

2. Ungarns Steinkohlen in chemisch-technischer Beziehung.

Von Professor C. M. Nendtvich.

I. Abtheilung.

Mitgetheilt am 12. Februar 1847.

Das in so vielen Beziehungen von der Natur reichlich begabte Ungarn ist nicht minder reich an einer der werthvollsten Naturgaben, den Steinkohlen. Kaum gibt es einen District im Lande, in welchem keine Steinkohlen gefunden worden, oder von dem man nicht gegründete Hoffnung hätte, solche zu finden, sobald sie ernstlich gesucht würden. Indessen wurde dieser Gegenstand bis jetzt sehr wenig beachtet, der bei weitem grösste Theil liegt auch noch jetzt unbekannt und unbenützt unter der schützenden Decke der Erde, und ist zur Benützung künftiger Geschlechter aufbewahrt. -- Wie in den meisten übrigen Ländern Europas, so schenkte man auch in Ungarn den Steinkohlen wenig Aufmerksamkeit, so lange Holz noch im Ueberfluss vorhanden war, und die noch ganz darniederliegende Industrie das Bedürfniss eines andern Brennmateriales nicht fühlte. Erst nachdem in neuerer Zeit in Folge der schlechten Wirthschaft der Mangel an Holz fühlbar wurde; nachdem sich einige Zweige der Industrie zu heben begannen, griff man nach dem vorzüglichsten aller Brennmateriale, nach den Steinkohlen.

Auch in Bezug auf Steinkohlen, wie in manchen andern Beziehungen, führte die Dampfschiffahrt eine neue Aera für Ungarn herbei. Der in einigen an der Douau liegenden Gegenden sich früher mühsam schleppende Steinkohlenbau erhielt durch sie neues Leben, neuen Aufschwung. Die vor kurzem noch unbedeutende Ausbeute an Steinkohlen wuchs in Folge vermehrter Nachfrage von Tag zu Tag in unglaublicher Progression, so dass die Gewinnung innerhalb einiger Jahre auf das zehnfache stieg. Ein vermehrter Betrieb des Steinkohlenbaues machte sie auch

für andere Zweige der Industrie zugänglich, so dass sich ihre Anwendung von Tag zu Tag ausbreitet.

Dessen ungeachtet befinden sich in Ungarn bis jetzt nur wenig Steinkohlenlager in beständigem, ununterbrochenem Betrieb; strenge genommen nur diejenigen, deren Betrieb durch den regelmässigen Absatz an die Dampfschiffe gesichert ist. Hierher gehören die Braunkohlen des Oedenburger und Graner Comitats; die Schwarzkohlen des Baranyer Comitats und die des Banates. Alle übrigen bis jetzt bekannten Steinkohlenlager werden entweder gar nicht benutzt oder man fängt erst an, sie hie und da zum Eisenhüttenbetrieb, so wie noch für einige wenige Zweige der Industrie in Anwendung zu bringen.

Der Steinkohlenbergbau wird in Ungarn mit geringer Ausnahme unter aller Vorstellung schlecht betrieben, da er grösstentheils in den Händen einzelner Private liegt, diese aber oft weder die erforderlichen Mittel besitzen, noch die Anforderungen eines rationellen Steinkohlenbetriebes kennen; da überdies bis zum heutigen Tag durchaus keine Gesetze im Lande existiren, die den Kohlenbergbau regelten, so wird er auf das roheste betrieben und ist der unbeschränkten Willkür der betreffenden Grundeigenthümer oder zeitweiligen Pächter preisgegeben, die nur auf den augenblicklichen Vortheil bedacht, mit unberechenbaren Schaden der Nachkommen und eines rationellen Betriebes, diesen auf alle mögliche Weise auszubument streben.

Der grösste Theil der bis jetzt in Ungarn bekannten Kohlenlager gehört der Braunkohlenformation an. Kohlen, welche zur älteren, zur echten Schwarzkohlenformation gehören, sind bis jetzt nur an zwei Stellen aufgefunden worden, bei Fünfkirchen nämlich im Baranyer Comitate und bei Orawitza im Banate (Krassoer Comitat); wenigstens habe ich unter allen mir bis jetzt zugekommenen Kohlen ausser der erwähnten keine gefunden, die die Charactere einer echten Schwarzkohle an sich trüge.

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, die Kohlen der vorzüglichsten Lager meines Vaterlandes einer, dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft angemessenen chemisch-technischen Untersuchung zu unterwerfen. Im ge-

genwärtigen folgt nun der erste Theil meiner Arbeit, welcher die Untersuchung jener Kohlen enthält, die sich gegenwärtig im ausgebreitetsten Betrieb befinden. Ich habe so viel als möglich auf alles Rücksicht genommen, was mir zur Aufklärung der chemischen Natur einer Kohle erforderlich schien. Nur die Untersuchung der flüchtigen Bestandtheile der Kohle fehlt noch, die ich späterhin, wenn Zeit und Umstände es mir erlauben, nachzuliefern gesonnen bin.

Gang der Analyse.

A. Bestimmung der Elementarbestandtheile und des Aschengehaltes der Kohle.

Da die verschiedenen fremdartigen Bestandtheile der Kohle, als da sind: Thonschiefer, Schwefelkies, Gyps etc. nicht zur eigentlichen Constitution der Kohle gehören, sondern un wesentliche in ihrem Mengenverhältnisse sehr abweichende Gemengtheile derselben bilden; so kann und darf bei der Bestimmung der Elementarbestandtheile, d. h. der Zusammensetzung der eigentlichen Kohle auf diese fremden Gemengtheile keine Rücksicht genommen werden. Die Kohle muss auf ihre Elementarbestandtheile so viel als möglich in ihrem reinsten Zustand untersucht werden, indem nur eine solche Untersuchung ein richtiges Bild über die Natur und wahre Zusammensetzung der Kohle geben kann.

Ich wählte demnach zu dieser Untersuchung die reinsten Stücke der betreffenden Kohlen, an welchen der eigentliche Character derselben am deutlichsten ausgedrückt war. Von diesen wurde so viel als ich für den ganzen Verlauf meiner Untersuchungen zu benötigen glaubte, zu Pulver zerrieben, in ein Fläschchen gegeben, und davon jede zur Analyse erforderliche Quantität gewonnen. Ich hielt dies zur Erlangung correspondirender Resultate für nöthig. — Da jedoch die Kohlen eines und desselben Flötzes obwohl in den allgemeinen Characteren übereinstimmen, an verschiedenen Stellen eine abweichende Zusammensetzung zeigen, so würde die Analyse einer einzigen Kohle ein sehr mangelhaftes Bild über die Constitution des Kohlenflötzes liefern. Es ist durchaus erforderlich, dass die Untersuchung

an mehreren Kohlen vorgenommen werde, welche von verschiedenen Stellen des Flötzes, so wie von verschiedener Tiefe desselben genommen worden. Ich habe mich demnach bemüht, mehrere Kohlenstufen desselben Flötzes einer Untersuchung zu unterwerfen. Hat man auf diese Weise die Analyse von einer grösseren Anzahl Kohlen vor sich, die alle aus einem Flöz aber von verschiedenen Stollen herstammen, so lassen sich daraus mit ziemlicher Gewissheit Resultate ableiten, die über die wahre Constitution des Kohlenflötzes, und die Natur der diesem angehörenden Kohle Aufschluss geben.

Das Trocknen der Kohle geschah bei der Temperatur des siedenden Wassers, indem so lange durch geschmolzenes Chlorcalcium getrocknete atmosphärische Luft über die feingepulverte Kohle geleitet wurde, bis sie nichts mehr an Gewicht verlor. Ich habe den Verlust zu bestimmen für unnöthig gehalten, da eine jede Kohle in fein gepulvertem Zustand der atmosphärischen Luft ausgesetzt, eine von ihrem natürlichen Wassergehalt abweichende Menge hygroskopischen Wassers anziehen musste.

Das Verbrennen der Kohle geschah mittelst eines Apparates, ähnlich demjenigen, dessen sich Dumas zur Bestimmung des Atomgewichtes des Kohlenstoffes bediente. Das Verbrennungsrohr war ein hartes schwer schmelzbares Glasrohr, welches, wie mich später die Erfahrung lehrte, weder in einen Flintenlauf gegeben, noch aber mit dünnem Messingblech umgeben werden musste. Das Glas hielt ohne Anstand die Temperatur aus, welche zur vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffes erforderlich ist. Es gehört dazu, wenn nämlich Sauerstoffgas über die erhitze Kohle geleitet wird, nur eine dunkle Rothglühhitze. Die Länge des Rohres durfte meiner Erfahrung gemäss auch nicht länger als 24—26 Zoll seyn, eine grössere Länge ist ganz überflüssig. Das dem Chlorcalciumrohr zugekehrte Ende wurde mit Kupferoxyd angefüllt, welches jedoch nicht aus salpettersaurem Kupferoxyd dargestellt wurde, sondern aus feinen Kupferdrehspänen, welche in höherer Temperatur oxydiert, ein grobes, den gasförmigen Substanzen leicht durchgängliches Pulver bildeten. Ich hatte nämlich die Erfah-

rung gemacht, dass feinpulveriges Kupferoxyd, so wie man es gewöhnlich aus den salpetersauren enthält, durch kohlenstoffreiche Gasarten leicht so sehr verstopft wird, dass sie denselben entweder einen sehr schweren Durchgang gewähren, oder ihn am Ende gänzlich hindern. Hat man dagegen ein grösliches Pulver, welches den durchdringenden Gasarten grössere Zwischenräume darbietet, so gewähren diese den Gasarten einen sehr leichten Durchgang, ohne dass man eine Verstopfung durch abgesetzten Kohlenstoff, noch eine unvollständige Verbrennung befürchten dürfte. — Die Röhre wurde auf 14—16 Zoll mit dem grobpulverigen Kupferoxyd angefüllt. Ich bediente mich anfangs drei Schuh langer Röhren und darüber und füllte sie auf 24 Zoll mit Kupferoxyd an. Indessen überzeugte ich mich sehr bald, dass dies ganz überflüssig ist. Eine Schichte von 14—16 Zoll ist hinreichend zur vollständigen Zersetzung der entweichenden Gasarten, welche so vollkommen verbrannten, dass nie eine Spur unverbrannter Bestandtheile sich im Chlorcalciumrohr ansetzte und die aus dem Kaliapparat entweichende Luft fast immer ganz geruchlos war.

Vor das Kupferoxyd wurde die genan getrocknete und gewogene Menge der Kohle gegeben, welche in einem Platinschiffchen von 3 Zoll Länge enthalten war; hierauf das dem Chlорcalciumrohr entgegengesetzte Ende der Verbrennungsrohre mit einem Gasometer in Verbindung gesetzt, welcher mit Sauerstoff angefüllt war. Das Platinschiffchen stand von diesem Ende ungefähr 6—8 Zoll entfernt. Das Sauerstoffgas wurde, bevor es in das Verbrennungsrohr gelangte, durch eine concentrirte Kalilösung (zur Absorption der etwa demselben beigemengten Kohlensäure), dann über geschmolzenes Chlorcalcium geleitet. Ich umgab hierauf, bevor ich zum Verbrennungsprocesse der Kohle schritt, und bevor noch das Chlорcalciumrohr mit dem untern Ende der Verbrennungsrohre in Verbindung gebracht wurde, den mit Kupferoxyd angefüllten Theil des Rohres mit glühenden Kohlen, indem ich gleichzeitig aus dem Gasometer Sauerstoffgas durchleitete. Dadurch wurde alle Feuchtigkeit aus dem Kupferoxyd vollständig entfernt. — Das Durchleiten des Sauerstoffgases wurde so lange fortgesetzt, bis sich alle

Feuchtigkeit, die sich anfangs an das hervorstehende Ende der Glasröhre angesetzt hatte, wieder entfernt und das Glasrohr vollkommen trocken wurde. Um auf diese Weise die vollständige Austrocknung des Kupferoxydes bewirken zu können, gab ich in das entgegengesetzte Ende der Verbrennungsrohre, d. h. oberhalb des Schiffchens, kein Kupferoxyd, indem ich aus diesem die Feuchtigkeit nicht hätte austreiben können, ohne dass sich ein Theil derselben mit der Kohle verbunden hätte und von dieser zurückgehalten worden wäre, welche dann beim Verbrennen der Kohle auf Rechnung ihres Wasserstoffs gekommen wäre. Ich fand es daher am zweckmässigsten, den Theil der Röhre über dem Schiffchen ganz leer zu lassen und beim Beginne der Verbrennung nicht einmal zu erhitzen, indem sich während des Verbrennungsprocesses der Kohle daselbst nur etwas Wasser ansetzte, das während des Fortganges der Operation durch den zuströmenden trockenen Sauerstoff bald weggeführt wurde und nur eine Spur Kohlenstoff, welcher sich später leicht dadurch entfernen liess, dass ich diesen Theil des Rohres mit glühenden Kohlen umgab.

