für welche Tabellenwerthe berechnet sind, also wohl für alle praktischen Fälle.

(Fortsetzung folgt.)

Ostgalizische Braunkohlenablagerungen.

Von Eduard Windakiewicz.¹⁾

In Ostgalizien treten Braunkohlen in den neogenen Ablagerungen auf, und zwar nach Franz Hauer in der

- I. Mediterran- (Leithakalk) und
- II. Sarmatischen Stufe.

Die im nordöstlichen Theile des Landes gelegenen Ablagerungen bei Żółkiew, Rawa und Złoczów gehören den ersteren und die im südöstlichen Theile auftretenden bei Myszyn und Nowosielica den letzteren Schichtenstraten an.

I. Braunkohlen der Mediterran-Stufe.

1. Vorkommen.

Die Braunkohle in dem nordöstlichen Theile des Landes tritt in den Sanden unter dem Lithothamniumkalk (Leitha) bis zur Kreide auf und führt bald im Liegenden, bald im Hangenden schwärzliche oder schmutzig-grauliche feuerfeste Thone von diverser Mächtigkeit, oft fehlen diese Thone auch ganz und sie liegt dann entweder unmittelbar auf der Kreide und bedeckt mit weissem wasserführenden Sande oder auch zwischen den sie begleitenden Sanden. Während die unteren oder Liegendsande und Thone anfallend grau-grünlich und selten frei von Kalkspuren sind, werden die oberen oder Hangendsande lichter und endlich ganz weiss, rein quarzig und übergehen stellenweis in oft ausgedehnte lagerförmige, quarzitartige Sandsteine (Concretionen) (Kamionka wołoska), die sich sehr gut zu Würfeln bearbeiten lassen und das Pflastermaterial für Lemberg liefern, während der lose weisse Sand zur Steingutfabrikation (Glińsko, Potylicz) verwendet wird.

Wie aus der im Steinbruche von Glińsko theilweise offenen Entblössung zu entnehmen ist, treten in dem circa 38 M. mächtigen Mittel zwischen Lithothamniumkalk, der in den unteren Lagen oft sandig wird, bis zur Kreide hinab, in den dunkelgrünlichen, mit Lagen von feuerfestem Thon durchgesetzten Sanden 3 fast horizontal abgelagerte Braunkohlenflötze auf, und zwar ist das obere 1 M. und die unteren zwei zu 0·6 M. mächtig; sonst ist an keinem anderen Punkte die Tertiärformation ober der Thalsohle so entwickelt, um diese 3 Flötze antreffen zu können. Von Glińsko gegen Potylicz scheint sich diese Tertiärformation langsam unter die Thalsohle zu senken, oder die bei Potylicz entwickelten mächtigen Lagen von Lithothamniumkalken den flötzführenden Theil theilweise zu verdrängen. Die bisherigen unbedeutenden Schürfnngen haben das Verhalten noch nicht in's Klare gebracht.

Im Allgemeinen hat man es hier bei den Braunkohlen-gruben meist mit einem Flötze zu thun. Auf das Verhalten

¹⁾ Kam uns wenige Tage vor der Verunglückung des Verfassers zu.
Die Red.

desselben üben sowohl die äusseren Terrainverhältnisse, weil die Kohle meist nur ober der Thalsohle auftritt, als auch die Configuration der als Unterlage dienenden Kreideformation einen grossen Einfluss. Je eingerissener und coupirter das Terrain ist, und je häufiger die Kreidehügel zum Vorschein kommen, desto absätziger und zerrissener sind die einzelnen Kohlenmulden.

Nachdem die Flötze überall entweder horizontal oder nur sehr schwach geneigt abgelagert und nirgends aufgerichtet sind, so muss angenommen werden, dass schon zur Zeit der Ablagerung der Braunkohle das Kreidetermin vielfach eingerissen, coupirt und eingesenkt war.

2. Beschaffenheit der Kohle.

Im Allgemeinen ist diese Braunkohle lignitartig mit sichtbarer Holzstructur und von brauner Farbe, jedoch ist sie an manchen Punkten, besonders in den Hangendbänken auch schwarz und von muschligem Bruche (Jasionów).

