

rung angebrachten, mit Dampf, comprimierter Luft oder Wasser zu betreibenden Rotationsmotor von Braconier (Fig. 1—6, Tafel V) in sehr raschen Umlauf versetzt (Taverdon gibt die Tourenzahl pro Minute bis 2400 an).

Das Princip des Motors Braconier versinnlichen die Skizzen Fig. 3—6. Der Kolben *b* ist lose auf der Welle *a*, diese jedoch fix verbunden mit Welle *d*. Die Abdichtung erfolgt durch den um die Achse *o* schwingenden Stab *c*, welcher hiebei in dem Ausschnitt *j* des Kolbens *b* schleift.

Zwei solche Motoren sind neben einander in einem und demselben Gehäuse angebracht (Fig. 2), und zwar mit unter 180° gegen einander gestellten Kolben, damit der eine dem anderen über den todten Punkt weghilft.

Das Bohrgestänge *a* ist hohl, somit für Kernbohrungen bestimmt, die Vorrückung erfolgt durch eine Schraube *b*. Die ausgestellte Maschine bohrte Löcher von ca. 25mm Weite, ihr Preis wurde mit 2000 Frcs incl. Gestelle für Stollenvortrieb angegeben.

Für Bohrungen in Kohle stellt Taverdon (Ingenieur der Kohlengruben in Horloz, nächst Tilleur-Lüttich in Belgien) ähnlich oder mit einer Dreicylinder-Maschine betriebene Bohrer her, welche mit im Kreise stehenden Stahlmessern 70mm weite Bohrlöcher, also ebenfalls unter Rücklass eines Kernes bohren. (Fig. 7 und 8)

Der Vortrieb des Bohrers erfolgt hier durch die innere Schraube *a*, das Anstragen des Bohrkleins durch die äussere Schraube *b*. Der Antrieb des Bohrgestänges erfolgt nicht direct, vielmehr wird die vom Dreicylinder-Motor *c* ausgehende Bewegung durch das Getriebe *f/g* übertragen. Das Vorrücken des Bohrers wird mittelst des Griffes *h* von Hand bewirkt.

Die Taverdon'schen Maschinen, insbesondere die letztere (weil Diamantbohrmaschinen voraussichtlich beim Stollen- und Schachtvortrieb, d. i. zur Herstellung seichter Bohrlöcher theureren Betrieb erweisen dürften), scheinen, wie alle hydraulischen Maschinen, der Beachtung des Bergmannes werth.

Nicht nur, dass in den Bergbauen häufig kleinere Wasserkräfte unbenutzt verloren gehen, wäre es oft von Vortheil, das wenige Kraftwasser für den Betrieb von Bohrmaschinen den Steigrohren starker Pumpen zu entnehmen, wodurch die bisher gebräuchliche Luftcompressions-Anlage entfiel und nach dem Gesagten keineswegs Kraftverschwendung einträte.

Die meisten Bergbaue verfügen zudem über starke Reserve-Wasserhebmaschinen, welche für gewöhnlich ganz unbeschäftigt sind. Durch Zuleitung von Wasser in solche Bergbaue vom Tage aus, Ausnützung desselben als Kraftwasser vor den einzelnen Orten zum Betriebe von Bohr- oder Schrämm-Maschinen, Haspeln und Pumpen in Nebengesenken, Ventilatoren etc. und dessen Rückhebung durch die Reserve-Wasserhaltungs-Maschine könnte mit mässigen Anlagekosten (für die Leitungsrohre) in vielen Fällen eine ganz bedeutende, bisher brach liegende Quelle vergleichsweise billigerer Maschinenkraft in die Bergbaue eingeführt werden, und es ist meine Ueberzeugung, dass diese Methode die Anwendung der comprimierten Luft überholen wird, insbesondere sobald gute hydraulische Bohr- und Schrämm-Maschinen disponibel sein werden, auf deren Construction und Einführung sich meiner Ansicht nach das Streben der Berg-

techniker in erster Linie zu richten hätte und worin neuestens insbesondere durch Brandt, dann auch durch Taverdon bereits vielversprechende Fortschritte angebahnt wurden.

(Fortsetzung folgt)

Das Zinkerzvorkommen im oberen Granthale.

Von Livius Maderspach, Bergingenieur.

