

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. Otto Freiherr von Hingenau,

k. k. Oberbergrath, a. o. Professor an der Universität zu Wien.

Verlag von Friedrich Manz (Kohlmarkt 7) in Wien.

Inhalt: Die rauchfreie Verbrennung der Traunthaler Braunkohle bei der k. k. Saline zu Ebersee. — Einfaches Verfahren zur Erzeugung von Schwefelblumen aus Rohschwefel. — Die Kupferproduction Oesterreichs. — Ueber das Vorkommen des Graphits in Niederösterreich und Böhmen. — Internationale Ausstellung in Paris. — Notizen. — Administratives. — Ankündigungen.

Die rauchfreie Verbrennung der Traunthaler Braunkohle bei der k. k. Saline zu Ebersee.

Mitgetheilt von Vincenz v. Posch, k. k. Hüttenmeister.

Die vollständig und continuirlich rauchlose Verbrennung des Holzes in den sogenannten Pultöfen hat diesem Brennstoffe bei den k. k. oberösterreichischen Salinen bisher ein Monopol gesichert, weil nur in Folge dieser absolut rauchfreien Verbrennung der hervorragende manipulative und Brennstoff ersparende Vortheil der unmittelbaren freien Benützung der disponiblen Pfannfeuerungs-gase zur Abdörrung des Stöckelsalzes ermöglicht war, ohne dessen Farbe oder Geschmack durch Rauch oder brenzliche Stoffe zu verderben. Bei der Verwendung von Braunkohle war weder derselbe Grad, noch weniger aber die Sicherheit der reinen Verbrennung bisher erreicht; daher blieb aus begreiflichen Gründen dieser Brennstoff jenem beim Salinenbetriebe um so mehr untergeordnet, als eben desshalb auch der pyrometrische Effect der Kohle nie zur vollen Geltung zu gelangen vermochte.

Bei dem im Jahre 1865 abermal begonnenen Versuche der Verwendung von Traunthaler Kohle zum Sudbetriebe musste es daher als Hauptaufgabe gelten, die bezügliche Unterordnung der Kohle durch die Construction eines sicher und vollkommen rauchverzehrenden Verbrennungs-Apparates aufzubeheben. Dieses Ziel wurde nun auch im Verlaufe jenes Versuchsjahres thatsächlich im vollsten Umfange erreicht, und nachdem nun bereits seit geraumer Zeit unter den ungünstigsten Einflüssen der Jahreszeit, Witterung und Kohlenbeschaffenheit die Continuität des Erfolges ausnahmslos sich bewährt hat, so dürfte eine Mittheilung über das Princip und den Bau des Verbrennungs-Apparates nicht ohne Interesse sein, weil kaum zu bezweifeln ist, dass durch eine richtige, dem Brennstoffe angepasste Ofenzustellung dasselbe auch für Steinkohle entsprechende Anwendung finden könnte.

Der Ofen, nach Zeichnung, ist eine Combination von Treppen- und Planrost. wird in der Regel mit circa 70 bis 75 Procent handgross verkleinerter Stückkohle und 25 bis 30 Procent mitunter auch sehr staubiger Grieskohle aufgeschürt, und verbrannt in der vorliegenden Grösse innerhalb

24 Stunden 45—50 Ctr. W. G. dieses Sortengemenges, welches im Durchschnitt des Versuchsjahres über 30 Procent hygroscopisches Wasser besass, seit seinem Bestehen aber auch 40 Procent Wasser haltende und vereiste Braunkohle aufnehmen musste.

Die Neigung des aus 8 gegossenen Treppen von 6 Zoll Breite und 8 Linien Dicke gebildeten Rostes wurde für das verwendete Brennmaterial am günstigsten mit 40°, unten in 38° auslaufend, gefunden, und die Zwischenräume nehmen von oben herab bei je 3 Intervallen von 1, 1½ bis 2 Zoll Abstand zu, je nach dem Bedürfnisse des Luftzutrittes für die verschiedenen Actionen der Trocknung, der Destillation und der Verbrennung der Kohle.