Sobald nun alle Feuchtigkeit aus dem Kupferoxyd entfernt war, wurde das Chlorcalciumrohr angesetzt und dieses mit dem gewöhnlichen Liebig'schen Kaliapparat verbunden. Ich liess vor die mit Chlorcalciumstücken gefüllte grössere Kugel noch eine kleinere blasen, welche zur Ansammlung des condensirten, tropfbar flüssigen Wassers diente. Man erreicht dadurch einen doppelten Zweck. Erstens kann man das Wasser auf seine Eigenschaften untersuchen; zweitens kann man dasselbe Chlorcalciumrohr, wenn man das angesammelte Wasser nach jeder Operation ausgiesst, sehr oft wieder benützen. Aus den Resultaten der Analyse wird man sich leicht überzeugen, dass nach dieser Methode die Menge des Wasserstoffes sehr genau bestimmt werden konnte, und dass in den meisten Fällen bei zwei oder drei Versuchen nur äusserst geringe Differenzen Statt finden.

Den Kaliapparat verband ich mit einem zweiten Chlorcalciumrohr, um genau bestimmen zu können, welche Quantität Wassergas mit den aus dem Kaliapparat entweichenden Gasen mitgeführt würde, indem ich nach der vollständigen

Verbindung der Kohle in dem Platinschiffchen noch längere Zeit Sauerstoffgas durch das Rohr durchströmen liess, theils um den innerhalb der Röhre etwa abgesetzten Kohlenstoff gänzlich zu verbrennen, theils aber, um die Wiederoxydation des reducirten Kupfers zu bewerkstelligen. Ich fand jedoch, dass das Chlorcalciumrohr in den meisten Fällen nur um ein Milligramm, in den seltensten um 3 Milligramme an Gewicht zunahm. Leitet man nämlich das Zuströmen des Sauerstoffgases sowohl während des Verbrennungsprocesses, als auch nach denselben vorsichtig, so, dass man nie mehr zuströmen lässt, als gerade zum langsamem Verbrennen erforderlich ist, so wird nur dieser Theil der Luft, womit der ganze Apparat vor dem Beginn des Verbrennungsprocesses angefüllt war, unabsorbirt durch den Kaliapparat durchziehen, während in dem späteren Verlauf die durch den Kaliapparat zichenden Gasblasen bis auf ein sehr kleines dem Kopfe einer gewöhnlichen Stecknadel an Grösse ähnliches Bläschen absorbirt werden. Auch nach vollendetem Verbrennungsprocess hat man gerade nur so viel Sauerstoffgas nachströmen zu lassen als eben erforderl wird, um die Kohlensäure, womit der Apparat nach dem Verbrennungsprocess angefüllt ist, aus ihm zu vertreiben.

Sind nun die einzelnen Theile des Apparates mit einander in gehörige Verbindung gebracht, und hat man sich davon überzeugt, dass er überall luftdicht schliesst, so schreitet man zur Verbrennung der Kohle. Man erhitzt zu diesem Ende den Theil des Glasrohrs, in welchem sich das Schiffchen befindet, anfangs gelinde und steigert die Temperatur nur allmälig. Dadurch werden die flüchtigen Bestandtheile der Kohle ausgetrieben, welche, indem sie durch die Kupferoxydschichte strömen, sich vollständig oxydiren. In dieser Periode lässt man den Sauerstoff aus dem Gasometer nur sehr langsam nachströmen. Sobald man merkt, dass bei vermehrter Hitze, die man am Ende bis zum gelinden Glühen des Schiffchens steigert, die Gasblasen im Kaliapparat nur in längeren Zwischenräumen folgen, lässt man den Sauerstoff in vermehrtem Zuge zuströmen. Nun fängt die Kohle an dem Ende des Schiffchens zu brennen an, welches dem Gasometer zugekehrt ist, von wo dann das Brennen

langsam vorwärts schreitet. Indessen darf man auch in dieser Periode den Sauerstoff nur mit Vorsicht zuströmen lassen. Lässt man das Sauerstoffgas nur etwas zu heftig zufließen, so fängt die Kohle an, mit grosser Lebhaftigkeit und mit Funkensprühen zu brennen, was man vermeiden muss, indem man dadurch einen Verlust an Asche erleidet.— Im Augenblick als die letzten Anteile Kohle verbrannt sind, lässt man das Sauerstoffgas im vermehrten Zuge zuströmen, indem dieses nun durch das reducirete Kupfer mit grosser Begierde absorbirt wird, und die Kohlensäure, womit der Apparat gefüllt ist, vor sich her drängt. Sobald der grösste Theil des Kupfers wieder oxydirt ist, das Sauerstoffgas mit hin nicht mehr so rasch absorbirt wird, so fangen die Gasblasen an mit vermehrter Schnelligkeit durch den Kaliapparat zu strömen. Man mässigt dann den Strom des Sauerstoffgases so viel als eben nöthig, um die einzelnen Gasblasen im Kaliapparat langsam auf einander folgen zu lassen. Sobald man merkt, dass von den durch den Kaliapparat strömenden Gasblasen nichts mehr absorbirt wird, nimmt man den Apparat auseinander, lässt ihn erkalten und wägt die einzelnen Theile desselben ab.

In dem Schiffchen bleibt die Asche zurück, die man abwägt und von der Quantität Kohle, die man der Analyse unterworfen hat, abzieht. Man erhält auf diese Weise den reinen Kohlen-, Wasser- und Sauerstoffgehalt der Kohle, so wie den genauen Aschengehalt durch eine Operation.

Den Stickstoffgehalt der Kohle habe ich nicht bestimmt. Dieser fällt also dem Sauerstoff zu Gute. Ich bestimmte ihn theils darum nicht, weil er in den Steinkohlen in zu geringer Menge vorhanden zu seyn pflegt, um auf ihren technischen Werth einen Einfluss ausüben zu können, die Bestimmung desselben also auch ohne practischen Nutzen wäre; theils weil ich die Mühe, welche die Bestimmung des Stickstoffgehaltes erfordert, in keinem Verhältnisse zu den Vortheilen stehen sah, die man dadurch etwa erlangt, und das wissenschaftliche Interesse dafür auch nur ein untergeordnetes genannt werden kann, weshalb die Bestimmung desselben von den meisten Analytikern vernachlässigt worden.

B. Bestimmung der flüchtigen Bestandtheile der Kohle.

Zu diesem Zwecke wurde eine abgewogene und bei $+ 100^{\circ}$ getrocknete Menge der Kohle in einem bedeckten Platintiegel bis zum Glühen erhitzt, und nachdem weiter keine flüchtigen Bestandtheile entwichen, der Gewichtsverlust bestimmt. Ich erhielt durch diesen Versuch zugleich Aufschluss über die Natur der Kohle, d. h. ob sie eine Sand-Sinter- oder Backkohle ist. Zu bemerken ist indessen, dass sowohl die Quantität der flüchtigen Bestandtheile, als der Grad des Zusammenbackens, zum Theil von der Schnelligkeit abhängt, womit die Erhitzung der Kohle geschieht. Geschieht nämlich das Erhitzen langsam, so bleiben selbst bei der besten Backkohle einige Theile derselben unzusammengebacken, während bei einer raschen Erhitzung auch bei nicht ausgezeichneten Sinter- oder Backkohlen die einzelnen Theile fest zusammen hängen. Eben so wird auch der Verlust, den die Kohle durch das Glühen erleidet, verschieden seyn, nachdem dieselbe entweder rasch oder nur langsam erhitzt worden; geringer nämlich bei langsamer und grösser bei rascher Erhitzung. Der Rückstand zeigt die Menge der erhaltenen Cokes an, im Fall die Kohle eine Sinter- oder Backkohle war. — Es ist natürlich, dass die Ausbeute der Kohle an Coke nicht so gross seyn kann, wenn man sie im Grossen erzeugt, als wenn sie wie angeführt versuchsweise dargestellt wird; theils weil die Kohle beim Vercoksen im Grossen nie vollkommen trocken, wie sie bei Versuchen genommen werden muss, wo es sich um absolute Resultate handelt, in den Ofen kommt; theils weil während dem Vercoksen ein bedeutender Theil der Kohle verbrennt, was in dem verschlossenen Platintiegel nicht geschehen kann; theils endlich, weil jener Theil der Kohlen, welcher während dem Vercoksen nicht zusammenbackt, als Verlust betrachtet wird. Dieser Verlust ist nun sehr verschieden und hängt auch im Grossen theils von der mehr oder minder backenden Eigenschaft der Kohle ab, theils aber von der Schnelligkeit, mit welcher das Erhitzen der Kohle vor sich gegangen. Es wird nämlich dieser Absfall, wie bereits erwähnt wurde, um so

geringer seyn, je schneller das Erhitzen geschehen ist, und je weniger Kohlenklein den Kohlen beigemengt war; dagegen wird er um so bedeutender, je mehr die entgegengesetzten Verhältnisse obwalteten.

C. Bestimmung des Schwefelgehaltes der Kohle.

Bekanntlich ist der Schwefel, eigentlich der Schwefelkies, ein sehr häufiger, beinahe beständiger und sehr lästiger Begleiter der Steinkohlen, indem manche derselben des Schwefelgehalts wegen für mehrere industrielle Zwecke entweder gar nicht oder doch nur im beschränkten Maasse anwendbar sind. Es gehört demnach nicht minder zu den wichtigeren Aufgaben des Analytikers, den Schwefelgehalt der Kohlen zu bestimmen.

Da zu den Analysen so viel als möglich reine und homogene Kohlenstücke ausgewählt werden müssen, die frei von allen Schwefelkiessschichten und anderen heterogenen Bestandtheilen sind, so kann durch die chemische Analyse nur derjenige Schwefelgehalt bestimmt werden, welcher als Schwefelkies mit der Kohle auf das Innigste verbunden, und darum so fein zertheilt ist, dass man denselben mit freiem Auge nicht wahrnehmen kann, und die Kohle eine scheinbar ganz homogene Masse darstellt. Hieraus geht nun hervor, dass der in solchen Kohlen enthaltene Schwefelgehalt geringer seyn müsse, als der in grösseren Kohlenmassen sämmtlich enthaltene. Dessen ungeachtet hindert dieser Umstand nicht im Geringsten, sich über den relativen Schwefelgehalt der Kohlen aus den verschiedenen Lagern eine richtige Vorstellung zu machen. Wie wir aus den Resultaten der Versuche sehen werden, entsprechen die gefundenen Werthe des Schwefelgehaltes einer jeden Kohle genau dem durch die Praxis erkannten Gehalt an diesem Bestandtheil.

Bei der Bestimmung des Schwefelgehaltes verfolgte ich folgende Methode:

Die bei + 100 getrocknete und genau gewogene Kohle wurde mit der 6—7fachen Menge reien Salpeters, und mit der 12fachen Menge reinen kohlensauren Natrons auf das Genaueste gemengt, in einen Tiegel eingetragen, das Gemenge noch mit einer Schichte von kohlensaurem Natron und Salpeter

bedeckt, hierauf mit lose aufgelegtem Deckel langsam über der Weingeistlampe so lange erhitzt, bis ruhiges Verbrennen erfolgte. Die geschmolzene Salzmasse wurde sammt dem Tiegel in destillirtes Wasser gegeben, und nachdem sie vollständig aufgelöst war, filtrirt, und das Filtrat mit reiner Salzsäure übersättigt. Die saure Auflösung wurde sodann mit Chlorbaryum versetzt, und aus dem gebildeten schwefelsauren Baryt der Schwefel berechnet.

Durch den Ueberschuss an Salpeter wurde demnach aller Schwefel in Schwefelsäure verwandelt, die sich mit dem Kali und Natron zu schwefelsaurem Kali und Natron verband. Das kohlensaure Natron hatte nicht allein den Zweck, die Heftigkeit des Verbrennens zu mässigen, sondern auch den etwa vor dem Verbrennen entweichenden Schwefel zurückzuhalten, indem die Kohle früher eine Zersetzung erleidet, als die ganze Masse jenen Grad von Hitze erreicht hat, welcher erforderlich ist, um die Zersetzung des Salpeters zu veranlassen.

Der Schwefelgehalt der Kohle führt, wie leicht einzusehen, einige Unrichtigkeiten in der Bestimmung der elementaren Bestandtheile herbei, der grösste Theil verbindet sich nämlich mit dem Kupfer und bleibt in Verbindung mit diesem in der Verbrennungsröhre zurück. Nur ein geringer Theil verflüchtigt sich als schweflige Substanz und bleibt als solche mit dem Wasser in dem Chlorcalciumrohr zurück. Indessen findet dieser Fall nur bei denjenigen Kohlen statt, deren Schwefelgehalt sehr bedeutend ist, wo dann die gebildete schweflige Säure in dem Wasser des Chlorcalciumrohrs leicht durch Reaction nachzuweisen ist. Ist der Schwefelgehalt der Kohle sehr gering, so zeigt das gebildete Wasser nicht die geringste saure Reaction ausser derjenigen, die etwa von der absorbirten Kohlensäure herrührt.

