

Das Mineral ist somit ein neutrales Doppelsalz, bestehend aus 1 Atom einfach Talkerde-Silicat und 1 Atom Talkerde-Hydrat, in beiden Verbindungen verhält sich der Sauerstoff der Basis zu jenem des elektronegativen Bestandtheils = 1:3. Die Zusammensetzung des untersuchten Minerals ist daher sehr einfach und es kommt ihm folgende chemische Formel zu:  $\dot{M}g \ddot{S}i + \dot{M}g H^{27}$

Herr Oellacher hat übrigens noch gefunden, dass die weniger durchsichtigen Theile auch weniger Wasser enthalten, als die durchsichtigeren, aber auch dass sie dagegen einen kleinern Antheil an Kohlensäure besitzen, während sie im Ganzen in ihren Bestandtheilen mit jenen übereinstimmen.

3. Geschichte. Die im Vorhergehenden beschriebenen Varietäten wurden im Fleimserthale in Serpentin angetroffen, wo sie sich als Gangausfüllungen finden, gewöhnlich alle drei zusammen, aber meistens in getrennten Gangtrümmern. Die ersten Versuche liessen die Entdeckung einer ganz neuen Species erwarten. Aber etwas ganz ähnliches ist doch bereits auch in Amerika vorgekommen, nämlich der von Thomson analysirte und von ihm nach dem Fundorte — den Barehills bei Baltimore — benannte Gymnit (Philosophical Magazine XVII. 188), dessen Bestandtheile folgende sind:

Kieselsäure	40·16
Talkerde . . .	36·00
Eisenhaltige Thonerde	1·16
Kalkerde	0·80
Wasser . . .	21·60
	<hr/>
	99·72

Auch dort ist die Farbe blass und schmutzig orangegebl, und das Gewicht = 2·216 angegeben. Wird beim Erhitzen dunkelbraun — auch darin stimmt die Fleimser Varietät mit der von Baltimore.

Ist auch das Interesse der Entdeckung von Mineralspecies, deren krystalinische Structur unbezweifelbar ihre Selbstständigkeit beurkundet, an und für sich grösser, so schliessen sich doch unmittelbar diejenigen mit einfachen festen chemischen Verhältnissen an. Hier besonders wird aber eine Bestätigung einer frühern Bestimmung durch Auffindung an einem neuen Orte wichtig, wo so manche von Thomsons Beschreibungen und Mineralanalysen von gewichtiger Seite angefochten worden sind.

## VIII.

### Ueber die von der kais. Akademie der Wissenschaften eingeleitete Untersuchung der Braun- und Steinkohlen Oesterreichs.

Zusammengestellt aus den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften.

Von Ferdinand Seeland.

In der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der k. Akademie der Wissenschaften vom 1. Febr. 1849 stellte Hr. Prof. Schrötter den

Antrag, die kaiserliche Akademie möge eine Untersuchung der Braun- und Steinkohlen von den wichtigeren Lagern Oesterreichs veranlassen, welche sowohl deren chemische Eigenschaften als technische Brauchbarkeit umfassen solle. Er erwähnte, dass es längst schon seine Absicht gewesen sei, eine derartige Arbeit durchzuführen, wie diess seine schon vollendeten Untersuchungen der Braunkohlen von Hart bei Gloggnitz<sup>1)</sup> und vom Kainachthale in Steiermark<sup>2)</sup> beweisen. Die mit derselben verbundenen Schwierigkeiten jedoch, die sowohl in der praktischen, als ganz insbesondere in der theoretischen Durchführung dem einzelnen Forscher fast unüberwindlich sind, drängten die Sache immer wieder in den Hintergrund.

Durch den Bericht, welchen Herr Franz v. Hauer über seine Reise in England der Classe vorlegte, sei seine Aufmerksamkeit auf die grossen Arbeiten gelenkt worden, die jetzt unter der Leitung des Sir Henry de la Beche und Playfair in dem *Museum of practical Geology* in London über die relative Brauchbarkeit der englischen Kohle angestellt werden.