Die beiden Planroste *b* und *b'* sind gleich den Treppenstangen fest gemauert, jedoch ist die theilweise Auswechslung ohne Kosten und Zeit durch Beseitigung einzelner Ueberlegziegel möglich gemacht. Der Planrost *b* besitzt Zwischenräume von ½ Zoll, jener *b'* aber von ¼ Zoll, welcher letztere in seiner Verlängerung bis unter den Aschenplan *d* vorgreifend construirt ist.

Unterhalb der Planroste ist der Aschenfall mit der Klappthüre *c*, welche mittelst einer Kette regulirbar geschlossen ist, und nur zeitweilig zum Abstürzen der todtten Asche und Schlacke in das Aschengewölbe *f* dienet.

Die Aufschürung der Kohle erfolgt durch den Trichter *e*, welcher genau in die Neigungslinie der Treppe gestellt sein soll. Dieser Trichter besitzt zwei Verschlussbleche, welche durch eine Kettenverbindung die denselben zuge dachte Aufgabe des jederzeitigen Abschlusses des Trichters von selbst erfüllen, und zwar in der Art, dass wenn der obere Deckel für die Kohlenaufgabe geöffnet wird, der untere Deckel durch die Kette gehoben und an die jenseitige Wand angelegt wird; wenn dann in dieses unten geschlossene Prisma die Kohlencharge gegeben worden ist, wird der obere Deckel geschlossen und mit ihm der untere geöffnet, indem gleichzeitig die Füllung ruhig und regelrecht auf den Rost fällt.

Durch diese Vorrichtung ist demnach der übermässige Luftzutritt während des Aufschürens gänzlich beseitiget, und die bedeutendste Abkühlung des Verbrennungsraumes vermieden.

Kleine regulirbare Oeffnungen, im oberen Deckel angebracht, erfüllen eine wesentliche Bedingung der rauchfreien Verbrennung, wie später berührt werden wird.

Ueber das ganze Treppen- und Planrost-System ist aus feuerfestem Materiale ein flaches, sanft nach rückwärts geneigtes Gewölbe *g* gespannt; dieses schliesst demnach einen gegen den Brenner *h* sich verengenden Raum ab, welcher den eigentlichen Verbrennungsraum bildet.

Der Aschenplan *d* an der Vorderseite der Treppe ist von der untersten Roststange durch die 3 Zoll breite Spalte getrennt, und besitzt eine Ausdehnung, welche die Horizontal-Projection des oberhalb desselben gelegenen Treppen-Systems in seiner Länge etwas überragt. Dieser Plan *d* ist auch beweglich durch Charniere, dass er horizontal, oder parallel mit der Rostneigung gestellt zu werden vermag.

Verfolgt man nun mit einiger Aufmerksamkeit den Vorgang eines Ofenbetriebes, so wird man nicht schwer drei Hauptactionen wahrzunehmen Gelegenheit haben; denn unten am Plaurost *b* und den demselben zunächst gelegenen Treppenstangen, wo, so zu sagen, die Rast der niedergehenden Kohlengichten beginnt, wird man die intensivste Verbrennung der daselbst schon ganz verkockt und wasserfrei angelangten Kohlen bemerken; die Flamme ist daselbst rein, weiss und kennzeichnet die höchste Temperatur. Weiter nach aufwärts, der Mitte des Rostes zu, erfolgt die Destillation der Kohle und die Ausscheidung der flüchtigen verbrennlichen Gase; zu deren Entzündung und Verbrennung würde innige Mengung mit atmosphärischer Luft und gleichzeitig hohe Temperatur gefordert, welche jedoch in dieser Zone noch mangelt. Zu oberst am Roste liegt die frisch aufgeschürte Kohle; hier wird ihr hygroscopisches Wasser verdampft, und sie trocknet, indem sie Wärme in Anspruch nimmt, somit den Ofenraum abkühlt.