Der Schwefelgehalt der Kohle kommt also in den meisten Fällen dem Sauerstoff zu Gute, so wie der Stickstoffgehalt; bei Kohlen von grossem Schwefelgehalt auch etwas dem Wasserstoffgehalt. Indessen ist der Einfluss auf den Wasserstoffgehalt unbedeutend, wie dies ein Vergleich der schwefelreichen Kohlen mit schwefelarmen deutlich nachweist.

Dieser Umstand macht ferner die Bestimmung der Elementarbestandtheile der Kohlen etwas unsicherer, als bei Substanzen, die nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, weshalb auch die Resultate zweier oder mehrerer Versuche nicht mit dieser Schärfe mit einander übereinstimmen können, als die Resultate von Analysen reiner organischer Verbindungen.

D. Bestimmung des specifischen Gewichtes der Kohle.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes ist bei den meisten Kohlen etwas unsicher, weil sie mit Rissen und Spaltungen durchzogen sind, welche bewirken, dass man ein verschiedenes Resultat der Wägung erhält, nachdem die Kohle kürzere oder längere Zeit im Wasser gewesen ist, und dieses mehr oder weniger Gelegenheit gehabt hat, in die Spaltungen der Kohle einzudringen. Die Differenzen zeigten sich jedoch nur in der zweiten und dritten Decimale. Lässt man die Kohle so lange im Wasser bis ihre Spalten mit Wasser grösstentheils ausgefüllt sind, und sie an Gewicht nicht mehr zunimmt, so ist wenigstens die zweite Decimale zuverlässig.

Das specifische Gewicht ist bei den verschiedenen Kohlen sehr verschieden, und scheint nicht allein von ihrer natürlichen Dichtigkeit, sondern sehr oft von ihrem Aschengehalt abzuhängen. So haben (wenigstens unter den bis jetzt untersuchten Kohlensorten) die meisten von mir untersuchten Schwarzkohlen, deren Aschengehalt gering ist, auch ein geringes specifisches Gewicht, während mehrere Braunkohlen mit bedeutendem Aschengehalt auch ein höheres specifisches Gewicht zeigen.

1. Steinkohlen des Krassoér Comitatus (im Banate).

Die Kohle des Krassoér Comitatus (welche gewöhnlich unter dem Namen Kohle von Oravicza im Handel vor kommt) ist ohne Zweifel die vorzüglichste Kohle Ungarns und wird vielleicht von keiner andern des europäischen Continentes übertroffen. Sie ist eine Schwarzkohle, obwohl zur jüngern Schwarzkohlenformation gehörend. Dies

beweisen ihre geognostischen, mineralogischen und chemischen Charaktere. Sie ist kohlschwarz, hat einen unebenen, grobkörnigen, oft schieferigen Bruch, einen matten Fettglanz und besteht aus abwechselnden Schichten von dichter und von sogenannter Faserkohle, welche letztere jedoch die ersteren grösstenteils nur in Schichten von 1—2 Linien durchzieht. Nur selten wird sie dicker. — Die Banater Kohle wird grösstenteils in grossen zusammenhängenden Stücken gewonnen, welche nach längerer Zeit und dem beständigen Einfluss der Witterung ausgesetzt, nicht zerfallen, sondern ihren Zusammenhang unverändert beibehalten.

Das Krassoér Kohlenflöz erstreckt sich in abwechselnden Schichten über eine Strecke von mehreren Quadratmeilen. Bis zur Eröffnung der Donau-Dampfschiffahrt wusste man, ausser in der nächsten Umgegend, wo sie von den Schmieden benutzt wurden, sehr wenig von ihnen. Bis zu jener Zeit war auch der Betrieb derselben sehr unbedeutend. Erst nachdem die Dampfschiffahrt dies, zur Kesselfeuerrung so unschätzbares Material entdeckte, wurde der Bau mit grösserem Kraftaufwand und mit mehr Regelmässigkeit betrieben. Die bedeutendsten Gruben befinden sich gegenwärtig unweit Oravieza, in Steuerdorf, Gerlistye, Reschitzta u. s. w., obwohl noch an mehreren andern Orten Kohlen gegraben werden.

Die Banater Schwarzkohle ist für alle Zweige der Industrie, für welche Kohlen benutzt werden, ein unschätzbares Brennmaterial. Wegen ihres bedeutenden Zusammenhanges lässt sie sich bequem versöhren, ohne in Grus zu zerfallen. Da sie äusserst geringe, in den meisten Fällen kaum bemerkbare Spuren von Schwefelkies enthält, so ist sie der Verwitterung durchaus nicht unterworfen. Sie ist als Schmiedekohle sehr gut verwendbar: als ausgezeichnete Sinterkohle gibt sie sehr dichtes und ausgiebiges Coke. Nicht minder scheint sie für Gasbeleuchtung ein vortreffliches Material zu geben, obwohl ich den Gehalt des Gases an ölbildendem Gas noch nicht anzugeben im Stande bin, indem sich meine Untersuchungen bis dahin noch nicht erstreckt haben. Ihr vorzüglichster Werth liegt jedoch in der unübertrefflichen Anwendbarkeit für Kesselheizung. Als

Sinterkohle ist sie weder den Uebelständen der Backkohle, welche die Zwischenräume der Roste zu verstopfen pflegt, noch denen der Sandkohle, welche in der Glühhitze in kleine Stücke zerfällt, unterworfen. Die grösseren Stücke behalten ihren Zusammenhang, während die kleinern zu grössern zusammenbacken, ohne zu schmelzen, oder sich aufzublähen. Zu bemerken ist jedoch, dass es auch unter den Banater Kohlen welche gibt, die zu den Sandkohlen gehören, die also zu Pulver zerrieben, nicht mehr zusammensintern. Wegen des bedeutenden Kohlenstoff- und geringen Sauerstoffgehaltes erzeugen sie beim Verbrennen eine ausgezeichnete Hitze. Ihr Kohlenstoffgehalt liegt zwischen 82—85 proc., ihr Sauerstoffgehalt zwischen 9 und 13 proc., ihr Wasserstoffgehalt mit geringen Schwankungen nahe an 5 proc. Eine Eigenschaft, welche die Banater Kohle noch werthvoller macht, ist der geringe, oft kaum 1 proc. übersteigende Aschengehalt. Dadurch wird nicht allein ihr Kohlenstoffgehalt concentrirter, sondern die Kohle hinterlässt nach dem Verbrennen sehr unbedeutende Mengen von Schläcken, welche, von selbst durch die Roste fallend, eine Reinigung derselben in den meisten Fällen unnöthig machen. Ueberdies ist die Kohle wegen ihrer Dichtigkeit und ihrem festen Zusammenhang weniger hygroskopisch als jene, deren Struktur der des Holzes noch bedeutend näher steht. Ihr natürlicher Wassergehalt beträgt nur 2,70—3,70 proc., was die natürliche Heizkraft derselben im Vergleich zu andern noch um ein bedeutendes vermehrt, wie wir weiter unten zu sehen Gelegenheit haben werden.

Alle diese Eigenschaften machen die Banater Kohle zu dem gesuchtesten Feuermaterial, nicht allein für alle Gattungen Feuerarbeiter, sondern auch für den gewöhnlichen Gebrauch in Stubenösen, wofür sie wegen ihrer Reinheit von Schwefelkies vorzüglich zu empfehlen ist, indem sie keine Spur von dem so lästigen und unangenehmen Schwefelwasserstoffgeruch entwickelt. Das einzige Hinderniss ihrer allgemeinen Verbreitung liegt in dem hohen Preis, um den sie zu verschaffen ist, und welcher theils durch den weiten Transport, theils aber durch das Monopol bedingt wird, welches die Donaudampfschiffahrt durch die Natur

der Verhältnisse begünstigt, an sich gerissen hat. Die Banater Kohle kostet am Orte ihrer Gewinnung weniger als die bessern Baranyer, oder die Graner Kohlen. Es wäre demnach sehr zu wünschen, dass die Communicationsmittel für die Banater Kohlen so viel als möglich erleichtert und die freie Concurrenz für sie im Interesse des ganzen Landes hergestellt werden möchte.

Die bei 100° C. getrocknete Banater Kohle verliert durch Glühen in verschlossenen Gefässen 24—32 proc. am Gewicht; hinterlässt demzufolge 46—68 proc. Coke. Im Grossen erhält man jedoch aus früher angeführten Gründen grösstentheils nur 50—54 proc. — Das Coke ist compact, schwer, und mit Rissen und Spalten nach allen Richtungen versehen. Da der Kohlenstoffgehalt in demselben im hohen Grad concentrirt ist, so ist es sehr ausgiebig und dient zur Erzeugung einer sehr hohen Temperatur, die man mit einem andern Brennmaterial nicht so leicht hervorzubringen im Stande ist. Im mittleren Durchschnitt werden zum Schmelzen eines Zentners Roheisen in den Cupoloöfen der Pesther Walzmühle 8 fl. Banater Coke erforderlich.

Das spezifische Gewicht der Banater Kohle wechselt zwischen 1,28 und 1,42.

Unter den 32 Probestücken, welche mir aus dem Banate und der Militärgrenze zugeschickt wurden, befindet sich ein stänglicher Anthracit, 26 echte Schwarzkohlen und 5 Braunkohlen. Davon habe ich bis jetzt erst die Kohlen aus 4 verschiedenen Gruben einer genauen Untersuchung unterworfen, nämlich die Kohle aus der Purkarer Grube, eine aus der Gerlistyer-, eine aus der Markusgrube und eine aus der Simon- und St. Antongrube, wovon die Resultate weiter unten folgen.

2. Steinkohlen des Baranyer Comitatus.

Unter allen mir bis jetzt bekannt gewordenen Kohlen Ungarns steht die des Baranyer Comitatus sowohl in Bezug auf ihr relatives Alter und ihre geognostischen Verhältnisse, als auch in Ansehung ihrer chemischen Natur und mineralogischen Eigenschaften der Banater Kohle am nächsten. Sie ist ohne Zweifel eine ausgezeichnete Schwarzkohle und

gehört ihren Lagerungsverhältnissen nach der ältern Schwarzkohlenformation an. Die einzelnen Kohlenflötze wechseln auf die regelmässigste Weise mit aufeinander folgenden Lagen von Kohlenschiefer und Kohlensandstein. Die einzelnen Kohlenschichten sind von verschiedener Dicke; von einigen Zollen, bis auf 5–8 Schuh. Indessen ist es bis jetzt noch nicht ausgemittelt, bis in welche Tiefe sich die aufeinander folgenden Kohlenschichten erstrecken, indem, so viel mir bekannt ist, bis jetzt noch keine Bohrungen gemacht worden, die darüber Aufschluss gegeben hätten. Die Baranyer Kohle ist kohlschwarz, mit starkem Fettglanz, ist fettig anzufühlen, der Bruch grössttentheils uneben, selten schieferig, oft feinblättrig, die Blätter meist uneben, oft muschlig. Die Kohle ist in den meisten Fällen sehr leicht zerreiblich und zerfällt an der Luft sehr bald in feinen Grus. Indessen gibt es auch einzelne Flötze, welche die Kohle in derben, festzusammenhängenden Stücken enthalten.

Von Holztextur habe ich an der Baranyer Kohle nirgends auch nur eine Spur entdecken können. Sie bildet überall eine gleichförmige Masse, in welcher jede Spur von Holztextur untergegangen. Selbst die Abdrücke von Pflanzen und Pflanzenteilen sind nur sehr spärlich hie und da im Sandstein wahrzunehmen.

Besondere Erwähnung verdient das Vorkommen einer eigenthümlichen Abart der Kohle in der königl. Universitätsherrschaft zu Vassas. Hier wird nämlich in einzelnen Nestern eine Kohle von mehr oder weniger sphärischer Gestalt und regelmässig concentrisch-schaliger Struktur gefunden. Die einzelnen von der übrigen Kohlenmasse vollkommen abgesonderten Stücke sind entweder fast kugelig oder mehr oder weniger oval, oft etwas plattgedrückt, von festem Zusammenhang, und an der Atmosphäre beständig. Auf welche Weise sich diese sphärischen Absonderungen gebildet haben mögen; darüber sind die Meinungen der Mineralogen und Geognosten sehr verschieden, um so mehr, da, so viel mir bekannt ist, ähnliche Bildungen bis jetzt noch in keinem europäischen Steinkohlenflöz gefunden worden. Indessen kommen diese Formen auch nicht überall in

Vassas vor, sondern wurden, der Angabe nach, nur auf einem schon seit längerer Zeit verhauenen Lauf gefunden, und sind seit mehreren Jahren ganz ausgeblieben.