Das an vielen Punkten aufgeschlossene nur einzelne Flötz, gewöhnlich 1 bis 2 M. und nur ausnahmsweise bis 3·5 M. mächtig, führt selten Zwischenmittel von 0·23—0·31 M. mächtigen Sandlagen und behält in der Streichungsrichtung nicht immer eine ununterbrochene grössere Ausdehnung. An der Luft verwittert die Kohle ausserordentlich schnell und zerfällt gewöhnlich in einen förmlichen Staub, der bei nasser Witterung zu Koth wird.

Die Kohle muss daher entweder rasch verwendet oder briquetirt werden.

Frisch aus der Grube gefördert, gibt die Kohle nach vielen Versuchen

- 30 % Stückkohle
- 30 % Würfelkohle
- 40 % Gries.

Nach den im J. 1868 vom Militärärar gemachten Versuchen wurde constatirt, dass 1092 Kg. dieser Kohle als Aequivalent von 3·41 Cub.-M. weichen Holzes anzunehmen sind.

Der Wassergehalt der frischen Kohle ist nicht unbedeutend; an der Luft gut ausgetrocknete Kohle hat noch 12 % mechanisch beigemengtes Wasser.

3. Mineralogische und paleontologische Begleiter.

In dem, die Braunkohle begleitenden feuerfesten Thone kommen öfters Blätterabdrücke vor, die nach Bergrath Fötterle den Mediterran-Pflanzen von Bilin in Böhmen und Parschlug in Steiermark analog sind.

In den gefärbten Sanden treten wieder Bruchstücke von Lignit, in den lichten Sanden aber solche von verkieseltem Holz auf. In den Leithakalksanden finden sich nach Fötterle gut erhaltene Gasteropoden und Acepfolenschalen des Wiener Beckens in grosser Anzahl, wie:

Trochus patulus Brach. (Mediterran), Natica epiglotina Link., Mitra scrobiculata, Cerithium Latreillii Payr., Buccinum reticulatum, Calyptraea vulgaris, Mediola subcarinata, Pectunculus insubricus etc. Auch die Foraminiferen des Wiener Beckens sind stark vertreten; insbesondere Polystomella crispa Lam., Rotalina Soldanii d'Orb., Triloculina austriaca d'Orb. (Mediterran), Quinqueloculina Haueriana d'Orb. etc.

Die Kohle hat sehr wenig Schwefelkies.

In der Kreide habe ich gefunden:

Nucula producta Dith., *Terebratula plicatilis* Sow., *Turritella bigemina* Kn., *Inoceramus Broginarti* Sow. und noch andere, die aber noch nicht bestimmt sind; ferner in den Leithakalksandten *Pecten pilosus* Lin., *Venus multilasnella* Lam., *Turritella Archimedis* Brogn.

4. Die horizontale Ausdehnung des Lagers, eventuell Grubenfeldes.

Das Auftreten der Braunkohlen in diesen neogenen Ablagerungen Ostgaliziens ist durch zwei Züge markirt, und zwar durch den von Nordwest nach Südost in der Länge von circa 37·9 Kilometer durch Potylicz, Ruda monasterska, Kamionka wołoska, Glińsko, Skwarzowa, Polan bei Mokrotyn und durch den weiter östlich gelegenen und circa 22·7 Kilometer durch Jasionów, Podhorce und Tróscianiec mały ziehenden Zug.

Auf dem ersten grösseren Zuge sind zerstreut, auf die Punkte, wo Braunkohlen auftreten, 64 Feldmassen à 45116·4 □ M. und auf dem zweiten kleineren Zuge 57 solche Feldmassen, ausserdem ist auf ein sporadisches Auftreten von Braunkohle zwischen den zwei Zügen bei Woroniaki in der Nähe von Złoczów 1 Feldmass verliehen worden.

5. Sonstige Bemerkungen.

Längs dem Hauptzug des Braunkohlenvorkommens wird die zu erbauende Eisenbahn Lemberg-Tomaszów ziehen, jedoch werden die einzelnen Betriebspunkte mindestens 7·5 Kilometer von derselben entfernt sein. Der kleine Zug liegt in dem Dreieck zwischen der Eisenbahn Krasne-Brody und Krasne-Złoczów und haben die einzelnen Betriebspunkte auch mindestens 7·5 Kilometer Landweges zur Eisenbahn.

