

Kjeldahl der wahre Gehalt an Indigoblau zu finden sei. Ich wählte zum Versuch einen mittleren Bengal-Indigo. Die Auswaschungen mit Säure, Natron, Alkohol und heissem Wasser sind mit Hülfe eines durchlochten Tiegels mit Asbestausfütterung unter Zuhülfe-
nahme einer Saugpumpe schnell auszuführen. Man hat dann nur nöthig, den Asbestpausch mit dem Indigoblau zu trocknen und in einem etwa 250 cc fassenden Rundkölbchen mit 25 bis 30 cc concentrirter Schwefelsäure und einem Tröpfchen Quecksilber aufzuschliessen, das gebildete Ammoniak mit Natronlauge abzudestilliren und daraus durch Titration oder gewichtsanalytisch den Stickstoffgehalt zu bestimmen, den gefundenen Stickstoff in Procenten mit dem Factor für Indigoblau 9,36 zu multipliciren, um den Indigogehalt in Procenten zu erhalten.

Eine Stickstoffbestimmung in der eingesandten Probe ergab:

- I. a) 8,28 Proc. N } im Mittel 8,27 Proc. N.
b) 8,26 Proc. N }

Nach der Reinigung auf die oben beschriebene Weise betrug der Stickstoffgehalt:

- II. a) 8,08 Proc. N } im Mittel 8,095 Proc. N.
b) 8,11 Proc. N }

Letztere Zahl mit dem Factor 9,36 multiplicirt ergibt einen Indigogehalt von 75,76 Proc.

Die Differenz zwischen dem Gesamtstickstoff unter I und dem Indigostickstoff unter II, welche 0,175 Proc. Stickstoff im Mittel beträgt, würde auf die oben angeführten Indigobegleiter zu vertheilen sein. Die Aschenbestimmung betrug 16,35, der Feuchtigkeitsgehalt 6,48, also zusammenge-
stellt:

Indigoblau	75,76 Proc.
Mineralbestandtheile	16,35 -
Wassergehalt	6,48 -
N-haltige Indigobegleiter . . .	1,41 -

Wenn ich den Stickstoffgehalt von 0,175, welcher sich aus der Differenz zwischen I und II ergibt, als zum grössten Theil von Indigoleim herrührend betrachte und für denselben den Proteinfactor 6,25 anwende, so glaube ich, keinen grossen Fehler zu begehen; es würden darnach die stickstoffhaltigen Indigobegleiter auf 1,09 Proc. kommen.

Zur Controle der Methode habe ich mir aus einer grösseren Menge nach Berzelius gereinigten Materials sublimirtes Indigoblau hergestellt. Bei dessen Bestimmung, aus dem Stickstoffgehalt hergeleitet, fand ich im Mittel 99,85 Proc. Indigoblau.

Chemisches Untersuchungslaboratorium. Bar-
men, den 3. Februar 1891.

Bemerkungen über Phosphatlager in den Vereinigten Staaten.

Von

Dr. Otto Meyer.

Die Phosphatindustrie Floridas, die eine sehr bedeutende zu werden verspricht, ist gegenwärtig erst im Werden begriffen, und zuverlässige Angaben über irgend welche Punkte scheinen aus verschiedenen Ursachen schwer zu erlangen zu sein. Aus diesem Grunde dürfte selbst das Wenige, das in Nachfolgendem enthalten ist, von Interesse sein. Diese Bemerkungen bilden die Erinnerungen an eine Reise, die sich auf nahezu ein Vierteljahr erstreckte und deren Zweck mit der Besichtigung und Untersuchung von Phosphatlager in Florida und auch in Süd-Carolina im engsten Zusammenhange stand.

1. Süd-Carolinaer Phosphate. Dasjenige Phosphatwerk in der Nähe von Charleston in Süd-Carolina, welches ich zu sehen Gelegenheit hatte und das typisch für die dortigen Anlagen zu sein scheint, gewann und verarbeitete die Phosphate in ziemlich einfacher Weise. Das Lager besteht dort aus Thon, in welchem die Phosphatknoten eingebettet sind. Der Abraum beträgt nur etwa 1 m und die Gewinnungsarbeit besteht darin, dass Arbeiter, meist Neger oder Italiener, mit Spaten, Schaufel und Pickaxe den Abraum hinwegschaffen und dann in gleicher Weise das Phosphat herausarbeiten, es in Schubkarren laden und nach dem nächsten Punkt des sich anschliessenden Bahngelaises karren. Hier schütten sie es in kleine, kastenartige Waggons, und wenn ein solcher Kasten gefüllt ist, so erhält der betreffende Arbeiter auf der Stelle seinen Zahlcheck; denn es herrscht das Accordsystem. Eine Locomotive sammelt dann die Kasten-Waggons und führt sie nach dem einige km entfernten Waschwerk. Hier wird der Thon durch einen einfachen Apparat von Stachelwalzen, verbunden mit einem langen Waschtrog entfernt; und auch das Trocknen geschieht in einfacher Weise durch Aufschichtung auf Holzseichte, die in Brand gesetzt werden.