Im Gebiete des Gömörer Comitatus sind seit dem Jahre 1876 vier Zinkerzvorkommnisse bekannt geworden, u. zw.: 1. in Pelsöcz-Ardó, 2. bei Jolsva (Dubrava), 3. bei Ochtina-Csetnek (Dubrava) und 4. bei Sumjác-Pohorella (Gegend Struzsenik) an der Gran. In neuester Zeit fand man auch bei Dobschau (Csuntava) geringe Mengen von Kieselzinkerz in einem ehemaligen Silber- und Zinnoberbergbau.

Die Lagerstätte von Pelsöcz-Ardó unterscheidet sich wesentlich von den übrigen genannten Lagerstätten. In Ardó treten die Erze gangnetzartig in den Dolomiten der oberen Trias auf, welche wieder zwischen dunkeln, oft schwarzen bituminösen und weiss-gelblichen dolomitischen Kalksteinen derselben Formation eingelagert sind.

Was die Lagerstätten von Jolsva und Ochtina anbetrifft, kann ausgesprochen werden: Die Erze treten contactartig auf zwischen dunkeln oft grünlichen Schiefen (im Liegenden) einerseits, und gelblich-weissen Dolomiten, welche von weissem krystallinischen Kalke überlagert werden, (im Hangenden) andererseits. In Jolsva ist ferner ein Uebergreifen der Erzführung in die Schiefer, in Ochtina hingegen eine Ausbreitung in die Dolomit- und Kalkschichten zu constatiren. Die Liegendenschiefer dürften zur Devonformation gehören, sie sind identisch mit jenen Schiefen, welche v. Hauer, Foetterle und Stur in den Westkarpathen als solche ausgeschieden haben. Was die auflagernden Dolomite und Kalke anbelangt, müssen wir dieselben vorderhand nach den gleichen Aufnahmen zur Steinkohlenformation rechnen, allerdings mit gewissem Vorbehalt, u. zw. aus folgenden Gründen: Die Cartirung dieser Schichten als zur Steinkohlenformation gehörig, beruht wesentlich auf dem Petrefacten-Funde beim Steinberge in Dobschau in den schwarzen Thonschiefen, welche mit obigen Kalksteinen südlich von Dobschau und in der Telgart-Theissholzer Bucht allerdings häufig wechsellagern. Ich will es an dieser Stelle nicht unerwähnt lassen, dass die Priorität der Auffindung dieser charakteristischen Fossilien unserem fleissigen Sammler-Veteranen Dr. Kiss aus Rosenau zukommt. Ansser bei Dobschau hat man in den analogen Schiefen der Gegend keine Petrefacte gefunden und beruht ihre Eintheilung zur Steinkohlenformation bloß auf der Analogie des Dobschauer Vorkommens. In einigen Kalken und Schiefen des Rosenau-Csetneker Reviere (Tetöcske und Nyergesoldal), welche nach Stur¹⁾ ebenfalls der Steinkohlenformation zugerechnet sind, fand ich neuerer Zeit folgende Fossilien: *Myacites fr. canalensis* Cat.; *Avicula* sp.; *Turbo rectocostatus* Hauer; *Naticella costata* Müntz; *Naticella* sp. Die Bestimmung dieser Petrefacten geschah durch das k. ungarische geologische Institut und beweist dieser Fund, dass jene Schichten nicht der Steinkohlenformation, sondern der unteren Trias angehören.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geol. R.-Anst. 1869, p. 407.

Obwohl demnach die Eintheilung dieser Schichten in die Steinkohlenformation nicht überall zutrifft, wollen wir bei dem Jolsvaer und Ochtinaer Vorkommen den Ausdruck einstweilen beibehalten, weil es bis jetzt nicht gelang, in unmittelbarer Nähe der Lagerstätten bezeichnende Petrefacte aufzufinden. Der oben erwähnte Dobschauer (Csuntava) Kieselgalmei (Willemit?) tritt in denselben Dolomiten und Kalken auf, nur sind sie hier nicht mit schwarzem Schiefer im Contact, sondern ruhen auf Gneis.