Wollte man nun das Gewölbe *g* beseitiget, somit das Rost-System in einen weiten freien Herdraum gestellt sich vorstellen, so würden zweifellos die eben erwähnten Actionen der Trocknung, der Destillation und der Verbrennung der Kohle fortbestehen, allein unter allen Umständen würde die Verbrennung oder die Aufbenützung des Brennstoffes nur mangelhaft und rauchbildend vor sich gehen können, weil durch die rasche Dilatirung der Wasserdämpfe und Verbrennungsproducte im weiten und kühleren Herdraume sowohl die nöthige hohe Temperatur zur Verbrennung aller brennbaren Destillate und zur Erhitzung und Zersetzung des Wasserdampfes mangeln würde, als auch weil weder Anlass noch Gelegenheit geboten sein würde, eine innige wirksame Mengung der atmosphärischen Luft mit den gekohlten Wasserstoffgasen im Momente der höchsten Temperatur einzugehen, ohne welche eine Verbrennung aber nie vollständig erfolgen kann, vielmehr durch Rauchentwicklung und Einbusse von Brennstoff sich kennzeichnet. Dieser condensirende und rauchbildende Einfluss würde noch vermehrt werden, wenn während der Schürung der Trichter dem kalten Luftstromen freien vollen Zutritt in den Herdraum gestatten würde.

Diese Darstellung allein dürfte daher den Zweck des geneigten Gewölbes *g* und des durch dasselbe geschaffenen Raumes, welcher als die Werkstätte der Verbrennung bezeichnet werden kann, klar gemacht haben; denn bei entsprechender Absperrung oder Regulirung der Luft beim Schürtrichter theilt die in der Verbrennungszone gebildete reine Flamme ihre höchste Temperatur continuirlich nicht

nur der Fuchsöffnung *h*, sondern auch dem tiefsten Theile des Gewölbes *g* mit, welches durch den Luftraum *k* isolirt, sonach mit einem sehr schlechten Wärmeleiter umgeben ist. Die Wasserdämpfe und Destillationsproducte, welche vermöge ihrer Leichtigkeit und Expansionskraft in die Höhe trachten und den Raum erfüllen, treten bei ihrem Entweichen mit dem heissen, durch die Neigung ihrem Streben hinderlichen Gewölbe in gleichsam reibende Berührung, und müssen endlich unter fortwährend innigster Mengung mit der zutretenden atmosphärischen Luft die höchste Temperatur des Raumes passiren, woselbst dann, weil alle Bedingungen sich vereinigen, die Entzündung und vollständigste Verbrennung derselben erfolgen muss, ehe die Gase den weiten Herdraum erreichen.

Die durch die Rost-Intervallen eintretende atmosphärische Verbrennungsluft genügt jedoch selten, aber durchaus nicht in Fällen der Verwendung von sehr staubiger Kleinkohle; dieser Umstand hat es daher veranlasst, kleine entsprechende Luftmengen auch durch die in dem oberen Trichterdeckel angebrachten regulirbaren Oeffnungen in den Verbrennungsraum gelangen zu lassen, welche eben auch mit den verbrennlichen Gasen am Gewölbe sich begegnen, mengen, endlich Verbrennung veranlassen und derart vervollständigen, was bei durch die Kohle selbst geschlossenen Aufgebvorrathungen offenbar mangelt, weil das wichtige Bedürfniss der Luftführung ausser Hand gelassen ist.

Mit der Verbrennung der Kohlen scheiden sich Asche und Schlacke aus, welche nach Bedarf, aber stets nur an der Vorderseite des Rostes, mit einfachen Werkzeugen abgezogen oder ausgelöst werden. Es ist erklärlich, dass durch diese Verrichtung mit der reinen Asche auch Gluth und unverbrannte Kohlentheilchen entfernt werden, welche mitunter einen nicht unerheblichen Brennstoff-Verlust veranlassen. Zur Vermeidung dessen nun wurde der untere engere Gluthrost *b'* und der Aschenplan *d* angebracht. Der letztere, welcher während des Rosträumens horizontal gestellt wird, nimmt die Gluth und Asche der oberhalb seiner vorspringenden Treppenstangen auf; das auf jenem ausgebreitete glühende Gemenge wird nun dem Verglimmen überlassen, während gleichzeitig der Plan parallel mit der Rostneigung gestellt worden ist; in Folge dessen nun wird nicht nur der Brennstoff wieder zu Nutzen gebracht, sondern auch die zu den Treppen-Intervallen strömende Luft erwärmt.

Der Gluthrost *b'* nimmt die beim Räumen des Rostes *b* durchfallende Asche und Gluth auf, welche daselbst ebenfalls die zum Roste *b* strömende Luft vorwärmt und endlich im Verein mit dem vom Plane *d* durch die Spalte *i* abgeschobenen, allfällig noch brennbaren Theilen, vollständig ausgenützt, als reine weisse Asche in den Aschenfall abgezogen und abgestürzt wird.