Die Baranyer Kohle ist, mit Ausnahme einiger wenigen eine ausgezeichnete Backkohle. Einer hohen Temperatur ausgesetzt, erweicht sie vollständig und bläht sich zu einem bedeutend grösseren Volumen auf. Dieser Umstand macht sie zur Kesselheizung, überhaupt zur Heitzung über dem Rost nicht sehr geeignet, indem sie die Zwischenräume der eisernen Stäbe verstopft und ein häufiges Reinigen derselben nöthig macht. Dagegen ist sie für andere Zwecke um so tauglicher, namentlich übertrifft sie als Schmiedekohle alle andern Kohlen Ungarns. Nicht minder ist sie zur Cokesbereitung sehr geeignet. Sie gibt ein poröses, schwammiges, leichtes Product, welches einen schönen Metallglanz besitzt. Namentlich geben die Kohlen aus Szaboles sehr poröses und sehr leichtes Coke, was für viele Zwecke, z. B. das Einschmelzen des Roheisens in Cupoloösen ein Uebelstand ist. Uebrigens ist das Coke der Baranyer Kohlen, wenn es gehörig und mit Sachkenntniss gebrannt worden, für die meisten Zwecke, namentlich für Eisen- und andere Metallgiessereien, für die Heitzung von Locomotiven, überhaupt für alle Fälle, wo es sich um eine hohe Temperatur ohne Flamme handelt, sehr gut anwendbar. Endlich ist die Kohle des Baranyer Comitatus vor allen andern Kohlen Ungarns zur Gasbeleuchtung vorzüglich tauglich. Als die festeste Kohle Ungarns gibt sie eine bedeutende Menge eines kohlenstoffreichen Gases, welches mit hell leuchtender Flamme brennt. Sie ist in dieser Beziehung selbst der Banater Kohle vorzuziehen, obwohl ich auch mit dieser Kohle nur vorläufige Versuche gemacht und genauere Resultate erst von späteren Untersuchungen zu erwarten sind. So ist es z. B. nicht unmöglich, dass ihr bedeutender Gehalt an Schwefelkies diesen ihren Werth vor der Banater Kohle um ein bedeutendes verringert.

Den grössten Theil der Baranyer Kohlen habe ich mit eigener Hand gesammelt. Einen geringen Theil davon, vorzüglich mineralogische Varietäten verdanke ich dem ver-

dienstvollen, erst unlängt verschiedenen Hrn. Bergdirector Ritter v. Berks. Ich habe 23 Nummern Baranyer Kohlen, wovon die meisten aus so vielen verschiedenen Gruben. Darunter sind 13 Nummern aus Fünfkirchen, 4 aus Szabolcs, 5 aus Vassas und 1 aus Szász. Untersucht habe ich bis jetzt 6 verschiedene Nummern, darunter 2 aus Fünfkirchen, 2 aus Szabolcs und 2 aus Vassas.

Aus der Elementaranalyse ergab sich, dass die Baranyer Kohlen im Allgemeinen kohlenstoffreicher als alle übrigen Kohlen Ungarns, selbst als die Banater sind. Ihr Kohlenstoffgehalt variiert zwischen 83 und 89 Procent. Dagegen ist ihr Sauerstoffgehalt um so geringer. Er liegt zwischen 5 und 11 Procent. Der Wasserstoffgehalt ist mit den Banater Kohlen, so wie mit den meisten übrigen ziemlich gleich und liegt stets nahe an 5 Procent. -- Diese Zusammensetzung der Kohle liesse nun eine grössere Heizkraft voraussetzen, als selbst die Banater Kohlen besitzen. Ist dies nun auch bei einigen wirklich der Fall, so kann es doch nicht im Allgemeinen angenommen werden. Der Gehalt an anorganischen Bestandtheilen ist in den meisten Fällen in den Baranyer Kohlen bedeutend grösser als in den Banater Kohlen. Die Baranyer Kohlen hinterlassen in den meisten Fällen eine Quantität Asche, welche 6 Procent übersteigt und bis 16 Procent gehen kann. Nur in einem einzigen Falle habe ich nicht ganz 3 Procent Asche gefunden. Eben so ist auch der Schwefelgehalt der meisten Baranyer Kohlen bedeutend, während bei den Banater Kohlen dieser Bestandtheil beinahe gänzlich fehlt. Vorzüglich zeichnen sich die meisten Fünfkirchner Kohlen, so wie die Vassaser durch eine grössere Menge Schwefel aus, während die Szabolcser davon bedeutend weniger enthalten. Der Schwefelkies durchzieht die Kohle entweder in Adern, oder er bildet ganze Nester dazwischen. Manchmal ist er gleichmässig durch die ganze Masse der Kohle zertheilt, aber so fein, dass er durch das unbewaffnete Auge von der übrigen Substanz der Kohle nicht unterschieden werden kann. Und dies ist wohl gewöhnlich der Fall. — Dies ist zum Theil die Ursache davon, warum die Baranyer Kohle so leicht an der Luft zerfällt, obwohl der grösste Theil derselben noch in der Grube leicht

zerrieben werden kann, und bei der geringsten Veranlassung auch die grössten Stücke zu Pulver zerfallen, selbst wenn sie keine Spur von Schwefelkies enthalten. Dieser bedeutende Gehalt an Schwefelkies ist ferner Ursache, warum sich die Fünfkirchner und Vassaser Kohlenwerke so leicht von selbst entzünden, besonders wenn der Bau derselben nicht mit der erforderlichen Vorsicht betrieben wird. So befinden sich gegenwärtig mehrere Gruben auf dem Fünkirchner Hotter in Brand, und bei der Nachlässigkeit und Unkenntniß, womit der Bau betrieben wird, ist dies stets zu befürchten.

Die Baranyer Kohlen bei + 100° getrocknet, erleiden in verschlossenen Gefäßen einer höhern Temperatur ausgesetzt, einen Verlust an flüchtigen Bestandtheilen von 16—23 Procent, hinterlassen mithin eine Quantität Coke von 77—84 Procent. Indessen steht auch hier das Resultat des Versuches im auffallenden Widerspruch mit den Resultaten der Praxis. Die Ursache davon liegt vorzüglich in dem Umstand, dass die Baranyer Kohle gewöhnlich zu Grus zerfällt, welcher bedeutend mehr hygroskopisches Wasser aufnimmt, als dichte Stückkohlen. Durch die Zersetzung des Wassers während dem Glühen wird ein Theil Kohle verbrannt und für den Effect verloren. Ferner finden sich bei den Baranyer Kohlen eben aus der Ursache, dass sie nur als Grus zur Cokebereitung verwendet werden können mehr pulvige Abfälle, welche sich durch das Glühen zu zusammenhängenden Stücken nicht vereinigen, besonders wenn die Kohle längere Zeit an der Luft gelegen, wo sie, wie man gewöhnlich zu sagen pflegt, einen grossen Theil ihres Fettstoffes verloren hat. Hierzu kommt auch noch, dass das Coke aus den Baranyer Kohlen in Folge ihres grösseren Gehaltes an mineralischen Bestandtheilen, der von 10—20 Procent steigen kann, einen untergeordneteren Werth besitzt als das der Banater, die einen Aschengehalt von höchstens 3—5 Procent zu hinterlassen pflegen.

Die Kohlen des Baranyer Comitats werden theils in der Umgegend als Schmiedekohle, sehr wenig als gewöhnliches Heitzmaterial, dagegen in neuerer Zeit in bedeutender Menge in dem in Fünkirchen seit einigen Jahren bestehenden Eisenwerke und in der Zuckerfabrik des Hrn. Limber-

ger verwendet, der sie auch zur Beleuchtung seiner Fabrik mit Vortheil benutzt. In dem Eisenwerke wird sie sehr vortheilhaft zum Puddeln, so wie das Coke derselben zum Eiuschmelzen des Roheisens verwendet. Eben so wird ein bedeutender Theil der Baranyer Kohlen verführt. In Pest bedienen sich die Schmiede und Schlosser ausschliesslich der Baranyer Kohlen, und wäre stets ein Vorrath von Coke vorhanden, so würden sich auch die meisten Metallgiesser ausschliesslich desselben bedienen, indem sie auch gegenwärtig nur dann zu anderm greifen, wenn das Baranyer nicht zu bekommen ist. — Der grösste Theil der Baranyer Kohlen wird jedoch von den Dampfschiffen verbraucht, die sie auf den Stationen Tolna und Mohács einzunehmen pflegen. Indessen bedienen sich die Dampfschiffe derselben aus den oben angeführten Gründen sehr ungern.

3. Steinkohlen des Graner und Comorner Comitatus.

Die Steinkohlen des Graner und des daran grenzenden Comorner Comitates gehören einem Becken an, und sind in ihren physikalischen, mineralogischen und chemischen Charakteren einander so ähnlich, dass sie von einander nicht unterschieden werden können. Sie gehören der Braunkohlenformation an, doch ohne Zweifel der älteren, und scheinen den Uebergang von diesen zu den Schwarzkohlen zu machen. Da ich selbst an Ort und Stelle nicht war, so kann ich über die einzelnen Lagerungsverhältnisse nichts Bestimmtes mittheilen. Die Kohle soll indessen in manchen Schichten eine sehr bedeutende 2—3 Klafter übersteigende Mächtigkeit erreichen.

Die Hauptpunkte, an welchen gegenwärtig die Steinkohlen dieses Revieres ausgebeutet werden, sind: Csolnok, Tokodt und Sárisáp im Graner Comitat; dann Zsemle im Comorner Comitat. Die Eigenthümer dieser Gruben sind grössere Herrschaften, namentlich das Capitel und der Erzbischof von Gran, der Studienfond in Csolnok, Graf Sándor in Sárisáp und Graf Esterházy in Zsemle. Die Grafen Sándor und Esterházy lassen ihre Gruben selbst bearbeiten, das Graner Capitel, der Studienfond, so wie der

Erzbischof von Gran haben sie in Pacht gegeben. Ueber die Art des Betriebes lässt sich im Allgemeinen so viel sagen, dass er grösstentheils gar Manches zu wünschen übrig lässt.

Die Steinkohle des Gráner und Comorner Kohlenflötzes hat eine schwarze Farbe, einen matten, mitunter glasigen Glanz, grösstentheils einen schieferigen, oft muschligen Bruch; die einzelnen Stücke haben gewöhnlich die Gestalt eines stumpfen Rhomboeders, so wie die kleineren Absonderungen, daher die Kohle sehr häufig in ähnliche kleinere Stücke zerfällt. Sie ist schwerer zerreiblich als die Baranyer und Banater Kohle, ihr Pulver meistens von brauner Farbe, ihr specifisches Gewicht variiert zwischen 1,34 und 1,49.

Die Kohlen des Graner und Comorner Comitatus gehören ohne Ausnahme in die Reihe der Sandkohlen. Nicht nur, dass einzelne unzusammenhängende Stücke einer höhern Temperatur ausgesetzt, mit einander nicht zusammenbacken; sondern feste, zusammenhängende zerfallen in kleinere, daher sind sie zur Cokerei durchaus nicht, so wie als Schmiedekohle nur im Nothfalle verwendbar. Eben so wenig sind sie, wie wir aus ihrer Zusammensetzung zu sehen Gelegenheit haben werden, zur Gasbeleuchtung anwendbar, indem sie ein sehr wenig leuchtendes Gas geben. Ihre einzige allgemeine Anwendung besteht in der Verwendung als Heitzmaterial für Kesselheitzungen, Kalk- und Ziegelbrennereien, so wie für die gewöhnliche Stubenheizung. In dieser Beziehung ist die Graner Kohle auf jeden Fall der Baranyer vorzuziehen, indem sie die Roste nicht verstopft. Dagegen hat sie von der andern Seite den Uebelstand, dass sie in Stücke zerfallend, leicht durch die Zwischenräume der Stäbe fällt, wenn diese weiter sind. Eben so macht sie ihr bedeutender Schwefelgehalt unbequem zur gewöhnlichen Zimmerheizung, indem sie einen widrigen Geruch nach Schwefelwasserstoffgas verbreiten. — Der bedeutende Gehalt der Graner und Comorner Steinkohlen an Schwefelkies ist ferner die Hauptursache, warum sie an der Luft, besonders an feuchter liegend, zerfallen, und sich dabei oft bis zum Entzünden erhitzten.

Die Zusammensetzung der Graner und Comorner Steinkohlen weicht sehr bedeutend von der der Banater und Baranyer Kohlen ab, und nähert sich zum Theil schon der Zusammensetzung des Holzes. Dies ist ein Beweis mehr, warum sie in die Reihe der Braunkohlen gezählt werden müssen. Es ist nämlich gewiss, dass eine Kohle um so bestimmter Braunkohle ist, je mehr sich ihre Zusammensetzung der des Holzes nähert, d. h. je mehr darinnen der Sauerstoffgehalt derselben auf Rechnung des Kohlenstoffgehaltes vorwaltet. Je mehr dagegen das umgekehrte Verhältniss obwaltet, d. h. je grösser der Kohlenstoffgehalt im Verhältniss zur Menge des Sauerstoffes darinnen, desto gewisser ist eine Kohle in die Reihe der Schwarzkohlen zu zählen.