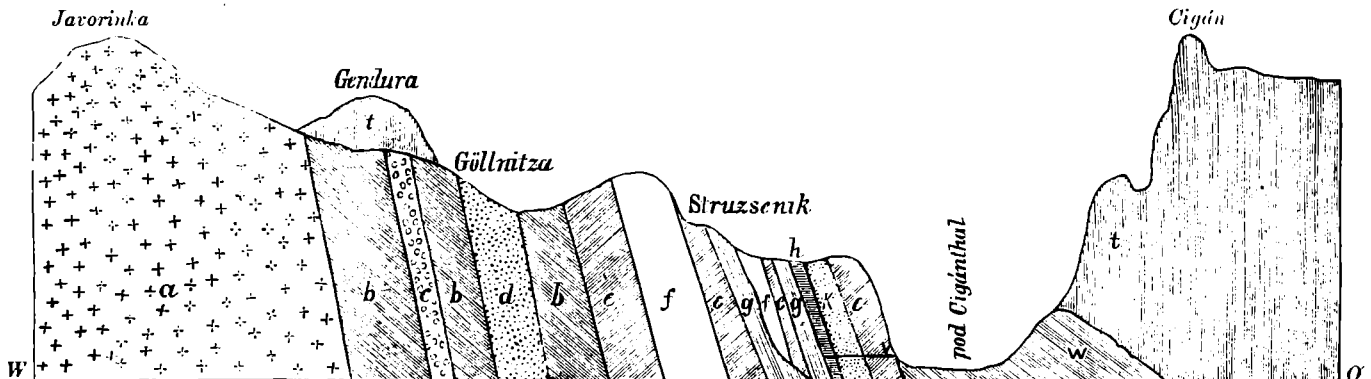
In der Erzführung unterscheiden sich die ersterwähnten drei Lagerstätten. In Ardó treten auf: vorwiegend Galmei als Zinkspath, untergeordnet Kieselgalmei, dann schwarze Blende mit Bleiglanz, als selbstständiges Bleierz Bleicarbonat (Weiss- und Schwarzbleierz). In Jolsva: vorwiegend Zinkspath, verunreinigt durch Weissbleierz und Bleierde; in Ochtina: Zinkspath als weisser Galmei, gelbbraune Blende, dann Bleiglanz, Weiss- und Rothbleierz, etwas Malachit und Kiese. Die Zinkerze führen ausserdem Eisen und Mangan.

Die Lagerstätte an der Gran befindet sich in der Gegend Struzsenik in der Gemeinde Sumjác-Pohorella, oder in jenem Seitenthale, welches bei Zlatno zwischen dem Gebirge Horka und Cervena skala in das Granthal mündet. Man kann jedoch zur Grube auch durch das Thal zwischen dem Gebirge Gendura und Horka bei der Ferdinandshütte unterhalb Svábolka gelangen. Dies letztere Thal vereinigt sich unweit Struzsenik mit dem Hauptthale, welches, in südwestlicher Richtung immer enger werdend, einerseits von den schroffen Kalkfelsen des Cigángebirges, andererseits von den nicht minder hohen Lehnen

des Javorinka-Gebirges eingeschlossen wird. Dies letztere Gebirge besteht aus Gneis und bildet die östliche Fortsetzung der Fabova Hola und des Zdjariak.

Der im Hauptthale pod Cigán gleichsam als ein Mittelgebirge auftretende Höhenzug Struzsenik, welcher mit dem Javorinka-Gebirge in südöstlicher Richtung streicht und an dessen südlichster Spitze die Grube sich befindet, besteht aus folgenden Schichten: In nördlicher Erstreckung, auf dem Göllnitzberge, ruhen auf dem Gneise Schichten von grünem Schiefer und ziemlich mächtigem Quarzit, welche gegen das Granthal zu ohne jeden Uebergang von röthlichen Kalksteinen und Dolomiten überlagert werden (Genduraberg). In südöstlicher Richtung hingegen folgen auf die erwähnten Schiefer und Quarzite Schichten von weissem krystallinischen Kalk und gelblichen Dolomit, abwechselnd mit dunklem, beinahe schwarzem Thonschiefer. Diese Schichten unterteufen in der pod Cigán-Thalsole rothe und gelbe Werfener Schiefer, auf welchen wieder oberer Triaskalk in mächtiger Entwicklung ruht und als solcher die Telgart-Theissholzerbucht zum grössten Theile erfüllt.

Obwohl es mir nicht gelang, in den auf dem grünen Schiefer ruhenden Schichten Petrefacte zu finden, so folgt doch aus der südostseitigen systematischen Aufeinanderfolge und der unbestreitbaren petrographischen Aehnlichkeit der Gesteine mit gleichen Gesteinen im Dobschauer Revier und der südlichen Zips, besonders in Bezug auf die schwarzen Thonschiefer, dass wir hier folgende Reihenfolge von NW gegen SO aufstellen können:



a Gneis.
b grüner Schiefer.
c Quarzit.
d dunkler Kalk.

e Dolomit.
f weisser Kalk.
g schwarzer Thonschiefer.
h Erzlager.

k schwarzer Kalk.
w Werfener Schiefer.
t Muschelkalk und Dolomit.