In ganz anderer Weise geschieht die Gewinnung der sogenannten Flussphosphate in der Nähe der Hafenstadt Beaufort. Hier, z. B. in Coosaw River, bilden die Phosphatknoten stellenweise den Boden der Küstenflüsse und werden durch Bagger gehoben. Die Trockeneinrichtung einer Anlage, welche ich sah, bestand darin, dass von einem mit Holz gefeuerten Ofen aus ein System sich verzweigender Röhren ausging, durch welche die Feuergase in die übergeschichteten Phosphate drangen. Bei diesem Röhrensystem liefen die Seitenäste nicht nur wagerecht sondern waren auch schräg aufwärts einsetzbar.

Die Hauptgesellschaft in der Umgegend von Beaufort ist die Coosaw River Comp., welche 1876 von der Legislatur von Süd-Carolina das alleinige Recht, den Coosaw-Fluss bis zum März 1891 auszubeuten, bekam gegen eine Abgabe an den Staat von 1 Doll. für 1 t.

Diese Gesellschaft soll ausgezeichnete Geschäfte gemacht haben. In seiner letzten Botschaft an

die Legislatur sagte der Gouverneur von Süd-Carolina folgendes: „Der Coosaw-Fluss, den diese Compagnie beansprucht, ist vielleicht das beste Phosphatfeld der Welt. Die Vereinbarung, unter welcher er 21 Jahre ausgebeutet worden ist, hat jeden Actieninhaber wohlhabend gemacht, und sie haben dem Staat für dieses werthvolle Privilegium Nichts gegeben. Ihre Einrichtung, die ganz durch den Reingewinn bezahlt worden ist, wird auf 750000 Doll. oder mehr geschätzt; und in der Zwischenzeit ist durch fabelhafte Dividenden, wie ich gehört habe, das ursprüngliche Anlagecapital von 275 000 Doll. den Actionären über und über zurückerstattet worden. Wenn uns gesagt wird, dass die Production dieser Compagnie dieses Jahr 107 000 t im Werthe von 7 Doll. für 1 t beträgt, und dass die Kosten, einschliesslich der Abgabe an den Staat, nicht mehr als $4\frac{1}{4}$ Doll. sein können, von vielen aber auch für geringer gehalten werden, so muss der Nutzen 100 Proc. der ursprünglichen Anlage übersteigen. Die Gesamteinnahmen des Staates von seinen Phosphatlager haben 2 Millionen Doll. überschritten und hiervon ist von der Coosaw-Compagnie mehr als die Hälfte erhalten worden.“

Wenn auch zum Theil die Charlestoner Landphosphate nach Europa kommen, so bilden doch die Flussphosphate das Exportmaterial in erster Linie. Vom 1. Januar bis 30. November 1890 betrug die Production der Gegend von Charleston 342 793 t. Hiervon wurden local verarbeitet etwa 100 000 t, ausgeführt wurden 492 40 t., durch Küstenfahrer wurden 134 086 t und durch Eisenbahnen 59 467 t verschickt. In demselben Zeitraum lieferte die Gegend von Beaufort 195 492 t. Hier von wurden local verbraucht etwa 15 000 t, ausgeführt wurden 139 880 t und durch Küstenfahrer verschifft 40 612 t. Die Preise für getrocknete Landphosphate ab Schiff oder Waggon wurden i. J. 1890 von etwa $6\frac{1}{2}$ bis 7 Doll. für 1 t angegeben, für Flussphosphate höher. Die Gesamttonnenzahl der Phosphatproduction Süd-Carolinas betrug 1867 6, 1869 65 241, 1879 199 365 und 1889 548 585.