Der Kohlenstoffgehalt der Graner und Comorner Steinkohlen liegt zwischen 67 und 71 Prozent. — Dem zu Folge ist der Wasserstoffgehalt bei den meisten Steinkohlengattungen wenig verschieden, indem er unter allen mir bis jetzt vorgekommenen Fällen nur einmal unter $4\frac{1}{2}$ Prozent gefallen und nie über $5\frac{1}{2}$ Prozent zu steigen pflegt. Beim Holze erreicht der Wasserstoffgehalt beinahe 6 Prozent.

In Folge dieses bedeutenden Sauerstoffgehaltes und geringeren Kohlenstoffgehaltes ist auch die Heitzkraft der Graner und Comorner Kohlen bedeutend geringer als die der Baranyer und Banater. Hierzu kommt noch ihr grössttentheils sehr bedeutender Aschengehalt, welcher nur selten unter 5 Prozent fällt, dagegen in den meisten Fällen 10 Prozent übersteigt.

Ich habe bis jetzt von 4 verschiedenen Orten entnommene Kohlen des Graner und Comorner Comitatus einer genaueren Prüfung unterworfen. Sie stammen aus den Hauptkohlenwerken in Csolnok, Tokodt, Sárisáp und Zsemle.

Ergebnisse der Untersuchung.

Nachdem ich auf diese Weise die allgemeinen Eigenschaften der Steinkohlen aus den bis jetzt am meisten bekannten und am meisten bebauten drei Kohlenrevieren Ungarns beschrieben und auseinandergesetzt habe, will ich speciell auf die Resultate meiner Untersuchungen und die davon abgelei-

teten Corollarien übergehen, welche hiermit in tabellarischer Uebersicht auf einander folgen.

Um jedoch dem wissenschaftlichen Publicum genaue Einsicht in den Gang meiner Untersuchungen geben zu können, habe ich es nicht für überflüssig gefunden, die durch die Analyse unmittelbar gewonnenen Resultate, d. h. die Menge der zu jeder Analyse verwendeten Kohle, die Menge der durch die Verbrennung gewonnenen Kohlensäure und des Wassers anzuführen, woraus dann der Procentengehalt der einzelnen Bestandtheile abgeleitet wurde. Bei der Berechnung des Procentengehaltes der Kohle an Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff habe ich auf die Asche, als nicht zur wesentlichen Constitution der Kohle gehörend, keine Rücksicht genommen. Die angeführten Zahlen drücken demnach nur das Verhältniss der einzelnen Elementarbestandtheile der Kohle im ganz reinen, aschenfreien Zustand aus, während dagegen bei allen übrigen Angaben, die auf die technische Anwendung der Kohle sich beziehen, die Resultate der Berechnungen mit Rücksicht auf ihren Aschengehalt angegeben sind.

Endlich habe ich noch anzuführen, dass ich bei allen Berechnungen das Atomgewicht des Kohlenstoffes zur Grundlage genommen habe, wie dies Berzelius aus Wrede's Versuchen berechnet hat, nämlich die Zahl 75,12.

Fundort der Kohle.	Menge der zur Unters. verw. Kohle.	Achse.	Menge der erhal- tenen Kohlen- säure.	Menge des erhal- tenen Was- ters.	Kohlen- stoff.	Wasser- stoff.	Sauerstoff.	In 100 Gewichttheilcn.			
								Asche.	Koh- len- stoff.	Was- ser- stoff.	Sauer- stoff.
1. Fünfkirchen. Aus der Grube des Ign. Rosmann.	0,475	0,051	1,347	0,164	0,36779	0,01822	0,03799	10,73	86,74	4,30	8,96
	0,459	0,049	1,329	0,162	0,36286	0,01799	0,02915	10,68	88,50	4,39	7,11
	0,573	0,061	1,632	0,205	0,44560	0,02277	0,04363	10,65	87,03	4,45	8,52
2. Fünfkirchen. Aus der Gr. des Jos. Andrassevics.	0,411	0,024	1,254	0,168	0,34239	0,01866	0,02595	5,84	88,48	4,82	6,70
	0,448	0,026	1,362	0,182	0,37187	0,02021	0,02902	5,80	88,12	4,79	7,09
3. Szabolcs (Baranyer Com.). Barbara - Grube.	0,404	0,046	1,098	0,160	0,29979	0,01777	0,04044	11,38	83,74	4,96	11,30
	0,393	0,045	1,068	0,156	0,29160	0,01732	0,03908	11,45	83,79	4,98	11,23
4. Szabolcs (Baranyer Com.). Francisci - Grube.	0,328	0,034	0,964	0,134	0,26321	0,01488	0,01591	10,36	89,53	5,06	5,41
	0,499	0,051	1,459	0,201	0,39836	0,02233	0,02731	10,22	88,92	4,98	6,10
	0,398	0,041	1,175	0,161	0,32081	0,01789	0,01830	10,30	89,86	5,01	5,13
5. Vassas (Baranyer C.). Michaëli - Grube.	0,371	0,011	1,168	0,162	0,31890	0,01799	0,02311	2,96	88,60	5,00	6,40
	0,385	0,011	1,218	0,171	0,33255	0,01899	0,02246	2,86	88,92	5,08	6,00
6. Vassas (Baranyer C.). Sphärische Kohle.	0,631	0,076	1,738	0,248	0,47453	0,02754	0,05293	12,04	85,50	4,96	9,54
	0,703	0,085	1,963	0,285	0,53596	0,03165	0,05039	12,09	86,72	5,12	8,16
	0,716	0,086	2,001	0,287	0,54635	0,03187	0,05178	12,01	86,72	5,06	8,22

Fundort der Kohle.	Menge der zur Unters. verw. Kohle.	Asche.	Menge der erhal- tenen Kohlen- säure.	Menge des erhal- tenen Was- ters.	Kohlen- stoff.	Wasser- stoff.	Sauerstoff.	In 100 Gewichtstheilen.			
	Asche.		Koh- len- stoff.	Was- ser- stoff.	Sauer- stoff.						
7. Kohle aus der Grube von Purkari. Banat.	0,319	0,005	0,982	0,141	0,268	0,016	0,030	1,57	85,35	5,10	9,55
	0,363	0,006	1,120	0,158	0,306	0,018	0,035	1,64	85,24	5,01	9,75
8. Kohle aus der Grube von Gerlistye. Banat.	0,298	0,007	0,914	0,131	0,249	0,014	0,028	2,34	85,57	4,81	9,62
	0,407	0,010	1,241	0,128	0,339	0,020	0,038	2,45	85,39	5,04	9,57
9. Kohle aus der Markus-Grube. Banat.	0,316	0,008	0,957	0,142	0,261	0,015	0,032	2,53	84,74	4,87	10,39
	0,407	0,011	1,224	0,183	0,334	0,020	0,042	2,70	84,34	5,05	10,61
10. Kohle aus der Simon- und St. Anton-Grube. Banat.	0,394	0,042	1,065	0,137	0,291	0,015	0,046	10,66	82,67	4,26	13,07
	0,654	0,068	1,769	0,240	0,483	0,026	0,077	10,40	82,42	4,44	13,14
11. Kohle von Tokodt. Gra- ner Com.	0,378	0,042	0,826	0,146	0,226	0,016	0,094	11,11	67,26	4,76	27,98
	0,386	0,042	0,852	0,147	0,233	0,016	0,095	10,88	67,73	4,65	27,62
12. Kohle von Csolnok. Gra- ner Com.	0,353	0,020	0,868	0,155	0,237	0,017	0,079	5,66	71,17	5,11	23,72
	0,442	0,025	1,100	0,197	0,300	0,022	0,095	5,66	71,74	5,27	22,79

Fundort der Kohle.	Menge der zur Unters. verw. Kohle.	Asche.	Menge der erhal- tenen Kohlen- säure.	Menge des erhal- tenen Was- ters.	Kohlen- stoff.	Wasser- stoff.	Sauerstoff.	In 100 Gewichtstheilen.			
								Asche.	Koh- len- stoff.	Was- ser- stoff.	Sauer- stoff.
13. Kohle von Sárisáp. Gra- ner Com.	0,432	0,041	0,963	0,181	0,263	0,019	0,109	6,48	67,26	4,86	27,88
	0,353	0,033	0,801	0,149	0,219	0,016	0,085	9,34	68,44	5,00	26,56
14. Kohle von Zsemle. Co- morner Com.	0,260	0,011	0,675	0,111	0,184	0,012	0,053	4,23	73,89	4,82	21,29
	0,410	0,018	1,033	0,169	0,282	0,019	0,091	4,39	71,94	4,85	23,21
	0,464	0,020	1,170	0,184	0,319	0,021	0,104	4,31	71,85	4,73	23,42

Zur Aufstellung vergleichender Versuche wurde auch die Elementaranalyse von Buchenholz in Folgendem ausgeführt:

0,388	0,003	0,701	0,207	0,19140	0,0230	0,1706	0,77	49,72	5,97	44,31
0,475	0,004	0,857	0,249	0,23399	0,02755	0,20946	0,84	49,68	5,85	44,47

Aus diesen Versuchen stellt sich nun die Mittelzahl für die Elementarbestandtheile einer jeden Kohle folgendermassen heraus:

Fundort.	Specif. Ge- wicht.	In 100 Gewichtstheilen.						Natur der Kohle.
		Asche.	Koh- len- stoff.	Was- ser- stoff.	Sauer- stoff.	Ver- lust durch Glü- hen.	Menge des Cokes.	
Fünfkirchen. Gr. des Ign. Rosmann.	1,356	10,69	86,885	4,375	8,740	13,53	86,47	Schwarzkohle. Sinterkohle, sich we- nig blähend.
dto. Gr. d. Jos. Andrassevics	1,313	5,82	88,90	4,80	6,90	17,18	82,82	dto. ausgezeichnete Backkohle.
Szabolcs. Francisci - Grube.	1,35	10,33	89,695	5,035	5,270	18,45	81,55	dto. dto.
dto. Barbara - Grube.	1,378	11,415	88,765	4,970	11,265	22,19	77,81	dto. dto.
Vassas. Michaëli - Grube.	1,291	2,91	88,76	5,04	6,20	23,18	76,82	dto. dto.
dto. Sphaerische Kohle.	1,339	12,05	86,72	5,09	8,19	21,13	78,57	dto. dto.
Banat. Purkarer Grube.	1,317	1,605	85,295	5,055	9,650	26,89	73,11	Schwarzkohle. Sinterkohle.
dto. Gerlistyer Grube.	1,282	2,395	85,480	4,925	9,595	19,04	70,96	dto. dto.
dto. Markus - Grube.	1,287	2,615	81,54	4,96	10,50	32,83	68,17	dto. dto.
dto. Simon - und St. Anton - Grube	1,423	10,53	82,545	4,950	13,105	23,67	76,31	dto. Sandkohle.
Tokodt. Graner Com.	1,494	10,995	67,495	4,705	27,800	31,30	—	Braunkohle. dto.
Csolnok. dto.	1,359	5,66	71,555	5,190	23,255	47,14	—	dto. dto.
Sárisáp. dto.	1,403	9,41	67,85	4,93	27,22	38,77	—	dto. dto.
Zsemle. Komorer Com.	1,347	4,35	71,895	4,790	23,815	10,45	—	dto. dto.
Buchenholz.	—	0,80	49,70	5,91	41,39	—	—	

Hieraus lässt sich nun leicht das relative Heitzvermögen einer jeden Kohle bestimmen, indem man es mit dem Heitzvermögen des analysirten Holzes vergleicht. Ich bestimmte in diesem Falle das Heitzvermögen einer jeden Kohle nach der Quantität des Sauerstoffes, welche sie benötigt, um vollständig zu Kohlensäure und Wasser zu verbrennen, indem die Menge der entwickelten Wärme in diesem Fall stets dem verzehrten Sauerstoff proportional ist.

Aus den eben angeführten Analysen folgt, dass 100 Gewichtstheile bei + 100° C. getrocknetes Buchenholz zur vollständigen Verbrennung benötigen: 134,20

Gwtheile Sauerst.