Für concentrirten massenhaften Betrieb eignen sich diese Braunkohlenablagerungen nicht, weil die einzelnen Flötzpartien kein grosses Anhalten haben. Der weiteren Verfrachtung tritt hingegen die physische Beschaffenheit der Kohle entgegen.

Glasindustrie, Verarbeitung der feuerfesten Thone, Kalk- und Ziegelbrennereien, ferner Brauhäuser, Mühlen etc., die sich in der Nähe dieser Kohlen etabliren würden, und wozu vortreffliches Rohmaterial in der nächsten Nähe vorhanden ist, könnten grössere Quantitäten dieser Braunkohle verzehren und diesem bergmännischen Industriezweig aufhelfen, und das um so mehr, da in Ostgalizien grosser Mangel an fossilem Brennmaterial ist, und die Holzpreise bereits grosse Höhe erreicht haben.

II. Braunkohle der sarmatischen Stufe.

1. Vorkommen.

Der südöstliche Zug der Braunkohlen erstreckt sich ebenfalls von Nordwesten nach Südosten am rechten Ufer des Pruth unterhalb Kolomea zwischen Myszyn und Nowosielica bei Rożnów in einer Länge von 19 Kilometer und hat eine sehr schwache Neigung in Südwesten.

Die Lagerungsverhältnisse von Nowosielica sind in dem nachfolgenden Profil näher angegeben:

- 2 M. gelber Lehm,
- 4 M. graue Lettenschicht,
- 1·25 M. Sand,
- 0·16 M. Kohle,
- 15 M. grauer Letten,

0·9 M. Cerithienführender Letten,

0·38—0·46 M. Kohle,

0·08—0·11 M. feuerfester Thon,

8 M. Sand mit Rhinoceros-Zähnen,

grauer fester Letten mit Pflanzenabdrücken bis 110 M. tief angebohrt.

Daraus ist zu ersehen, dass die Kohlenflötze zwischen grauen Letten und weissen Sanden auftreten.

Das abbauwürdige Flötz von 0·38—0·46 M. Mächtigkeit hat zum Hangenden einen grauen Cerithienführenden Letten vorwaltend mit *Cerithium pictum* Bast., und *Cerithium rubiginosum* Eichw. und zum Liegenden eine 0·08—0·11 M. mächtige Lage von feuerfestem Thon, die auf einer mächtigen Sandlage aufruht. In Myszyn hingegen fehlt die Cerithien-schicht in dem offenen Franzstollen und die Lage des feuerfesten Thones; hingegen hat das Flötz zum Hangenden blaue sandige Thone und zum Liegenden weissen Sand mit Geröllen. Die Schichten folgen nachstehends auf einander:

Dammerde,

Sandlagen, oft zu Sandstein erhärtet, mit sandigen blauen Thonen wechselnd,

0·38 M. mächtiges Flötz mit 0·05 M. Zwischenmittel von Sand;

Sand mit kleinen schwarzen Geröllstücken.

In Nowosielica ist bios ein einziges bauwürdiges Kohlenflötz mit einem Einfallen von der Thalsohle in's Gebirg hinein constatirt; in Myszyn hingegen würde man wohl berechtigt sein, nach allen Angaben und Mappen, wenn sie richtig sind, den Schluss zu ziehen, dass man es hier mit 3 in den Liegenden-sanden eingebetteten Kohlenflötzen von 0·38, 0·46 und 0·94 M. Mächtigkeit zu thun hat; die gegenwärtig verfallenen Aufschlüsse lassen jedoch die Ablagerung derselben, die sich unter die Thalsohle senkt, bis auf jene des 0·38 M. Flötz ober der Thalsohle vorläufig nicht näher mit Sicherheit constatiren. Die ganze Ablagerung dieser Braunkohlen ist aber im Allgemeinen sehr regelmässig und anhaltend, deshalb auch für den Abbau günstig. Nur beim Leoschacht in Nowosielica ist ein Sprung von einigen Fassen bekannt. In der Mächtigkeit hält das Flötz auch regelmässig ununterbrochen auf grössere Entfernung an. In dieser Richtung unterscheidet sich auch diese Gruppe sehr vortheilhaft von der Mediterrangruppe. Ausser an den zwei Endpunkten Myszyn und Nowosielica ist die Kohle in dem ausgedehnten Flötzzug nirgends mehr bergmännisch aufgeschlossen.