1. Gneis (Fabova Hola-Javorinka).
2. Grüne Schiefer und Quarzit (Göllnitzaberg), Devon.
3. Kalk, Dolomit und schwarze Schiefer (Struzsenik), Steinkohlenformation.

4. Werfener Schiefer (pod Cigánthal), Trias.

5. Muschelkalk und Dolomit (Cigánberg), Trias.

Die Schichten Nr. 3 sind Träger der Zinkerze. Vom Hangend zum Liegend finden wir vertreten:

a) Weisslichgelben, festen, sandsteinähnlichen Dolomit mit Kalkspathadern;

b) dunkelschwarzen, oft feinblättrigen, dichtkrystallinischen, bituminösen Kalk, mit Kalkspath an den Klüftflächen;

c) die Erzlage;

d) feingeschichteten, dunkelschwarzen Thonschiefer.

Wir haben es hier also mit einem Contactlager zwischen schwarzem Kohlenkalk und Schiefer zu thun. Die Ausfüllungsmasse besteht aus Blende, in oberen Horizonten mit Galmei (Zinkspath); am Ausbiss aus einer ankerartigen Masse mit Kalkspath, in welcher reiche Fahlerze mit Kupfergrün und Malachit eingesprengt vorkommen. Die Blende in tieferen Mitteln ist lichtgelb, sehr rein, sogenannte Granatenblende. Der Galmei in oberen Mitteln ist stets mit Blende vergesellschaftet und ist braunschwarz. Die Lagerstätte streift nord-südlich und fällt ziemlich flach gegen Ost; die Mächtigkeit variirt von 0,6—1,5m.

Nach Analysen des Herrn Obersteigers Em. Braxator

in Ardó enthalten die Erze vom Aufgehenden abwärts bis zur Stollensohle in 9 Stück entnommenen Proben:

1. Blende vom Ausbiss 11,64% Zink mit Blei, Kalk, Eisen und Thonerde.
2. Schwarzer Galmei 31,86% Zink mit 2% Blei, ferner Thonerde, Bitumen, Spuren von Antimon und Arsen.
3. Schwarzer Galmei mit Blende 37,17% Zink, gleiche Spuren wie in 2.
4. Blende mit Galmei 35,99% Zink, Thonerde.
5. Blende 21,52% Zink mit Bleispur, Kalk, Eisen und Thonerde.
6. Blende 28,32% Zink.
7. Gelbe Blende 31,27% Zink; Thonerde.
8. Gelbe Blende 37,76% Zink; Thonerde.
9. Weisse Blende vom Feldort 44,54% Zink mit Spuren von Blei, Arsen und Thonerde.

Diese Proben beweisen, dass die hier einbrechenden Zinkerze vermöge ihres Procentgehaltes, des aussergewöhnlich geringen Bleigehaltes zu den vorzüglicheren gerechnet werden können. Für die Verwerthung, respective für den Export ist es allerdings misslich, dass die nächste Bahnstation (Poprad) ziemlich entfernt ist. Doch wird dieser Umstand reichlich dadurch aufgewogen, dass die Bahnfracht von Poprad nach Schlesien bedeutend geringer ist, als von irgend welcher Station der ungarischen Staatsbahn, ferner dass das Grubenholz sehr billig beschafft werden kann, und endlich sind die Erzeugungskosten beim Stollenbetrieb erheblich geringer als beim Schachtbetrieb.

Es sind demnach alle Factoren vorhanden, um aus diesen Schürfungen ein lebensfähiges Unternehmen schaffen zu können.

Untersuchungen über den deutschen Bessemerprocess.

Von Dr. Friedrich C. G. Müller, Lehrer der Naturwissenschaften an der Realschule 1. Ordnung zu Osnabrück.

(Fortsetzung.)

Die Werthe für Si und Mn dürfen nur unter Vorbehalt ebenfalls als Minima angesehen werden, da möglicherweise aus der Schlacke, deren Menge 0,8% betrug, Si und Mn in den Regulus gegangen sein können.