Die Schlacken, welche ehemals sich sehr häufig gebildet haben, und in Form grosser Klumpen ebenso mühsam als mit Störung des Ofenganges abgemeisselt und ausgehoben werden mussten, treten seit der bestehenden Ofen-Construction nur in sehr starker Vertheilung und in Form kleiner Kügelchen auf, welche ohne Mühe und Complication durch die Rost-Intervallen herausgenommen werden.

Ein grosser Werth der Ofen-Construction liegt in der Einfachheit seiner Betreuung und in der ausserordentlichen Schonung seiner Eisenbestandtheile, ein Umstand, welcher

so manche Verbrennungs-Apparate für die Praxis zu kostspielig, ja sogar unannehmbar macht. Noch ist zu bemerken, dass die Kohlenchargen nicht gewaltsam nachgeschoben werden dürfen; denn die für die Brennmaterialsorte entsprechende Neigung des Rostes veranlasst ohne alles Zuthun und ohne alle Gewalt das Nachrücken der Kohlenlichter; im Abweichungsfalle würden nothwendig die örtlichen Leistungen des Ofens verrückt und jene Vorbereitung dem Brennstoffe entzogen, welche derselbe beim Anlangen in der Verbrennungszone besitzen muss.

Betreffend die Betriebs-Resultate, welche mit dem Traunthaler Lignit durch die Ermöglichung der freien Benützung seiner Abhitze erreicht werden können, so hängen dieselben nunmehr fast ausschliesslich vom Nässegehalte der sehr hygroskopischen Kohle ab; denn mit einer Kohle von 30—35 Procent Wasser werden gegenwärtig durchschnittlich rund 130 Pfund vollständig abgedörktes Salz erzeugt; nachdem nun eben in Folge der rauchlosen Verbrennung gleichwie beim Holze angenommen werden muss, dass ohne Vermehrung des Brennstoffes 90—95 Procent des ganzen Erzeuges gar gedörkt werden würden, wenn die nöthigen Dörräume hiefür disponibel wären, so würde sich der Betriebsausfall mit Einschluss des nöthigen Dörrholzes, um den Rest von 5—10 Procent des Erzeuges abzutrocknen, auf 129 Pfund Salz per 100 Wiener Pfund Kohlen berechnen, während derselbe ohne die Zulässigkeit der Benützung der Abhitze der Kohlenfeuerungsgase zur Abdörrung auf 119—120 Pfund Salz, somit um nahe 10 Procent herabgedrückt werden würde.

Das Holz nun, welches bei der Saline in Verwendung tritt, wird höchstens mit 20 Procent Wasser verfeuert, und man erzeugt mit Einschluss der Abdörrung mit einer Wiener Klafter weichem Holze durchschnittlich 29 Ctr. 50 Pfd. Salz. Das Aequivalent berechnet sich demnach für 100 Pfund 30—35 Procent wasserhaltende Kohle für die Zukunft auf $\frac{29.50}{129} =$ nahezu 23 Ctr., während bisher durch

Verwendung von separatem Dörrholze dasselbe auf $\frac{29.50}{120} =$ nahe 25 Ctr. Kohle sich entzifferte; der Werth

der Kohle wurde demnach durch die rauchfreie Verbrennung um 9—10 Procent gehoben. Wenn man nun aber in Rücksicht zieht, dass die Kohle um mindestens 10—15 Procent im Mittel 12 Procent mehr Wasser besitzt, als das Holz, mit welchem es verglichen wird, und beachtet, dass obige 129 Pfund Salz deshalb nicht mit 100 Pfund, sondern vielmehr mit $100 - 12 = 88$ Pfund Kohlen dargestellt worden seien, ohne des Einflusses zu gedenken, den die starke Wasserverdampfung auf den Verbrennungsprocess durch Wärme-Absorption übt, so ergäbe sich für 100 Pfund Kohle von demselben Wassergehalte des hier verfeuerten Holzes ein Betriebsausfall von 146 Pfund Salz und ein Aequivalent von $20\frac{2}{3}$ Ctr., welches sonach dem theoretisch entwickelten fast gleichkömmt. Daraus ergibt sich der nicht minder hohe Werth der Conservirung der Kohle, welche allen Einflüssen der Witterung auf dem langen und vielleicht wohl auch verzögerten Transporte ausgesetzt ist; und es zeigt diese einfache Darlegung, dass der erzielte technische Fortschritt nur im Vereine mit entsprechend trockener Kohle den Effect zu leisten vermöge, welcher dem Brennstoffe auf theoretischem Wege zuerkannt wurde.