2. Beschaffenheit der Kohle.

Die Braunkohle dieser Gruppe ist eine in langen Stücken brechende Glanzkohle, daher sie sich wie Holzscheiter schlichten lässt. Nach den Versuchen im Grossen bei der Dampfkesselheizung in der Tyumaczer Zuckerfabrik ersetzen 1120 Kg. dieser Kohle 3·41 Cub.-M. hartes luftgetrockenes Holz von 0·94 M. Scheiterlänge und lassen 10 % Asche zurück. Nach den Proben bei der k. k. geologischen Reichsanstalt (vom December 1874) hat die frische Kohle

Wassergehalt 18·9 %

Aschengehalt 7·9 "

Wärmeeinheiten 4229, und es entsprechen 700 Kg. — 2·842 Cub.-M. weichen Brennholzes.

Nach längerem Liegen zerfällt auch diese Kohle, die risch geförderte ist jedoch gut transportabel und hat verhältnissmässig wenig Gries.

0.0315 Cub.-M. (1 massiver Cub.-Fuss) dieser Kohle wiegt 39.2 Kg., gewöhnlich geschlichteter 25—28 Kg.

3. Mineralogische und paleontologische Begleiter.

Die Kohle enthält in den Spaltflächen sehr wenig eingeprengten feinen Eisenkies. Der Hangendletten führt Cerithien, der Liegendletten unter dem Sande und unter der Thalsole sehr gut erhaltene Blätterabdrücke, die zur Bestimmung übergeben wurden, aber noch nicht bestimmt sind.

In dem Liegendlande des Kohlenflötzes hat man gut erhaltene prämulare Mahl-Zähne von Rhinoceros (?) gefunden. Ein von mir gefundenes Stück hiervon befindet sich in der Sammlung der technischen Schule in Lemberg.

4. Horizontale Ausdehnung des Lagers, eventuell der Grubenfelder.

Wie schon erwähnt wurde, ist dieser Zug in einer Erstreckung von 19 Kilometer bekannt, aber nur an den beiden Endpunkten Myszyn und Nowosielica bergmännisch abgeschlossen und auch beliehen worden, und zwar sind in Nowosielica 34 und in Myszyn 24 Feldmassen à 45116.4 □-M. occupirt.

5. Sonstige Bemerkungen.

Der Abbau der Kohle ist mittelst Stollen bereits bis an die Wassergrenze gekommen, so dass eine weitere forcirte Erzeugung nur mit Schächten und mit Zuhilfenahme eines Dampfmaschinen-Wasserhaltungsschachtes raisonmässig wäre.

Nachdem aber die Abbaubedingungen ausserordentlich günstig sind, da der Sand und Letten sehr haltbar und dabei sehr leicht zu bearbeiten ist, ausserdem sehr wenig Zimmerung benöthigt, dazu die Kohle sehr gut ist, so wäre die Gewinnung trotz der geringen Mächtigkeit des Flötzes auch unter der Wassergrenze noch zulässig.

Die nächste Eisenbahnstation Kolomea ist von Myszyn 15.17 Kilometer und Sniatyn von Nowosielica 22.72 Kilometer entfernt. Zur ersteren Station führt bis auf 1.8 Kilometer Landweges eine ausgezeichnete Kaiserstrasse.

Von Nowosielica ist die Abfuhr bei nasser Zeit schon etwas schwieriger, weil die Landstrasse nicht so festen Grund hat.

Directe Erzeugung von Werkzeugstahl.

Mitgetheilt in freier Bearbeitung aus dem „Iron“ durch Josef v. Ehrenwerth, k. k. Adjunkten der Hütten- und Probirkunde an der Bergakademie in Leoben.