2. Florida-Phosphate. Bis jetzt ist die Phosphatindustrie von Süd-Carolina durch diejenige Floridas noch wenig berührt worden. Wenn letztere aber erst zur Entwicklung gelangt sein wird, dürfte sie doch eine gefährliche Concurrentin werden. Es hat den Anschein, als ob Phosphate sich in den verschiedensten Theilen der Halbinsel vorfinden. Nach dem, was ich bis jetzt zu sehen Gelegenheit hatte, würde ich folgende floridanische Phosphatarten unterscheiden:

a) Felsphosphate (rock phosphates), harte, felsartige, homogene, keine Knollen enthaltende Phosphate, welche durch Sprengen gewonnen und nicht gewaschen werden. Solche finden sich namentlich westlich von Ocala in der Umgegend des Örtchens Dunnellon, und die Dunnelle Phosphate Co. selbst ist wohl die bekannteste Gesellschaft im Staate. Diese Felsphosphate zeichnen sich nicht selten durch einen recht hohen Gehalt von dreibasisch phosphorsaurem Kalk aus, wie 75 Proc., aber auch 80 Proc. und mehr. Diesem Vortheil steht jedoch als sehr schwerwiegender Nachtheil ein oft hoher Gehalt von Eisenoxyd und Thon-

erde — sage z. B. 6 Proc., aber auch mehr — entgegen; ferner wechselt der Phosphorsäuregehalt in einer Weise, dass unaufhörliche chemische Controle sehr nöthig ist.

b) Knollenphosphate (nodule phosphates). Dieselben erinnern an diejenigen Charlestons, indem wir auch hier in einer thonigen Bindemasse eingelagerte Knollen vor uns haben, doch existiren auch wesentliche Unterschiede; namentlich scheint die Grösse der Knollen in Florida durchweg bedeutend kleiner zu sein, und deshalb werden sich diejenigen Lager, in welchen die thonige Bindemasse weich ist, wohl mit Leichtigkeit durch Bagger bearbeiten lassen. Es wird sich empfehlen, das Waschen dieser Phosphate sehr sorgfältig und mit Hülfe mehrerer Trommeln vorzunehmen. Auch scheint es dringend geboten zu sein, das Waschen unmittelbar auf das Herausholen aus dem Boden folgen zu lassen, weil sich sonst Thontheilchen verhärten und nachher durch Maschinen irgend welcher Art kaum noch zu entfernen sind. Ich halte dafür, dass die Phosphatknollen, wenigstens zum Theil, in der Weise entstanden sind, wie echte Concretionen, und habe stellenweise, namentlich bei grösseren Stücken, Concretionen in verschiedenen Stadien der Bildung angetroffen, darunter auch solche, wo bei einer äusseren härteren Kruste im Innern noch viel thonige Bindemasse enthalten war. Es ist deshalb wohl vortheilhaft, grössere Stücke vor dem eigentlichen Waschen durch Brecher zu zerkleinern. — Die thonige Bindemasse findet sich aber auch in manchen Knollenphosphatlager mehr oder weniger verhärtet vor, und haben wir also hier eine Annäherung an die Felsphosphate. Dann lässt sich die Trennung der Knollen nicht mehr durch einfaches Waschen erreichen und habe ich in einem solchen Falle als Methode der Aufarbeitung grobes Zermahlen und Absieben angewandt gesehen. Die Knollen der Knollenphosphate haben im Allgemeinen wohl nur einen Gehalt von 60 bis 70 Proc. phosphorsaurem Kalk, obwohl auch solche von 70 bis 80 Proc. vorkommen. Dagegen steigt bei ihnen der Procentsatz von Eisenoxyd-Thonerde nicht so hoch, wie bei den Felsphosphaten. Er ist stellenweise nur 0,5 Proc., scheint häufig 2 Proc. zu betragen und dürfte 4 Proc. wohl nur selten erreichen oder übersteigen. Knollenphosphatlager finden sich in sehr ausgedehntem Maasse in der Umgegend von Bartow und Fort Meade in Polk County.

c) Flussphosphate (river phosphates), für diese ist stellenweise das Bett des Peace River typisch. Sie bilden durch die Gewässer auf natürliche Weise bearbeitete Knollenphosphate, deren aus- und zusammengewaschene Knollen sich nun als Flusskiese vorfinden. Werke in voller Arbeit befinden sich bei Arcadia und Solfo Springs. Die Gewinnungsart besteht darin, dass die Flusskiese durch mächtige Saugvorrichtungen in Röhren getrieben und dabei durch den mitgerissenen Wasserstrom zugleich auch etwas gewaschen werden.