100	Gewichtstheile	Tokodter Kohle	168,75
"	"	Sárisáper „	174,77
"	"	Csolnoker „	197,02
"	"	Zsemleer „	197,49
"	"	Banater Kohle aus der Simon- u. St. Antongrube	216,08
"	"	Szabolcser Kohle aus der Barbaragrube	222,85
"	"	Fünfkirchner Kohle aus Rosmann's Grube	230,09
"	"	sphärische Kohle von Vassas	231,73
"	"	Szabolcser Kohle aus der Franciscigrube	245,58
"	"	Banater Kohle aus der Marcusgrube	247,67
"	"	Fünfkirchner Kohle aus der Grube des Andrássy	251,15
"	"	Banater Kohle aus der Grube von Gerlistye	251,28
"	"	Banater Kohle aus der Grube von Purkari	253,80
"	"	Vassaser Kohle aus der Michaeligrube	262,66

Setzt man daher die Heitzkraft des Buchenholzes	= 100,00, so ist die Heitzkraft der Kohle von Tokodt	gleich 125,75
der Kohle von Sárisáp	130,23	
„ „ Csölnök	146,82	
„ „ Zsemle	147,16	
„ „ Simon und St. Anton (Banat) . . .	161,01	
„ „ Szabolcs, Barbaragrube	166,06	
„ „ des Ignaz Rosmann (Fünfkirchen)	171,45	
„ „ Vassas (sphärische)	172,68	
„ „ Szabolcs (Franciscigrube)	183,00	
„ „ der Marcusgrube (Banat)	184,55	
„ „ Fünfkirchen (J. Andrassievics)	187,14	
„ „ Gerlistye (Banat)	187,24	
„ „ Purkari (Banat)	189,12	
„ „ Vassas (Michaeligrube)	195,80	

Diese Zahlen sind nun als idealer Heitzwerth einer jeden Kohle zu betrachten, wenn der des Buchenholzes = 100,00 gesetzt wird, und wenn ein vollständiges Verbrennen der Bestandtheile zu Kohlensäure und Wasser stattfindet. In der Praxis erleiden jedoch diese Zahlen mannigfaltige Modificationen. Diese sind theils von der Quantität der flüchtigen Bestandtheile, theils vom natürlichen Wassergehalt der Kohle, theils aber von der Construction des Feuerraums, der Schnelligkeit des Luftzuges u. s. w. abhängig. Da jedoch im gegenwärtigen Fall nicht vom absoluten Heitzwerth der Kohle, sondern allein nur vom relativen im Vergleich zum Holze die Rede ist; da überdies die angeführten Einflüsse auf jede Kohle, so wie auf jedes andere Brennmaterial gleich störend oder gleich begünstigend einwirken; so können auch die Werthe der angeführten Zahlen wenig von den wirklichen Ergebnissen der Praxis abweichen.

Die meisten dieser Einflüsse, die modifizirend auf den Heitzwerth der Brennmateriale einwirken, können, da sie von sehr vielen Zufälligkeiten abhängen, nicht Gegenstand des theoretischen Calculs seyn. Eine Ausnahme hiervon macht der natürliche Wassergehalt des Brennmaterials, welcher unter gleichen Umständen ziemlich gleich zu bleiben pflegt.

Vollkommen lufttrockenes Buchenholz, so wie die angeführten Kohlen in demselben Zustande bei + 100° C. im trockenen Luftstrom vollkommen ausgetrocknet, enthielten in 100,000 Theilen folgende Gewichtsmengen hygroskopischen Wassers *).

Buchenholz	7,82	
Braunkohle von Tokodt	10,86	Graner Comitat.
„ „ Sárisáp	11,02	
„ „ Csolnok	10,80	
„ „ Zsemle	12,60	Comorn. C.
Schwarzkohle von Simon und St. Anton	3,06	
„ „ aus der Markusgrube	3,63	Banat.
„ „ Gerlistye	2,68	
„ „ Purkari	2,66	
aus der Grube des Ignaz Rosmann (Fünfkirchen)	1,10	
aus der Grube d. Andrassevics (Fünfkirchen)	1,04	
aus der Franciscigrube (Szabolcs)	1,08	Baranyer Comitat.
aus der Barbaragrube (Szabolcz)	1,57	
sphärische von Vassas	1,67	
aus der Michaeligrube (Vassas. Fünfkirchen)	1,06	**)

Bei näherer Betrachtung dieser Zahlen finden wir eine auffallende Uebereinstimmung im Wassergehalte derjenigen Kohlen, die aus einem Flötz abstammen, wenn sie gleich

*) Die Bestimmung des Wassergehaltes sämtlicher Kohlen, so wie des Holzes, geschah an einem sehr trockenen Sommertag. Daher auch die angeführten Zahlen den möglichst geringen Wassergehalt anzeigen. Vorzüglich mag der ungewöhnlich geringe Wassergehalt des Holzes auffallen. Die Bestimmung geschah an einem möglichst lufttrockenen Stücke, und dass sie richtig ist, beweist die vorstehende Analyse des Holzes.

**) Die angeführten Zahlen drücken den wahren Procentengehalt der Kohlen an Wasser aus, während im Jahrb. für pract. Chemie diejenige Menge angegeben wurde, welche mit 100 Gewichtstheilen wasserfreier Kohlen verbunden gedacht wird.

von meilenweit entfernten Stellen genommen wurden. So finden wir den natürlichen Wassergehalt des Graner und Comorner Braunkohlenflötzes zwischen 10 und 12, den des Banates 3 oder nahe zu 3, den des Baranyer Flötzes dagegen zwischen 1 und $1\frac{1}{2}$ Procent liegen.

Nimmt man nun bei der Bestimmung des Heitzwerthes einer jeden Kohle auf ihren natürlichen Wassergehalt Rücksicht, so stellt sich dieser auf folgende Weise heraus:

Buchenholz	100,00
Kohle von Tokodt	121,28
„ „ Sárisáp	126,24
„ „ Zsemle	139,15
„ „ Csolnok	142,01
„ aus der Simon- und St. Antongrube . . .	170,94
„ „ „ Barbaragrube (Szabolcs, Baranya)	179,30
„ „ „ Grube des Rossmann (Fünfkirchen)	186,09
„ sphärische (Vassas, Baranya)	186,24
„ aus der Marcusgrube (Banat)	194,74
„ „ „ Franciscigrube (Szabolcs, Baranya)	198,69
„ „ „ Gerlistye. (Banat)	199,73
„ „ „ Purkari. (Banat)	201,99
„ „ „ der Grube v. Jos. Andrassevics (Fünfkirchen)	203,27
„ „ „ Michaeligrube. (Vassas, Baranya)	212,52*)

Hieraus wird leicht jener Unterschied ersichtlich, welchen der natürliche Wassergehalt einer Kohle auf den Heitzwerth derselben ausübt, im Vergleich zu dem Heitzwerth der vollständig wassersfreien Kohle. Während wir nämlich den Heitzwerth bei den Graner und Comorner Kohlen im Vergleich zum Holze abnehmen sehen (wegen des bedeu-

*) Ich fühle mich genötigt, hier zu bemerken, dass ich bei der Berechnung des Heitzwerthes der Kohlen, so wie er im Jahrb. für pract. Chemie angegeben, übersehen habe, den Wassergehalt der Kohle von 100 abzuziehen, und dann erst die Menge Wärmestoff zu berechnen, die zur Verflüchtigung des Wassers verwendet wurde. Daher auch der offenbar bedeutende Unterschied zwischen diesen und jenen Angaben.

tenden Wassergehaltes), sehen wir ihn bei den Banater und Baranyer Kohlen bedeutend zunehmen.

Aus diesen Zahlen lässt sich nun das Aequivalent einer jeden Kohle leicht berechnen, welches 1 Klafter Buchenholz zu ersetzen im Stande ist. Setzt man z. B. das Gewicht einer gutgeschlichteten aus 3 Schuh langen Scheitern bestehenden Klafter Buchenholzes im Mittel auf 26 Centner und 75 Pfund (der Wassergehalt ist hier wie angegeben nur zu 7,82 Proc angenommen, während er gewöhnlich 16—18 Procent beträgt), so sind folgende Quantitäten Kohle erforderlich, um 1 Klafter Rothbuchenholz von oben angeführter Beschaffenheit zu ersetzen:

von der Kohle von Tokodt	22	Ctn.	6	Pf.
" " " Sárisáp	21	"	14	"
" " " Zsemle	19	"	22	"
" " " Csolnok	18	"	83	"
" " aus d. Simon- und St. Anton-				
grube	15	"	65	"
" " aus d. Barbaragrube	14	"	92	"
" " des Ignaz Rosmann	14	"	37	"
" " sphärischen Kohle	14	"	36	"
" " Kohle aus der Marcusgrube	13	"	73	"
" " " Franciscigrube	13	"	46	"
" " " Gerlistye	13	"	39	"
" " " Purkari	13	"	25	"
" " des Andrassevics	13	"	16	"
" " " aus der Michaeligrube	12	"	59	"

Dies wäre demnach der relative Werth einer jeden Kohle im Vergleich zum Holze. Indessen zeigen sich in der Praxis häufig bedeutende, von den angeführten Zahlenwerthen abweichende Resultate. Die Ursache liegt in dem mehr oder minder bedeutenden Aschengehalt der Kohle, welche verursacht, dass eine grössere oder geringere Menge Kohle mit der zurückbleibenden Asche unbenutzt beseitigt werden muss, was bei der theoretischen Heitzwerthbestimmung nicht Statt findet, wo die Kohle vollständig verbrannt wird, und die Asche ohne allen Kohlenstoffgehalt zurückbleibt. Steht überdies noch die von Ebelmen durch Versuche ausgemittelte Thatsache, dass Holz und Holzkohle in Schacht-

öfen grössttentheils nur zu Kohlenoxyd, Coke und Steinkohlen dagegen stets zu Kohlensäure verbrennen, so mag sich in der Praxis das Verhältniss im Vergleich zum Holze natürlich ganz anders stellen, und dann wäre auch die That-sache leicht erklärbar, warum Coke und Steinkohlen, ab-gesehen von ihrer grössern Dichtigkeit, unter allen Um-ständen eine höhere Temperatur erzeugen als Holz- und Holzkohlen.

II. Abtheilung.

Die Braunkohlen vom Brennberg.

Vorgetragen in der Versammlung ungarischer Naturforscher und Aerzte
in Oedenburg. Mitgetheilt in Wien den 26. November 1847.

Das westlich anderthalb Stunden von Oedenburg ent-ferte Kohlenwerk Brennberg baut auf einem auf Glimmerschiefergebirge rubenden Braunkohlenlager. Die Gliederung der Schichten in demselben ist folgende:

Unmittelbar auf dem Gneiss und Glimmerschiefer liegt eine breiartig aufgelöste Glimmerschiefer-, Gneiss- und Gra-nitmasse, mit deutlich erkennbaren scharfkantigen, theil-weise kubikschuhgrossen Bruchstücken dieser Gesteine, in einem Bindemittel von denselben Gesteinen, häufig mit vorwaltendem Talkgehalt. Auf diesem liegt ein grauer, glimmerreicher, milder Sandstein mit theilweise ganz auf-gelöstem Thon und Kohlenschichten wechselnd; auf diesem das in zwei Theile getheilte Kohlenlager. Ueber diesem liegt der Kohlerschiefer mit Kohlenschichten von 1"—2' Mächtigkeit wechselnd; auf diesem der Hangendtegel und dann die Dammerde.

Das Kohlenflöz hat von seinem Ausgange an bis zum Puncte des jetzigen Baues eine sehr verschiedene Mächtigkeit. Es bildet nämlich eine oder eigentlich zwei Mulden, welche sich auf einigen Seiten sanft ans Gebirge anlegen und mit abnehmender Mächtigkeit bis zu Tage ausgehen, auf andern Seiten jedoch sich im Gebirge der

Art ausschneiden, dass das Hangende und Liegende sich zusammenlegt und sich die Kohle wie eine Linse abrundet.

Das Hangende besteht aus Kohlenschiefer, der in abwechselnden Lagen mit Tegel und Kohle in einer theilweise einklaftrigen Mächtigkeit das nutzbare Lager bedeckt. Darauf liegt ein deutlich schichtenweise gelagerter Tegel, der eine Mächtigkeit von 3—10 Klaftern besitzt und in unter etwa 45—50° geneigten Schichten dem Falle des Kohlenflötzes folgt. Ueber demselben liegt die mit Quarzgerölle gemengte Dammerde.

Die Kohle selbst, obwohl den geognostischen Verhältnissen nach eine Braunkohle, ist von guter Beschaffenheit, und nähert sich zum Theil dem äussern Ansehen nach der Schwarzkohle. Das Kohlenflöz ist nicht deutlich geschichtet, sondern fast durchaus derb, und die einzelnen grossen Schichtungsflächen ohne alle Regelmässigkeit. Nur der südöstliche Theil des Rudolphilagers ist erkennbar geschichtet, und in der Mitte der Mächtigkeit durch eine Tegelschicht getrennt. Die grösseren Ablösungsflächen sind zum Theil mit aufgelöster Kohle, sogenanntem Russ und Schiefer gefüllt, und geben daher leicht zu Bränden Anlass, was nächst der bedeutenden Mächtigkeit von 10—20 Klaftern auf dem stärksten Punct der Mulde den Bau sehr schwierig machte und jetzt noch sehr erschwert. Eine Kubiklafter solide Kohle im Flöz gibt gewonnen 70—90 Centner grobe Kohle.