Der erste im 2. Bande II. Abtheilung der „*Memoirs of the Geological Survey*“ über diese Arbeiten gegebene Bericht enthalte so viel Lehrreiches, und die in Bezug auf den bei der Untersuchung einzuschlagenden Weg vorhandenen Schwierigkeiten seien durch selben so glücklich beseitiget, dass es nun viel leichter möglich scheine, eine derartige Arbeit zu unternehmen, aus welcher der Wissenschaft wie der Industrie grosse Vortheile erwachsen müssten.

Ueberzeugt, dass die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe den Gegenstand für wichtig genug halten werde, um ihre Aufmerksamkeit auf denselben zu richten, bitte er, die kaiserliche Akademie der Wissenschaften möge ihm ein Individuum, welches ihm unter seiner eigenen Leitung und Verantwortung bei dieser Arbeit behilflich sein sollte, zutheilen. Er sei in der Lage, Herrn Kosch, der durch mehrere Jahre im Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes unter seiner eigenen Leitung gearbeitet hatte, als hierzu vollkommen geeignet in Vorschlag zu bringen. Der rein chemische Theil dieser Arbeit könne sogleich in Angriff genommen werden, der physikalische aber werde besser verschoben werden, bis er durch eigene Anschauung mit dem in England befolgten Verfahren sich vertraut gemacht haben werde. Dieser Vorschlag des Herrn Professor Schrötter wurde einstimmig angenommen.

Später wurde auf den Antrag des Hrn. Professor Schrötter beschlossen, die ersten Berichte von De la Beche und Playfair über die zur Dampfschiffahrt geeigneten Kohlen Englands aus dem Englischen übersetzen zu lassen, und jedem der an die Kohlengewerke Oesterreichs zu richtenden Ersuchsschreiben um Einsendung ihrer Kohlen ein Exemplar dieses Werkes beizulegen, um von der Ausdehnung und Richtung der beabsichtigten Arbeit eine Vorstellung zu geben.

<sup>1)</sup> Poggendorff's Annalen 59, 1.

<sup>2)</sup> Steiermärkische Zeitschrift 1837, I. 22.

Herr Franz Ritter v. Hauer übernahm die 1. und 3. — und Herr Dr. Moser die 2. Abtheilung dieser Uebersetzung. Um aber die Resultate in Oesterreich mit denen Englands leichter vergleichen zu können, wurden von den Herrn Pohl und Kosch die numerischen Daten auf österreichische Masse und Gewichte reducirt.

Von seiner Reise aus England zurückgekehrt, arbeitete dann Herr Professor Schrötter einen speciellen Plan für die einzuleitenden Untersuchungen aus, und schlug die Zusammensetzung einer Commission vor, um mit derselben erst seinen Plan zu besprechen, bevor er der Classe vorgelegt werden sollte.

Am 17. October 1849 trat die Commission zusammen, bestehend aus den Herren v. Baumgartner, v. Hauer, Redtenbacher und Schrötter. Herr Professor Schrötter legte nun als Berichterstatter der Commission die Punkte vor, welche seiner Ansicht nach bei jeder Kohlenart in Betracht gezogen werden müssen, wenn die Untersuchungen in gleicher Weise den Interessen der Wissenschaft und der Industrie entsprechen sollen. Die Commissionsmitglieder bemerkten Einiges bezüglich der speciellen Ausführung, und kamen endlich darin überein, dass die Monographie jeder Kohlenart folgende Punkte enthalten solle.

1) Eine naturhistorische Beschreibung der Kohle, die Art ihres Vorkommens, mit Rücksicht auf das begleitende Gestein, und die Versteinerungen u. s. w.

2) Die Bestimmung der Dichte jeder Kohle, und zwar sowohl als Ganzes, als auch in Pulverform; ersteres wird durch die Methode der Einhüllung mit Wachs, letzteres mittels des Volumeters erhalten.

3) Die Bestimmung der Cohäsionskraft der Kohle nach der in England angewendeten Methode. Der hierzu nöthige Apparat ist ein Rollfass und 2 Siebe.

4) Die Menge des Wassers, welches die Kohle bei 100° abgibt. Diese Versuche sind auf das bisher noch gar nicht näher untersuchte hygroskopische Verhalten der Kohlen überhaupt noch auszudehnen.

5) Die Elementaranalyse der Kohle durch Verbrennung in Sauerstoffgas, wobei zugleich der Gehalt an Asche gefunden wird.