Bestimmt demnach das Kohlenstoffminimum den Zeitpunkt der beginnenden Sättigung, so ist eine andere Frage, ob die Menge oxydirten Eisens, welche überhaupt aufgenommen werden kann, von der Zusammensetzung des Bades abhängt. Dem ist in der That so, und war dies von vorneherein anzunehmen. Wie bereits in §. 3 angeführt, zeigte sich in Osnabrück fast gar keine Spiegelreaction, auch dann nicht, als wir kürzlich bis 1½ Minuten nach dem Verschwinden der grünen Spectrallinien weiterbliesen und geschmolzenes Spiegeleisen nachsetzten. Ob der Phosphor diese keineswegs unwillkommene Kraft hat, die Lösungsfähigkeit des Bades für oxydirtes Eisen herabzusetzen, soll auf Grund dieses einen Beispiels nicht entschieden werden. Wäre dem wirklich so, dann könnte aus der Stärke der Reaction die Höhe des Phosphorgehaltes erkannt werden.

Die vorstehenden glatten Entwicklungen über das Verhalten des oxydirten Eisens, welche auch noch bei dem Studium der Schlacke und der Theorie der Schlackenproben unten ihre Bestätigung finden werden, führen zum Schluss leider zu einem scharfen Widerspruch. Wir haben vergessen, dass am Ende des deutschen Processes Mn und Si noch in reichlicher Menge vorhanden sind. Wenn diese Körper unmittelbar vor dem Ende, bei geringer Menge von Sauerstoff und neben der Concurrenz des Kohlenstoffes so energisch verbrauchten, wie geht es zu, dass sie gleich darauf eine weit grössere Menge oxydirten Eisens unreducirt neben sich dulden? Man erschrickt in der That, so plötzlich vor einer Kluft zu stehen. Ob sich diese Kluft sobald wird überbrücken oder ausfüllen lassen, stehe dahin. Heute muss uns ein Zauberwort hinüber helfen, das schon so manchem Chemiker Ruhe gebracht hat: Katalytische Kraft. Bei der hohen Temperatur am Ende des deutschen Processes bewirkt die schwierige Verbrennung des β C katalytisch, d. h. durch ihre Gegenwart, sozusagen durch die Macht des guten Beispiels, eine gleichzeitige Verbrennung von Silicium und Mangan. Sobald aber der Gefährte die Arbeit einstellt, erscheinen die letzteren Körper so träge, dass sie nur weiter wirken, wenn ihnen durch Anhäufung von Sauerstoff die Arbeit sehr leicht gemacht ist. Somit ist unseres Erachtens für einen praktischen Mann das gelehrte Wort hinreichend verdentscht. Der Ausdruck katalytische Kraft hat, wie überall, so auch hier, den einzigen Werth, dass er daran erinnert, dass unsere Erscheinung keineswegs vereinzelt dasteht.

§ 7.

Der Schluss des vorhergehenden Paragraphen hat uns zum β -Kohlenstoff geführt. Der Leser wird aus den Diagrammen das gesetzmässige Verhalten dieses Körpers bereits erkannt haben. Dass derselbe metallurgisch thätig ist, dass er den Eintritt und Verlauf der dritten Periode des Bessemerprocesses bestimmt, ist höchst wahrscheinlich. Jedenfalls ist man schwer geneigt, an ein zufälliges Zusammentreffen zu denken, weil der α C, auch wenn seine Menge weit geringer ist, als die des Gesamtkohlenstoffes bei Beginn der dritten Periode, sehr stürmisch verbrennt. Dies lässt sich bei einer jeden Charge in Osnabrück beobachten, wo beim Blasen nach Spiegelzusatz die Flamme zuerst ebenso mächtig ist, wie in der Eruptionsperiode. Andererseits kann der durch die Analyse gefundene β C nicht erst beim Erstarren gebildet sein, weil er sich auf dem Querschnitt der in kalte Coquillen gegossenen Proben gleichmässig vertheilt zeigt.

Was ist nun aber dieser β C? — Er hat mit dem Graphit des Roheisens, dem krystallinisch ausgeschiedenen, ungebundenen Kohlenstoff, nichts weiter gemein als das Zeichen β C. Im Gegentheil, er ist gebunden an Eisen, er ist nicht nur amorph, sondern ertheilt auch einer erstaunlichen Eisenmenge die Eigenschaft, amorph zu sein.

Damit ich's deutlich sage: Es existirt in allem Bessemermetall ein sehr bedeutsamer Körper, für den ich keine passendere Bezeichnung weiss, als „amorphes Eisen“. Obgleich diese Substanz bei jeder Stahlanalyse zum Vorschein kommt, hat sie bislang doch wenig Beachtung gefunden. Es ist nichts anderes als der schwarze Rückstand, welcher beim Auflösen