Einfaches Verfahren zur Erzeugung von Schwefelblumen aus Rohschwefel.

Mitgetheilt von Anton Hauch, k. k. Hüttenverwalter.

Rohschwefel lässt sich dadurch viel höher verwerthen, wenn man denselben zur Erzeugung von Schwefelblumen, eines im Handel gesuchten Schwefel-Artikels, benützt.

Da der Marseiller Apparat, obwohl zur Schwefelblumen-Erzeugung sehr vortheilhaft, für die meisten Fälle zu grossartig, und dessen Herstellung mit bedeutendem Aufwande verbunden ist, so dürfte für eine geringere Schwefelblumen-Production, z. B. aus durch Rösten von Eisenkies gewonnenem Rohschwefel, ein Apparat zu empfehlen sein, den Verfasser auf dem bestandenen ärarischen Schwefelwerke Radoboj in Croatien im Betriebe fand, und der in nebenstehender Zeichnung dargestellt erscheint.

Er besteht aus einem gusseisernen Kessel *k*, auf welchem ein gusseiserner Aufsatz *a* mit der Thür *b* aufruhet, in welchen wieder das eisenblecherne Rohr *r* eingepasst ist. Dieses mündet in den hölzernen Condensations-Kasten *K*, der zu Ende mittelst hölzerner Scheidewände in die Abtheilungen *1* und *2* gebracht ist.

Durch die Thür *t* werden auf dem Roste *f* Braunkohlen verbrannt, die Verbrennungsgase entweichen durch den Canal *m*, durch einen den localen Verhältnissen entsprechend angebrachten Schloft, in die Esse, welche, falls mehrere solche Apparate im Betriebe sein sollten, für alle gemeinschaftlich sein kann.

Aus der mit einem Schubler versehenen Kastenöffnung *s* werden nach jeder Charge die gebildeten reinen Schwefelblumen herausgezogen und von Zeit zu Zeit die mit gebildeter Schwefelsäure und schwefeliger Säure verunreinigten Schwefelblumen durch die ebenfalls mit einem Schubler versehene Kastenöffnung *o* geräumt.

Im Schubler *o* befindet sich 8 Zoll über dem Kastenboden eine $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser habende Oeffnung, in welcher ein hölzerner Pfropf angebracht ist, in den eine 3 Linien weite Oeffnung eingeböhrt ist, die stets offen bleibt.

Der Condensationskasten besitzt mit Ausschluss der Abtheilungen *1* und *2* ein Volum von 304 Cub.-Fuss.

In Radoboj wurde bergbaumässig gewonnenes Schwefelmineral (gediegen Schwefel) auf Schwefelblumen verarbeitet. Dieses Rohmaterial war fast reiner Schwefel und ausser einem geringen Feuchtigkeitsgehalte etwas mit Bitumen und Schieferthon verunreinigt.

125 Wiener Pfund dieses Rohstoffes wurden per Charge durch die Thür *b* in den vorher von den Rückständen der vorangegangenen Charge gereinigten Kessel *k* eingetragen, die Thür zugemacht und mit feuchtem sandigen Lehm verstrichen, damit keine Luft in den Apparat eindringen könne.

Nun wurde durch 16 Stunden langsam mit steigender Hitze gefeuert und dann 8 Stunden abkühlen gelassen.

Nach Beginn der Feuerung, ohngefähr 2 Stunden lang, nimmt man den im Schubler der Oeffnung *o* befindlichen Holzpfropf heraus, damit die im Sublimations-Kasten *K* befindliche, durch die Feuerung ausgedehnte Luft und etwaige Wasserdämpfe, so wie die gebildete schweflige Säure entweichen können, worauf nach dieser Zeitdauer der Pfropf wieder in die correspondirende Oeffnung hineingesteckt wurde.