d) Knochenphosphate (bone phosphates). Fossile Knochenfragmente, namentlich abgerollte Rippenstücke, finden sich zuweilen in solchen Mengen, dass ihre industrielle Verwerthung als Phosphate ernstlich in Erwägung zu ziehen ist,

um so mehr, als der hohe Phosphorsäureprocent-satz und geringe Eisenoxyd-Thonerdegehalt ihre Qualität als vorzüglich erscheinen lässt. Derartige Lager sah ich z. B. auf der Insel Terraceia an der Mündung des Manatee-River.

e) Weichphosphate (soft phosphates). Ich habe ein weiches, erdiges Material analysirt, welches etwa 63 Proc. phosphorsauren Kalk enthielt. Vielleicht hätte dasselbe bei einer Untersuchung auf Stickstoff positive Resultate ergeben und würde in diesem Falle wohl eher als fossiler Guano zu bezeichnen sein. Eine ähnliche Substanz von härterer, meerschäumähnlicher Consistenz wies mehr als 70 Proc. phosphorsauren Kalk auf.

Die Bestimmungen von Eisenoxyd und Thonerde musste ich nach der jetzt in Deutschland officiell abgeschafften „conventionellen“ Methode vornehmen, durch zweimalige Fällung mit Ammoniak und Ansäuerung mit Essigsäure bei Zusatz einer geringen Menge phosphorsauren Natrons. Es ist bekannt, dass dieses Verfahren keine zuverlässigen Resultate gibt und namentlich von der Menge der zugesetzten Essigsäure beeinflusst wird. In einem speciellen Falle, in welchem ich eine Reihe von Bestimmungen mit knapper Ansäuerung einestheils, Ansäuerung bis zum kräftigen Geruch andererseits ausführte, betrug der Durchschnitt des Resultats letzterer Bestimmungen 2,75 Proc., während die ersteren nicht weniger als 6,5 Proc. im Durchschnitt ergaben. Im Gegensatz dazu war jedoch die Verschiedenheit der Resultate bei vielen anderen Phosphaten bei „vorsichtiger“ oder starker Ansäuerung nur eine geringe.

Ich habe mir zuweilen die Frage vorgelegt, ob durch geologische Erwägungen nicht practische Winke für die Untersuchung floridanischer Phosphatlager zu gewinnen seien. Wenn mir dies auch für später wahrscheinlich erscheint, glaube ich, dass bei dem jetzigen Stande unseres geologischen Wissens über Florida nicht viel auszurichten ist. Obgleich für den Staat die Ausbeutung seiner im Boden ruhenden Schätze (auch von Kaolin) von grösster Bedeutung ist, kann sich Florida doch, im Gegensatz zu fast jedem anderen Staat der Union, noch nicht rühmen, eine reguläre geologische Erforschung seines Gebietes versucht zu haben; und abgesehen davon scheint sich die Halbinsel einer recht willkürlichen geologischen Behandlung zu erfreuen. Lange Zeit wurde sie, nach Agassiz, für ein grosses Korallenriff gehalten, trotzdem Conrad schon vor etwa 50 Jahren Versteinerungen als Eocän von der Tampa Bai beschrieb. In neuerer Zeit hat A. Heilprin den Staat fast von oben bis unten als Oligocän cartographirt, was unter Anderem nichts Geringeres besagen will, als dass das ganze Gebiet mit den tertiären Thonen Norddeutschlands gleichaltrig sei. Wie ich darüber denke, ist z. B. im American Geologist, August 1888, auseinandergesetzt; und wenn kürzlich ein Herr in einer technischen Zeitschrift (Engineering and Mining Journal) schreibt, dass es für ihn feststehe, dass die Phosphate, welche Miocän seien, überall von eocänem Kalkstein unterlagert seien, so möge an dieser Stelle bemerkt werden, dass mir ein jeder Theil dieser Annahme bis jetzt ganz unerwiesen zu sein scheint. Die Knollenphosphate enthalten vielfach

Steinkerne von Muscheln, welche äusserst schwierig zu bestimmen sein werden; Muschelschalen selbst habe ich in denselben niemals beobachtet. Nicht selten sind die Gaumenplatten, Schwanzstacheln u. dgl. von Rochen (Myliobates) und namentlich Zähne von kleinen Haien (Lamna), während solche von grossen Haien (Carcharodon) selten sind. Der Schmelz dieser Haifischzähne liefert, wie ich glaube, einen wesentlichen, wenn nicht den bedeutendsten Theil des in den Phosphaten enthaltenen Fluors. Ich habe vor mir den Briefbogen einer floridanischen Phosphatgesellschaft, auf welchem als Vignette ein förmlicher kleiner paläontologischer Garten (zoologischer kann man in diesem Falle nicht sagen) von Thieren der Phosphatperiode steht, und in der That gehören Knochen grösserer Thiere in den Phosphaten nicht gerade zu den Seltenheiten. Doch täuscht man sich sehr, wenn man glaubt, mit Leichtigkeit Stücke werthvoller paläontologischer Natur sammeln zu können, und selbst das Meiste von dem, was die Dunnellon-Compagnie auf der Exposition in Ocala unter Glas und Rahmen ausgestellt hat, hätte ich nicht als Geschenk mitgenommen.