Mr. H. Larkin besprach in der letzten Woche des Jahres 1875 gelegentlich einer Versammlung von Eisenindustriellen in London eine Methode der directen Darstellung von Stahl, die in Anbetracht des hohen Interesses, welches die directe Arbeit neuerer Zeit wiederholt gewonnen hat, im Folgenden mitgetheilt werden mag.

Seine ersten Versuche in dieser directen Stahldarstellung machte Mr. H. Larkin mit sandartig vorkommendem Magnet-

eisenstein von der Küste von Taranaki im nördlichen Theile Neuseelands, welcher als ein ausgezeichnetes Erz für die Stahl-erzeugung bekannt war, jedoch seines sandartigen Vorkommens und der damit in Verbindung stehenden Uebelstände beim Hochofenbetriebe wegen, bisher wenig verwendet wurde. Später jedoch ging Mr. H. Larkin, wahrscheinlich aus ökonomischen Gründen, von der Anwendung dieser Erze ab und benützte reiche reine Magneisensteine von Marbella an der Südküste Spaniens.

Diese letzteren Erze passiren zunächst eine Backenquetsche, dann ein damit in Verbindung stehendes Sieb. Der Siebrückstand wird durch einen Desintegrator weiter zerkleinert, der Durchfall aber sofort der weiteren Verarbeitung unterzogen. Diese besteht in einer Sortirung durch einen magnetischen Apparat, wie solche neuerer Zeit mehrfach, insbesondere für Ausscheidung des Eisens aus eisenhaltiger Zinkblende versuchsweise, auch wohl bereits betriebsmässig zur Anwendung kamen.

Der Wesenheit nach besteht dieser Apparat aus einem horizontalen Schlitten, welcher an dem einen frei hervorragenden Ende mit einer Metallplatte versehen ist, die durch einen galvanischen Strom periodisch magnetisch gemacht wird. Die Hin- und Herbewegung des Schlittens erfolgt durch Maschinenkraft, und die Stromschliessung und Unterbrechung selbstthätig in den extremen Stellungen des Schlittens. Aus dem an dem einen Ende angehäuften Erze zieht die da magnetische Platte das magnetische Erz aus, bei der andern äussersten Stellung, bei welcher der Strom unterbrochen ist, lässt sie dasselbe fallen.¹⁾

Auf diese Weise erhält man möglichst reiche und reine Erze, die nun zur Reduction kommen.

Für den Zweck werden sie mit der nöthigen Menge kohlenstoffreicher Materialien (Holzkohle, Harz . . .) in Pulverform gemengt, mittelst einer Maschine zu Ziegeln gepresst, und dann entsprechende Zeit unter Verhinderung oxydirender Einwirkung in Rothgluth erhalten.

Es geschieht dies in \cup -förmigen Retorten aus Thon, welche serienweise in einem Ofen angebracht sind. Dieselben sind von Ziegelmauerwerk getragen, welches Canäle um sie formt, so dass sie für eine gute Brennstoffausnützung von Verbrennungsproducten vollkommen umspült werden.

Die Heizung erfolgt mit Gas, zu dessen Verbrennung an mehreren Stellen, insbesondere während der Tour um die Retorten, Luft von Aussen eingelassen wird.

Die Retorten werden ziemlich vollkommen mit Erzriegeln und Erzmasse gefüllt, was durch die am einen Ende befindliche Thüre erfolgt, welche nach der Füllung geschlossen wird. Nach 24 Stunden ist die Reduction beendet und folgt das Anziehen oder besser gesagt Ausdrücken des reducirten Erzes, selbstverständlich unter Verhinderung einer Wiederoxydation.

Die Oeffnung zum Entleeren der Retorten befindet sich am Boden des zweiten aus dem Ofen entsprechend vorstehenden Endes derselben und ist selbstverständlich während dem Verlaufe des Processes geschlossen. Soll nun entleert werden,

¹⁾ Vergleiche den elektromagnetischen Separator im zweiten Nachtrage zu Rittinger's Aufbereitungskunde, Seite 76.
Die Red.