6) Die Bestimmung des Stickstoffgehaltes.

7) Die Bestimmung des Schwefels.

8) Die Analyse der Asche.

9) Die Bestimmung der Art und Menge der Cokes, und zwar ebenfalls sowohl bei langsamen, als bei schnellem Vercoksen.

10) Den Schwefelgehalt der Cokes, und zwar ebenfalls sowohl der beim langsamen, als der beim schnellen Vercoksen erhaltenen.

11) Die Menge des Bleies, das sowohl von der Kohle, als von ihren Cokes aus dem Bleioxydchlorid ( $Pb_2 Cl O$ ) reducirt wird. Dieser Versuch, der bisher unter den Technikern zur Bestimmung der sogenannten Heizkraft diente, wird mehr zur Prüfung dieser Methode vorgenommen, als weil man derselben einen grossen Werth beilegt.

12) Das Verhalten der Kohle bei der Extraction mit Wasser, Aether und Kali.

13) Das Verhalten bei der Destillation zum Behufe der Bestimmung der Menge des Leuchtgases, des Theers, und der wässrigen Destillationsproducte der Kohle.

14) Die Beschaffenheit des Leuchtgases, namentlich die Bestimmung seines Schwefelgehaltes.

15) Die Beschaffenheit der übrigen Destillationsproducte der Kohle, nämlich: des Theers und der wässrigen Flüssigkeit.

16) Die Bestimmung der Wassermenge, welche die Kohle in einer gewissen Zeit in Dunst verwandeln kann.

17) Die Beobachtung des Verhaltens der Kohle beim Verbrennen im Grossen, mit Rücksicht auf ihr Vermögen, schneller oder langsamer eine gewisse Temperaturerhöhung hervorzubringen, auf die Beschaffenheit und Art der sich hierbei bildenden Asche u. s. w.; alles dieses nach der in England eingeschlagenen Methode.

Die ersten 12 Punkte besitzen neben ihrem praktischen, auch einen grossen wissenschaftlichen Werth, und lassen sich in jedem wohl eingerichteten chemischen Laboratorium vornehmen, wie diess von Herrn Professor Schrötter mit 4 eingesendeten Kohlenarten schon geschehen ist.

Die Versuche jedoch, welche zur Erforschung des in den letzten 5 Punkten enthaltenen Verhaltens dienen, müssen in einem grossen, die Hilfsmittel der Laboratorien bedeutend übersteigenden Maassstabe ausgeführt werden, wie es in England und Amerika geschieht. Die ersteren 12 Punkte zu eruiren und die letzten 5 auf spätere Zeiten zu verschieben, wäre nicht thunlich, da die Untersuchung nur durch Verbindung beider einen eigentlichen Werth hat.

Die Commission kam daher dahin überein, entweder Alles fallen zu lassen, oder den Plan vollkommen durchzuführen. Erstes sei nicht möglich, indem der fossile Brennstoff bereits von solcher Wichtigkeit für die Industrie Oesterreichs sei, dass dessen genauere Untersuchung mit Recht von dem Publikum gewünscht werden muss. Andererseits ist obiges Verfahren allein geeignet, vollkommene Resultate zu erzielen.

Hierzu stellte sich nun als Haupterforderniss ein kleines Gebäude heraus, von 6° Länge, 3° Breite und 1·5° Höhe, mit 2 Räumen, von denen einer für den Dampfkessel von 12' Länge, und für die Apparate zur Destillation der Kohle, der andere Raum zur Aufstellung der übrigen nothwendigen Geräthschaften dienen sollte. Die Gesamtauslagen wurden auf 4000 fl. C. M. präliminirt. Die Commission machte den Antrag, dass die Classe zu den bereits von der Akademie bewilligten fortlaufenden Auslagen für die Untersuchung selbst noch die zur Herstellung der nöthigen Localitäten erforderliche Summe bewilligen möge, damit die Sache so schnell als möglich ausgeführt werden könne.