Die Förderung und Verschickung von Phosphaten in Florida ist zur jetzigen Zeit noch nicht sehr bedeutend. In Port Tampa sah ich einen englischen Dampfer ein Cargo von 75proc. Felsphosphat einnehmen; die Werke am Peace-River senden regelmässige Züge von Flussphosphaten nordwärts, u. s. w. Jedoch ist die Anzahl derjenigen Gesellschaften, die in der Organisation und in der Anlage von Werken begriffen sind, eine solche, dass hiernach zu schliessen die zukünftige Production als eine sehr grosse angesehen werden muss; selbst wenn man nicht die Aussprüche sanguinischer Floridaner gelten lassen will, nach denen die ganze Welt, ausschliesslich von Florida, mit Phosphaten versorgt werden kann und versorgt werden wird. Überhaupt herrscht vielerorts im Staate ein förmliches Phosphatfieber, das an die Gold- und Silber-„booms“ in den westlichen Staaten erinnert. Leute werden durch glückliche Funde und Landverkäufe plötzlich wohlhabend und mancher Hinterwäldler, der vor Jahren wohl Nichts von chemischen Dingen geahnt haben mag, scheint von hohen Phosphorsäureprocenten zu träumen. In den Zeitungen und im Gespräch trat mir als neues englisches Wort „phosphating“ entgegen, das die Aufsuchung, Untersuchung oder sonstige Beschäftigung mit Phosphaten bedeuten kann, wie etwa „Messrs. X. and Y are in town, probably phosphating“ oder „Are the gentlemen phosphating around here?“ — Der Ort Ocala, der vor wenigen Jahren ein miserabler Platz von 1000 Einwohnern gewesen sein soll, hat jetzt vielleicht 5000 Einwohner, recht schöne Läden, ein Hotel mit grossstädtischem Zuschnitt, elektrische Beleuchtung und Strassenbahnen, Eisenbahnen nach 5 Richtungen, eine Phosphatbörse, und unter anderem kann man auch Hamburger Firmennamen erblicken, die sich hier vertreten lassen.

Für jede einzelne Compagnie ist die Frage des Transportes von der grössten Wichtigkeit, gegen welche oft selbst die Kosten der Förderung eine untergeordnetere Rolle spielen, und ein Gleiches

gilt auch für den ganzen Staat. Die Ostküste, die ja Europa und den atlantischen Unionstaaten zunächst liegt, hat keinen Hafen, der als gut bezeichnet werden kann und man wünscht sehr, dass derjenige von Fernandina zu einem solchen umgestaltet werden möge. Auf der Westküste bietet bis jetzt Port Tampa einen Auslass. Es ist die Rede davon, den Peace-River für Flussschiffahrt zu erschliessen und im Zusammenhang damit den Hafen von Punta Gorda zu verbessern.

Brennstoffe, Feuerungen.

Werthbestimmung der Kohle. H. Bunte (J. Gasbel. 1891 S. 21) bezeichnet die frühere Versuchsanlage der Heizversuchsstation München als ein Calorimeter im grossen Maassstabe und behauptet, F. Fischer lasse keine Gelegenheit vorbegehen, um die Methoden der Münchener Versuchsstation zu „discreditiren“.

Diese Behauptung ist unrichtig. Thatsächlich lautet das Schlussurtheil¹⁾ über die Bunte'schen Versuche:

Das verdampfte Wasser wurde nicht gewogen, sondern es wurde der Dampf in ununterbrochen zugeführtes Wasser geleitet, dessen Menge dadurch bestimmt wurde, dass man dasselbe aus im Boden befestigten Messingeingüssen mit engen Öffnungen ausfliessen liess. Bei seinen Versuchen über Schmiermittel (Fischer's Jahrb. 1880, 828) fand Verf., dass aus einer Platinöffnung in der Secunde bei 10° 1,3 cc destillirtes Wasser ausfloss, bei 40° aber 2 cc, offenbar in Folge der Metallausdehnung und der leichteren Beweglichkeit des Wassers. Messing dehnt sich aber stärker aus als Platin, so dass — abgesehen von etwaigen Ansätzen aus dem Münchener Wasser — für je 1° Temperaturunterschied etwa 2 Proc. mehr oder weniger Wasser ausfliessen. Die Wassermessungen können also nicht genau sein.