An einigen Stellen zeigt die Kohle deutliche Holztextur. Im Hangendtegel finden sich, obwohl äusserst selten, Abdrücke von Blättern. Sie enthält wenig Schwefelkies. Zur Cokebereitung ist sie nicht geeignet.

Obige Nachricht über das Brennberger Kohlenlager erhielt ich von Hrn. Hartmann, Bergwerksbeamten daselbst. — Der Gefälligkeit desselben Herrn verdanke ich zugleich eine vollständige Suite der mit dem Brennberger Kohlenflöz in Verbindung stehenden Gebirgsarten, so wie die vorzüglichsten Varietäten der in beiden getrennten Lagen vorkommenden Kohlen.

Von diesen habe ich 4 verschiedene Exemplare, von jedem Lager 2 der chemischen Analyse unterworfen, von welchen ich nebst der oryktognostischen Beschreibung die gewonnenen Resultate hiermit vorlege.

A. Kohlen aus dem Rudolphilager.

I. Farbe bräunlichschwarz, Strich und Pulver braun, Glanz matt. Textur ausgezeichnet feinfaserig, Längenbruch schiefrig, nach dem Verlauf der Fasern, Querbruch uneben, flachmuschlig. An den Absonderungsfächen sind deutliche Spuren von Schwefelkies wahrnehmbar. Die Kohle übrigens an der Luft gröstentheils beständig.

Specifisches Gewicht 1,285.

Zu feinem Pulver zerrieben und das Pulver in einem über geschmolzenes Chlorcalcium geleiteten ununterbrochenen Luftstrom bei + 100° getrocknet, verloren 3,881 Grammen an Gewicht 0,725, was in 100 Theilen einem Wassergehalt von 18,68 entspricht.

0,845 Gmm. getrocknete Kohle in einem bedeckten Tiegel geglüht, verloren an Gewicht 0,415. Die Kohle enthält demnach in 100,00 Theile 49,11 Gewichtstheile, durch Glühhitze austreibbare Bestandtheile. Der Rückstand war pulverig, ohne allen Zusammenhang. Die Kohle ist demnach eine Sandkohle und zur Cokebereitung untauglich.

Elementaranalyse.

0,598 Gmm. getrocknete Kohlen gaben verbrannt 1,525 Gmm. CO₂ + 0,251 HO. und hinterliessen 0,014 qmm. Asche. Dies entspricht 0,41598 Gmm. C + 0,02788 H + 0,14014 O; oder in 100,00 Theilen einer aschenfreien Kohle:

71,23 C.

4,77 H.

24,00 O.

100,00

Die Asche in Procenten berechnet, gibt für diesen Versuch 2,34.

In einem zweiten Versuch gaben 0,735 Gmm. Kohle CO₂ + 0,301 HO und hinterliessen 0,018 Gmm. Asche. Dies

entspricht $0,50512 \text{ C} + 0,03344 \text{ H} + 0,17844 \text{ O}$; oder in 100,0 Theilen reiner aschenfreier Kohle:

70,45	Kohlenstoff.
4,66	Wasserstoff.
24,89	Sauerstoff.
<hr/>	
100,00	
Asche gab die Berechnung auf 100,00 Theile Kohle 2,44.	
Aus diesen zwei Versuchen ergaben sich nun als Mittel:	
für den Kohlenstoff	70,849
für den Wasserstoff	4,715
für den Sauerstoff	24,445
<hr/>	
	100,000
für die Asche	2,39

Der Schwefelgehalt der Kohle wurde auf die oben p. 15 angegebene Weise bestimmt. — Eine Quantität von 0,513 Grammen Kohle gab $0,034 \text{ BaO}, \text{SO}_3$, was 0,00468 Schwefel entspricht, welche auf 100,00 Theile Kohle berechnet, 0,91 geben.

2. Farbe bräunlichschwarz, etwas dunkler als Nr. 1. Strich und Pulver braun. Glanz matt, seidenartig. Das Gefüge ausgezeichnet feinfaserig, ähnlich dem des Ebenholzes. Längenbruch schiefrig, nach dem Verlaufe der Holzfasern. Querbruch uneben, flachmuschlig, gleich der vorigen. Kaum bemerkbare Spuren von Schwefelkies, hie und da Ocherflecken und kleine Gyps- (?) Krystalle.

Specifisches Gewicht: 1,300.

In anhaltendem trocknen Luftstrom bei + 100 getrocknet, verloren 3,491 Gmm. 0,590 an Gewicht, was auf 100 Theile berechnet 17,00 natürlichen Wassergehalt der Kohle gibt.

0,936 Gmm. Kohle verloren, im bedeckten Tiegel gebrüht, 0,412 Gmm. an Gewicht, was auf 100 Theile berechnet 44,02 Procent flüchtiger Bestandtheile entspricht.

Elementaranalyse.

Im ersten Versuch gaben 0,403 Gmm. Kohle 1,043 Gmm. $\text{CO}_2 + 0,182 \text{ HO}$ und hinterliessen 0,008 Gmm. Asche. Dies entspricht $0,28478 \text{ C.} + 0,02021 \text{ H.} + 0,09001 \text{ O}$, oder in 100 Theilen;

72,10 Kohlenstoff.

5,12 Wasserstoff.

21,78 Sauerstoff.

100,00

Asche enthalten 100,00 Theile Kohlen 1,98.

Im zweiten Versuch gaben 0,504 Gmm. Kohlen 1,305 Gmm.

$\text{CO}_2 + 0,233 \text{ HO}$, und hinterliessen 0,011 Gmm. Asche.
Dies entspricht 0,35631 C + 0,02588 H + 0,11081 O, oder in
100,00 Theilen :

72,27 Kohlenstoff.

5,25 Wasserstoff.

22,48 Sauerstoff.

100,00.

Asche enthielten 100,00 Theile Kohle 2,18.

Aus diesen beiden Versuchen ergibt sich als Mittel :

für den Kohlenstoff	72,185
für den Wasserstoff	5,185
für den Sauerstoff	22,630
	100,000.

Für die Asche 2,08 Prozent.

Zur Bestimmung des Schwefelgehaltes wurden 0,800 Gmm. Kohlen auf die oben angeführte Weise behandelt. Sie gaben 0,032 Gmm. BaO, SO₃, was 0,0044 Gmm. oder in 100,00 Th. 0,55 Prozent reinem Schwefel entspricht.

B. Kohlen aus dem Josephilager.

3. Farbe, Strich und Pulver der vorigen. Glanz matter, Textur ebenfalls feinfaserig, jedoch nicht an allen Stellen gleich wahrnehmbar. Bruch schieferig, mit schichtenförmigen Absonderungen, auch gegen den Verlauf der Fasern, diese unter verschiedenen Winkeln durchschneidend. Querbruch uneben, ebenfalls mit beinahe rechtwinkeligen Absonderungen; so dass die Kohle grosse Neigung zu kubischen Absonderungen zeigt. Die Absonderungsflächen ziemlich stark mit Ocker, erdigen Bestandtheilen und glasglänzenden Krystallen überzogen. Dieselben Krystalle scheinen in die feinsten Spaltungen der Kohle einzudringen, so dass sie an allen Bruchflächen zum Vorschein kommen.

Specifisches Gewicht 1,289.

Wassergehalt 17,82.

Flüchtige Bestandtheile enthält die Kohle 67,00. Der Rückstaub nach dem Glühen ist pulverig, ohne allen Zusammenhang. Die Kohle daher eine Sandkohle.

Die Elementaranalyse lieferte folgende Resultate:

Im ersten Versuch gaben 0,361 Gmm. Kohlen 0,941 Gmm. $\text{CO}_2 + 0,170$ Gmm. HO. und hinterliessen 0,008 Gmm. Asche. Dies entspricht $0,25692\text{C} + 0,0178\text{H} + 0,07720\text{O}$, was auf Procente berechnet gibt:

72,78 Kohlenstoff.

5,35 Wasserstoff.

21,87 Sauerstoff.

100,00.

Asche 2,21.

Im zweiten Versuch gaben 0,521 Gmm. Kohlen 1,346 Gmm. $\text{CO}_2 + 0,229\text{HO}$, und hinterliessen 0,012 Gmm. Asche. Dies entspricht $0,36750\text{C} + 0,02544\text{H} + 0,11606\text{O}$, oder in 100,00 Theilen:

72,20 Kohlenstoff.

5,00 Wasserstoff.

22,80 Sauerstoff.

100,00.

Asche 2,30.

Aus diesen beiden Versuchen ergibt sich als Mittel:

für den Kohlenstoff	72,490
für den Wasserstoff	5,175
für den Sauerstoff	22,235
	<u>100,000</u>
für die Asche	2,255.

Zur Bestimmung des Schwefelgehaltes wurden 0,654 Gmm. Kohlen auf die oben angegebene Weise behandelt. Sie gaben 0,062 Gmm. BaO, SO₂, was 0,00855 Gmm. oder in 100,00 Theilen 1,30 reinem Schwefel entspricht.

4. Ein zweites Stück Kohle aus demselben Lager der Untersuchung unterworfen, lieferte folgende Resultate:

Die Kohle der vorigen ähnlich, mit beinahe gänzlich zerstörter Holztextur und glasglänzenden Längsstreifen

durchzogen. Längenbruch schiefrig, Querbruch uneben, mit vorwaltender Neigung zu rechtwinkeligen Absonderungen, häufig flachmuschlig und matter Fettglanz. Die Absonderungsflächen gleich der vorigen mit erdigen und ocherigen Theilen überzogen, die ebenfalls häufig von Miniatukturkristallen übersät sind.

Specifisches Gewicht 1,334.

Wassergehalt 17,10.

Im bedeckten Platintiegel erhitzt, verlor sie 54,00. Der Rückstand war pulverig, die Kohle daher eine Sandkohle.

Elementaranalyse.

Im ersten Versuche gaben 0,448 Gmm. Kohlen 1,091 $\text{CO}_2 + 0,196 \text{ HO}$, und hinterliessen 0,021 Asche. Dies entspricht 0,29788 C + 0,02177 H + 0,09753 O, was auf 100,00 Theile aschenfreier Kohle berechnet gibt:

71,44 Kohlenstoff.

5,22 Wasserstoff.

23,14 Sauerstoff.

100,00.

Asche 4,69.

In einem zweiten Versuche gaben 0,630 Gmm. Kohle 1,569 $\text{CO}_2 + 0,245 \text{ H}$, und hinterliessen 0,029 Asche. Dies entspricht 0,42839 C + 0,02988 H. + 0,14273 O, was auf Procente berechnet, gibt:

71,28 Kohlenstoff.

4,97 Wasserstoff.

23,57 Sauerstoff.

100,00

Asche 4,60.

Aus diesen zwei Versuchen ergibt sich als Mittel :

für den Kohlenstoff	71,360
für den Wasserstoff	5,095
für den Sauerstoff	23,545
	100,000
für die Asche	4,645

Zur Bestimmung des Schwefelgehaltes wurden 0,593 Gmm. Kohlen nach der oben angegebenen Methode behandelt. Sie gaben 0,071 BaO, SO₃, was 0,00979 oder in 100,00 Theile 1,63 Schwefel entspricht.

Fundort der Kohle.	Specif. Ge- wicht.	Asche.	Kohlen- stoff.	Was- ser- stoff.	Sauer- stoff.	Schwe- fel.	Was- serge- halt.	Verlust durch Glühen	Natur der Kohle.
1. Oedenburger Rudolphilager	1,285	2,39	70,840	4,715	24,445	0,91	18,68	49,11	Braunkohle, Sandkohle.
2. dto. dto.	1,300	2,08	72,185	5,185	22,630	0,55	17,00	44,02	dto. dto.
3. dto. Josephilager	1,289	2,255	72,490	5,175	22,235	1,30	17,82	57,00	dto. dto.
4. dto. dto.	1,334	4,645	71,360	5,095	23,545	1,63	17,10	54,00	dto. dto.

Vergleichen wir nun diese Resultate mit jenen der Graner, Banater und Baranyer Steinkohlenanalysen*), so finden wir folgende Verschiedenheit:

	Oedenburger Kohle.	Graner und Komorner Kohle.	Banater Kohle.	Baranyer Kohle.
Specifisches Gewicht	1,285 — 1,334	1,347 — 1,494	1,282 — 1,423	1,291 — 1,378
Aschengehalt	2,08 — 4,645	4,35 — 10,995	1,605 — 10,53	2,91 — 12,05
Kohlenstoffgehalt	70,840 — 72,590	67,495 — 71,895	82,545 — 85,48	83,765 — 89,695
Wasserstoffgehalt	4,715 — 5,185	4,705 — 5,190	4,350 — 5,055	4,375 — 5,09
Sauerstoffgehalt	22,335 — 24,445	23,255 — 27,800	9,650 — 13,105	5,27 — 11,265
Wassergehalt	17,00 — 18,68	10,80 — 12,61	2,65 — 3,63	1,04 — 1,67
Schwefelgehalt**) 	0,55 — 1,63	0,57 — 10,83	0,20 — 0,94	0,90 — 5,53
Verlust durch Glühen	44,02 — 54,00	31,30 — 40,45	23,67 — 31,67	13,53 — 23,18

*) Siehe Journal für praktische Chemie.