Die Verausgebung dieser Summe von Seite der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften wurde jedoch nicht nöthig, da der Herr Minister des Handels, dessen Scharfblick nichts entgeht, was zur Hebung des Nationalwohlstandes beitragen kann, 5000 fl. zur Herstellung der nöthigen Localitäten, Beschaffung des Dampfkessels u. s. w. bewilligte. In der k. k. Porzellanfabrik in der Rossau wurde der nöthige Raum ausgemittelt und im gegenwärtigen Augenblicke ist man mit der Herstellung des Gebäudes beschäftigt.

Die Untersuchung der vier bisher durch Hrn. A. Miesbach eingesendeten Proben von Braunkohlen übergab Herr Professor Schrötter im November 1849 der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe. Die Resultate sind in Folgendem zusammengestellt:

1) Die Wildshuther Braunkohle. Diese Braunkohle wurde unverpackt eingesendet, wie sie in Wien verkauft wird; sie hat eine vollkommene Holztextur, und bildet Stücke von 1—80 Pfund; die Farbe derselben ist dunkelbraun bis schwarz, der Längenbruch ist faserig, der Querbruch flach muschlig. Die Kohle ist vielfach zerklüftet, die Sprünge laufen senkrecht und parallel auf die Richtung der Holzfaser. Bei längerem Liegen an trockener Luft zerspringt die Kohle noch mehr, und bereits vorhanden gewesene Klüftungen werden immer breiter, so dass die ursprünglich ziemlich feste Kohle sich leicht in kleine Stücke zerbröckeln lässt. —

2) Die Dichte der Kohle beträgt, nach der gewöhnlichen Art bestimmt, 1·306 bei 18° C, mittelst des Verfahrens durch Einhüllung mit Wachs wurde dieselbe bei 18° C gleich 1·269 gefunden.

3) Die Cohäsionskraft beträgt nach zwei Versuchen, deren einer 70%, der andere 84% gab, im Mittel 77, % d. h. es bleiben 77% der Kohle in Stücken zurück, welche nicht durch die Maschen eines Siebes fallen, deren jede einen Quadratzoll Fläche hat, wenn dieselbe im Rollfasse nach dem in England üblichen Verfahren behandelt wird <sup>1)</sup>.

4) Bei 100° C getrocknet, verlor die Kohle in zwei verschiedenen Versuchen 26·16 % und 26·14 %, sie enthält also im Mittel 26·15 % Wasser, das bei 100° C entfernt werden kann.

<sup>1)</sup> I. Bericht über die zur Dampfschiffahrt geeigneten Steinkohlen Englands von Sir Henry de la Beche und Dr. Lyon Playfair, pag. 38. „Man benützt einen hölzernen Cylinder von 2·89 Fuss Durchmesser und 3·85 Fuss Länge, der an jedem Ende einen Bolzen befestigt hat, um welchen sich das Ganze langsam bewegen kann. Im Innern sind drei gegen die Axe geneigte Schaufeln, jede 0·482 Fuss breit, sie dienen dazu, um die Kohle aufzuhalten und dieselbe während der Umdrehung des Cylinders gegen dessen obere Seite mitzuführen, so dass eine bestimmte Fallhöhe hervorgebracht wird. An einem Ende befindet sich eine Oeffnung, um die Kohlen einzutragen, und wieder herauszunehmen. Dieselbe wird durch eine Thür von Eichenholz, die durch einen eisernen Riegel versichert wird, geschlossen, und vollständig geschützt gegen das Durchdringen des Staubes. Der Cylinder wird an einem Ende von einem Bock getragen, der andere Zapfen ruht auf einem Klotze, der in die

5) Die Elementaranalysen, welche durch Verbrennen der bei 100° C getrockneten, in einem Platinschiffchen befindlichen Kohle, in Sauerstoffgas bewerkstelligt wurden, gaben folgende Resultate:

Von 0·871 Kohle:

an Kohlensäure	1·723	; auf Percente berechnet,	an Kohlenstoff	53·94
Wasser	0·335		„ Wasserstoff	4·27
Sauerstoff	—		Sauerstoff	26·41
„ Asche	0·134	„ „ „	„ Asche	15·38.

Von 1·0025 Kohle:

an Kohlensäure	1·9705	; auf Percente berechnet,	an Kohlenstoff	53·64
Wasser	0·3836		Wasserstoff	4·25
Sauerstoff	—		Sauerstoff	26·32
Asche	0·1583	„	Asche	15·79.

Im Mittel:

Kohlenstoff:	53·79.
Wasserstoff:	4·26.
Sauerstoff:	26·37.
Asche:	15·58.

6) Die Bestimmung der Cokes. Bei langsamem Erhitzen wurden 54·7% ; bei schnellem Erhitzen 52·9% erhalten.

7) Der Schwefelgehalt der Kohle wurde in zwei Versuchen 0·91% und 1·06%, also im Mittel 0·985 gefunden. Die Bestimmung geschah durch langsames Erhitzen eines innigen Gemenges der Kohlen mit kohlen-saurem Kali oder Natron und Salpeter, das vorher mit Aetzkali befeuchtet wurde. Aus der mit Salzsäure sauer gemachten Lösung der schwach geglühten alkalischen Masse wurde zuerst die Kohlensäure entfernt, und dann die Schwefelsäure auf die bekannte Art bestimmt.

8) Der Schwefelgehalt der Cokes war in zwei Versuchen 1·56% und 1·6%, also im Mittel 1·58%.

9) Durch Extraction der Kohle mit Wasser verlor dieselbe 1·02% an Ammoniak-Verbindungen.

10) Mit Aether gab dieselbe 2·52% einer braunen harzigen Substanz ab.

11) Mit Kalilauge auf gleiche Weise behandelt, wurde eine braune Flüssigkeit erhalten, aus der sich durch Sättigen mit Salzsäure ein brauner Körper abschied. Die zurückbleibende gut ausgewaschene und wieder bei 100° C

---

Mauer eingelassen war, und die Bewegung geschah durch ein herumgelegtes Band. Von den Kohlen werden nun 100 Pfund in den Cylinder eingetragen, der dann eine bestimmte Anzahl Male um seine Axe gedreht wird. Hierauf wird das Ganze ruhen gelassen, dass sich der Staub setze, dann die Thüre geöffnet, und die Kohlen noch einmal über dasselbe Sieb geworfen. Das Gewicht der auf demselben zurückgebliebenen Kohlen gab dann die Procente an Stückkohlen, die oben aufgeführt sind.

getrocknete Kohle betrug 90·7% der genommenen Menge. Sie verlor also bei obiger Behandlung 9·3 %.

12) Zur Bestimmung der Heizkraft wurden 0·5 Grammen Kohle mit 25 Grammen des Bleioxydchlorides  $Pb_2 ClO$  innigst gemengt, mit einer Schichte von 25 Grammen des Oxydchlorids bedeckt und im Porzellantiegel in einer eisernen geschlossenen Muffel vorsichtig bis zum Schmelzen erhitzt. Der Tiegel wird nun durch 10 Minuten bei der hierzu nöthigen Temperatur erhalten, und dann aus dem Feuer genommen. Das auf diese Weise erhaltene Bleikorn hat eine ganz glatte Oberfläche, und ist in der Regel frei von Blasen. Nimmt man die Heizkraft des reinen Kohlenstoffs nach Despretz zu 7800 an, so ist das Product aus dem Gewichte des erhaltenen Bleikornes mit der Zahl 460 die Heizkraft der Kohle. Zwei auf die eben angeführte Weise angestellte Versuche gaben jeder ein Bleikorn, dessen Gewicht 7·812 und 7·932 betrug. Die daraus berechneten Heizkräfte sind 3594 und 3648; also im Mittel 3621.

13) Berechnet man die Heizkraft aus dem Mittel der oben angeführten Verbrennung im Sauerstoffgase nach der Formel:

$$A = [3 (h - \frac{1}{8} o) + c] 78,$$

oder:

$$A = 234 h + 78 c - 29\cdot250,$$

wobei die Heizkraft des reinen Wasserstoffs nach Despretz zu 2340 gesetzt wird, und h, c, o, den Wasserstoff-, Kohlenstoff- und Sauerstoffgehalt der Kohle in Procenten nach Grammen ausgedrückt bedeuten, so ist die Heizkraft der Kohle 4421.

14) Die Heizkraft der Cokes ist nach zwei Versuchen mit Bleioxydchlorid 5282 und 5396, da die erhaltenen Bleikörner 11·483 und 11·732 Gramme wogen. Sie beträgt also im Mittel: 5339 Wärme-Einheiten.