**) Bei der Bestimmung des Schwefelgehaltes ergab sich mir die auffallende Thatsache, dass dieser sich bei einigen Kohlen theils grösser als der gesammte Aschengehalt der Kohle, theils aber so gross herausstellte, dass er selbst dann

Hier nach finden wir das geringste specifische Gewicht bei den Banater Kohlen; das grösste bei den Granern. Zieht man jedoch aus den specifischen Gewichten der einzelnen Kohlen das Mittel, so stellt sich dies für die Oedenburger = 1,302, für die Banater = 1,327, für die Baranyer = 1,338 und für die Graner Kohle = 1,400. — Der Aschengehalt ist ebenfalls am geringsten bei der Banater Kohle; am grössten bei der Baranyer. An Kohlenstoff ist am reichsten die Baranyer Kohle; am ärmsten die Graner. An Wasserstoff dagegen sind am ärmsten die Banater und Baranyer Kohlen. Nehmen wir jedoch das Verhältniss ihres Wasserstoffes zu dem des Sauerstoffes, so sind sie die an Wasserstoff reichsten, d. h. sie haben den grössten Ueberschuss über die zur Wasserbildung mit dem vorhandenen Sauerstoff nöthige Menge. Die allerreichsten sind die Baranyer Braunkohlen, woraus denn doch hervorgeht, dass die backende oder nicht backende Eigenschaft der Kohlen von dem Verhältniss abzuhängen scheint, in welchem der Wasserstoff der Kohle zum Sauerstoff derselben steht.

Die geringste Menge Schwefel enthalten die Banater Kohlen, oft kaum eine bemerkbare Spur. Hierauf folgen die Oedenburger, nach diesen die Baranyer, endlich die Graner, welche in Bezug auf die Menge des Schwefelgehaltes alle übrigen übertreffen.

bei weitem überwiegend erschien, wenn man den gesammten Aschengehalt als Rückstand von Zweifachschwefeleisen betrachten würde. Ich glaubte anfangs, irgend ein Irrthum liege dieser Erscheinung zu Grunde, und wiederholte demnach die meisten Versuche wieder. Aber zu meiner Verwunderung stimmten sie alle mit meinen ersten Versuchen überein. Es sind hiebei zwei Fälle möglich. Entweder ist der Schwefel in der Kohle wirklich zum Theil im gediegenen Zustand zugegen; oder in Verbindung mit Kohlenstoff als fester Schwefelkohlenstoff; wenu nicht ein bedeutender Gehalt von schwefelsaurem Ammoniak zu dieser scheinbaren Anomalie Veranlassung gab. Da die Schwefelbestimmung der Kohlen so zu sagen in die letzten Augenblicke meines Aufenthaltes in Pesth fiel, und ich sehr bald darauf verreiste, so hatte ich auch keine Gelegenheit mir von dem eigentlichen Verhältniss, das hiebei obwaltet, genaue Kenntniss zu verschaffen.

Was den natürlichen Wassergehalt der Kohle betrifft, so ist es, wie ich bereits in meiner ersten Arbeit erwähnt, auffallend, dass alle jene Kohlen, die von einem Lager stammen, wenn sie gleich von verschiedenen Fundorten genommen wurden, einen zwischen sehr engen Grenzen schwankenden Wassergehalt besitzen. So schwankt z. B. der Wassergehalt der Oedenburger Kohle zwischen 17 und 18 $\frac{1}{2}$ Procent, der der Graner und Comorner Kohlen zwischen 10,80 und 12,61, der der Banater zwischen 2,65 und 3,63; endlich der der Baranyer zwischen 1,04 und 1,67. — Wovon nun dieses auf jeden Fall eigenthümliche Verhältniss abhängt, und was diesen nach den verschiedenen Lägern und Steinkohlengattungen so sehr variirenden Wassergehalt bedinge, lässt sich mit Gewissheit nicht bestimmen. Dass er jedoch mit dem Alter der Kohle, mit ihrem Kohlenstoffgehalt und mit der mehr oder weniger noch unveränderten Holztextur der Kohle in naher Beziehung steht, lässt sich nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen mit einiger Zuverlässigkeit behaupten. Indem nämlich der Wassergehalt der Oedenburger Kohle, welche ihren Eigenschaften nach zur jüngsten unter den von mir bis jetzt untersuchten Braunkohlen gehört, und an welcher die ursprüngliche Holztextur noch am deutlichsten wahrnehmbar ist, bis 18 $\frac{1}{2}$ Procent übersteigt, sehen wir ihn bei den Baranyer Kohlen, an welchen jede Spur organischer Structur untergegangen, und die in Bezug ihres Kohlenstoffgehaltes alle übrigen bedeutend übertrifft, bis auf 1 Procent herabsinken.

Die Quantität der flüchtigen Bestandtheile einer Kohle hängt, wenn sie vollständig ausgetrocknet ist, vorzüglich von ihrem Sauerstoffgehalt ab, wozu dann das seinige auch die Quantität der anorganischen Bestandtheile beiträgt. Denn es ist leicht begreiflich, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Kohle um so weniger flüchtige Bestandtheile enthält, je grösser ihr Aschengehalt ist. Dem zu Folge enthalten die grösste Menge flüchtiger Bestandtheile die Oedenburger Kohlen; hierauf folgen die Graner und Comorner mit 31—40 Prozent; nach diesen die Banater, deren flüchtige Bestandtheile zwischen 23 und 31 Prozent schwanken; end-

lich die Baranyer Kohlen mit einem Gehalte von 13—23 Prozent flüchtiger Bestandtheile. Indessen ist zu bemerken, dass hier die Menge der flüchtigen Bestandtheile nie ganz scharf, sondern nur beiläufig bestimmt werden kann, und dass oft zwei mit ganz derselben Kohle angestellte Versuche mehr von einander differiren, als die Versuche von zwei verschiedenen Kohlen, indem wie bekannt die Schnelligkeit, womit die Erhitzung geschieht, so wie der Grad der Temperatur und die Länge der Zeit, während welcher die Kohle erhitzt wird, einen bedeutenden Einfluss auf die Menge der ausgetriebenen Bestandtheile ausüben.

Ganz im umgekehrten Verhältnisse befindet sich der Kohlenstoffgehalt der flüchtigen Bestandtheile, so dass er am grössten bei den Baranyer Kohlen ist, am geringsten aber bei den Oedenburger und Graner Kohlen. Hieraus erhellt zugleich der Grad der Anwendbarkeit einer jeden Kohle zur Gasbeleuchtung.

Bei der Bestimmung der Heizkraft einer Kohle muss wie bekannt auf verschiedene Umstände Rücksicht genommen werden. Es hängt nämlich dieser von dem Sauerstoff-Aschen- und Wassergehalt der Kohle ab. Je weniger sie von allen diesem enthält, desto grösser ist ihr Heizwerth und umgekehrt. Dem zu Folge müssen vorzüglich diese drei Factoren bei der Bestimmung des Heizwerthes einer Kohle in Berücksichtigung gezogen werden.

Ich befolgte bei der Bestimmung des Heizwerthes der Oedenburger Kohlen denselben Grundsatz, den ich in dem ersten Theile dieser Abhandlung angegeben. Es wurde nämlich zur Grundlage der Bestimmung des Heizvermögens die Quantität Sauerstoff angenommen, welche zur vollständigen Verbrennung der Kohle erforderlich ist. Wenn gleich diese Art der Heizwerthbestimmung mit den Resultaten der Erfahrung nicht ganz genau übereinstimmen sollte, so weichen sie doch bei genauer Berücksichtigung aller Umstände sehr wenig davon ab.

Es erfordern dem zu Folge 100,00 Gewichtstheile bei + 100 getrockneter Oedenburger Kohle folgende Gewichts-

mengen Sauerstoff, um zu Kohlensäure und Wasser zu verbrennen: *)

1. Kohle aus dem Rudolphilager	197,10	Sauerstoff
2. " " " "	206,72	"
3. " " " Josephilager	207,37	"
4. " " " "	197,67	"

Hieraus ergeben sich als Mittel zur vollständigen Verbrennung von 100 Gewichtstheilen Oedenburger Steinkohle 202,215 Gewichtstheile Sauerstoff.

Nimmt man daher die Heitzkraft des Buchenholzes, welches auf 100 Gewichtstheile 134,20 Gewichtstheile Sauerstoff zur Verbrennung benötigt = 100, so wird der Heitzwerth der Oedenburger Kohlen durch folgende Heitzwerthe ausdrückbar seyn:

1. Der Kohle aus dem Rudolphilager durch die Zahl	146,88
2. " " " " " "	154,04
3. " " " Josephilager	154,52
4. " " " " " "	147,29

Woraus sich wieder als mittlerer Heitzwerth die Zahl 150,68 herausstellt, während der mittlere Heitzwerth der Graner und Comorner Kohle durch die Zahl 137,40, der Baranyer durch die Zahl 179,35, der Banater durch die Zahl 180,84 repräsentirt wird.

Diese Zahlen drücken demnach den Heitzwerth der bei + 100 getrockneten Steinkohlen aus. Da jedoch die verschiedenen Brennmaterialien nie in vollkommen trockenem Zustand angewendet werden, ihr Wassergehalt aber einen sehr wesentlichen Einfluss auf ihren Brennwerth ausübt, so ist es durchaus nötig, dass man bei der Bestimmung desselben auf jenen Rücksicht nehme. Indessen übt der Wassergehalt des Brennmateriales auf dessen Heitzwerth nicht nur in so fern einen wesentlichen Einfluss, dass er das Gewicht des Brennmateriales mit einem unbrennbaren Bestandtheil vermehrt, sondern er wirkt auch in so fern nachtheilig darauf, dass das vorhandene Wasser zur Verflüchtigung eine gewisse Menge Wärme erfordert, die es dem Brennmaterial

*) In dieser so wie in jeder der folgenden Bestimmungen ist auf den Aschengehalt stets Rücksicht genommen worden.

während dem Brennen entzieht. Hieraus ist zum Theil der Umstand zu erklären, warum man mit Holz nie die hohe Temperatur zu erzeugen im Stande ist, die man mit Braunkohlen erzielen kann, warum man mit diesen nie die, welche man mit Schwarzkohlen, und mit diesen nie die Temperatur hervorbringen kann, die man mit Anthrazit oder Coke zu erzeugen im Stande ist, selbst wenn der Kohlenstoffgehalt im wasserfreien Zustande bei allen derselbe wäre. Nimmt man nun auf alle diese Umstände Rücksicht, so stellt sich der mittlere Heitzwerth der Oedenburger Kohlen = 133,22, der der Graner und Comorer = 132,00, der der Banater = 191,79, endlich der der Baranyer Kohlen = 194,34, wenn man den des Buchenholzes mit 7,82 Wassergehalt *) = 100,00 setzt.

Aus allen diesen durch vorstehende Untersuchung erlangten Resultaten ist nun die technische Anwendbarkeit der Oedenburger Steinkohlen anzugeben. Sie ist zur Kesselfeuerung so wie zum gewöhnlichen Hausgebrauche ausgezeichnet. Ihre Anwendbarkeit für diese so wie für alle übrigen Fälle wird durch ihren geringen Aschen- und Schwefelgehalt bedeutend erhöht. Ferner liesse sie sich zum Gaspuddeln verwenden, obwohl der geringere Kohlenstoffgehalt ihres Gases und ihr grosser Wassergehalt sie dazu weniger geeignet machten, als die kohlenstoffreichen Back- und Sinterkohlen. Aus demselben Grunde ist sie wahrscheinlich auch zur Gasbeleuchtung nicht recht verwendbar, obwohl ihr geringer Gehalt an Schwefel ihre Anwendung sonst empfehlen würde. Dagegen ist sie als Sandkohle zur Cokebereitung durchaus nicht geeignet, was auch ihre Anwendung zur Gasbeleuchtung bedeutend beschränkt; eben so ist sie als Schmiedekohle nur in Ermangelung einer bessern in Verbindung mit Holz- oder backender Steinkohle verwendbar.

*) Dieser geringe Wassergehalt des Holzes mag auffallen. Indessen wurde er im trockenen Sommer an einem Holze bestimmt, welches ganz denselben Einflüssen ausgesetzt war, wie die Kohlen.