15) An Feuchtigkeit nahm die bei 100° C getrocknete Kohle auf, nach:

$\frac{1}{4}$  Stunde 1·7 %

$\frac{1}{3}$  Stunde 3·9 %

1 „ 7·1 %

12 „ 13·3 %

24 „ 18·8 %.

Der Stickstoffgehalt der Kohlen wurde bei dieser wie bei den übrigen drei Arten vorläufig nicht bestimmt, derselbe ist demnach mit in der Sauerstoffmenge enthalten, wornach diese etwas zu gross ist.

Um den Gang und das Verfahren bei der Untersuchung anzuzeigen, wurde diess bei der Wildshutherkohle insbesondere angegeben. Die Resultate eben dieser und aller folgenden 3 Kohlenarten wurden aber zur besseren Uebersicht in Folgendem tabellarisch zusammengestellt.

Die Braunkohle von Thalle rn hat deutliche Holztextur, bildet, unverpackt eingesendet, Stücke von 50—100 Pf. Die Farbe ist dunkelbraun bis schwarz, der Bruch theils blättrig, theils muschlig. Die Kohle hat viel eingesprengten

Schwefelkies, an einigen Stellen ist sie mit einer weissen krystallinisch blättrigen Substanz bedeckt, die aber nur in sehr geringer Menge da ist; sie zerklüftet weniger als die von Wildshuth, und zwar vorzüglich parallel der Holzfasern. Beim Liegen an der Luft findet ein starkes Knistern Statt.

Die Braunkohle von Gloggnitz wurde in Säcken eingeschendet, und bildet unregelmässige Stücke von  $\frac{1}{2}$  bis 2 Pf. Sie hat vollkommene Holzstructur, muschligen Bruch, und ist stark zerklüftet.

Die Kohle von Grünbach bildete, in Säcken eingeschendet, Stücke von  $\frac{1}{4}$  bis 40 Pf. Sie ist eine Pechkohle, an der sich die Holzstructur nicht mehr erkennen lässt; das Gefüge ist feinfaserig, und sie bricht senkrecht auf die Faserrichtung. Sie hat vielen eingesprengten Schwefelkies.

T a b e l l e.

		Kohle von				
		Wildshuth.	Thalern.	Gloggnitz.	Grünbach.	
Dichte der Kohlen	nach gewöhnlicher Art	1.306	1.413	1.364	1.32	
	durch Einhüllen in Wachs	1.269	1.327	1.346	1.303	
Mittlere Cohäsionskraft der Kohlen		pCt. 77	70.5	72	58.5	
Mittlerer Wasserverlust bei 100° C		pCt. 26.15	22.535	25.15	6.57	
Elementaranalysen	Mittel aus drei Versuchen	O	pCt. 26.37	27.24	25.26	19.13
		H	4.26	3.84	4.49	4.29
		C	53.79	49.58	57.71	69.66
		Asche	15.58	19.34	12.54	6.92
Cokes ausbringen	bei langsamem Erhitzen	pCt. 54.7	63.7	54.36	60.93	
	bei schnellem Erhitzen	52.9	59.86	52.27	58.66	
Schwefelgehalt	der Kohlen	pCt. 0.985	4.56	3.12	1.71	
	der Cokes	1.58	5.93	3.23	1.97	
Extraction	mit Wasser mit Kalilauge	Verlust	pCt. 1.02	0.25	—	—
			9.3	3.5	4.0	0.3
	mit Aether	braune harzige Masse	pCt. 2.52	1.29	1.55	0.713
Heizkraft	der Kohle	nach org. Analysen	pCt. 4421	3969	4813	5878
		mit $Pb_2 Cl$	3621	3498	4053	4933
	der Cokes	mit $Pb_2 Cl$	5339	4631	5296	6377
Aufnahme von Feuchtigkeit	nach $\frac{1}{3}$ Stunde		pCt. 1.7	3.5	5.5	1.5
	" $\frac{1}{2}$ "		3.9	4.7	6.0	3.0
	" 1 "		7.1	5.3	8.4	3.7
	" 12 "		13.3	9.6	14.9	6.4
	" 24 "		18.8	12.7	15.9	6.6