Ferner waren die Wärmeverluste der Anlage durch Leitung und Strahlung keineswegs so genau zu bestimmen, wie es zu Brennwerthbestimmungen erforderlich ist.

Die analysirten Kohlenproben entsprechen nicht dem Durchschnitte der unter dem Kessel verbrannten, weil offenbar viel zu wenig Proben genommen und untersucht wurden. Bei dem einzigen ausführlich veröffentlichten Versuche betrug z. B. das Gewicht der Asche im Aschenfall 15,3 Proc., während die analysirte Probe nur 6 Proc. enthielt. Mit dem Aschengehalte wechselt aber auch in der Regel die Zusammensetzung der Kohlensubstanz, so dass es nicht genügt, wie Scheurer-Kestner will, die Resultate auf aschefreie Kohlen umzurechnen, sondern es sind derartige Versuche einfach als unbrauchbar zu verwerfen.

¹⁾ Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe (Braunschweig, Vieweg) S. 382.

Ungenügend ist schliesslich die Bestimmung des Wärmeverlustes durch die Verbrennungsgase, wie Verf.²⁾ nachgewiesen hat. Berücksichtigt man ferner den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und legt bei dem Versuche die genauen Werthe zu Grunde, so ergibt sich als Verlust durch die Gase statt 2422 etwa 2522, also 100 W.-E. mehr.

Die Resultate der Münchener Versuchsstation sind demnach durchaus unzuverlässig und können keineswegs als Brennwerthbestimmungen gelten.

Ich habe also die Münchener Versuche nicht zu „discreditiren“ gesucht, sondern sie nur auf ihren wahren Werth zurückgeführt; die dafür aufgewendeten mehr als 100 000 Mark hätten besser verwendet werden können. H. Bunte beruft sich ferner auf Schwachhöfer (Z. anal. 1884 S. 453). In Wirklichkeit schreibt letzterer aber a. a. O:

Dr. Bunte sagt: „Nur dadurch, dass mit der Bestimmung der Verbrennungswärme, des totalen Heizwerthes der Brennstoffe, auch deren practische Leistung ermittelt wurde, haben diese Werthe denjenigen positiven, realen und practischen Hintergrund, durch den sie allein ein Anrecht besitzen, in der Praxis als Maassstab für die Werthbestimmung im Gebrauch und Verkehr mit Brennstoffen zu gelten. Gegen einen im Calorimeter gefundenen, selbst mit aller wissenschaftlichen Genauigkeit ermittelten Heizwerth wird sich die Praxis stets ablehnend verhalten. Und das mit Recht, denn es fehlt das Bindeglied, welches das wissenschaftliche Ergebniss mit der Praxis verknüpft. Wird aber durch Versuche, wie an der Münchener Station gezeigt, dass von dem totalen Heizwerth ein bestimmter, je nach Umständen wechselnder Theil verworthen, ein anderer Theil, genau wie bei jeder anderen Feuerung, durch Aschenfall, in den Rauchgasen, mit Russ etc. verloren wird, so wohnt diesem Resultat eine Überzeugungskraft für den Practiker inne, die eine abstract wissenschaftliche Beobachtung unmöglich besitzen kann.“

Diesen Passus hat Dr. Bunte wohl lediglich als Leiter der Münchener Station geschrieben, und ich zweifle, dass er in einer anderen Eigenschaft (ebenso wenig als irgend ein anderer unbefangener Fachmann) diese Zeilen unterschreiben würde. —

Welche Verwirrung derartige leicht hingeworfene Behauptungen veranlassen können, ersieht man auch an der Arbeit von A. Cramer (Arch. Hyg. 10 S. 283) über die Verbrennungswärme der Beleuchtungsstoffe, in welcher derselbe von dem (Bunte'schen) Gedanken ausgeht:

²⁾ Z. d. deutsch. Ing. 1884, 400. — Wie mangelhaft der Münchener Versuchskessel war, geht auch daraus hervor, dass trotz sorgfältiger Wartung (in dem mitgetheilten Versuche) der Wärmeverlust durch Herdrückstände 4,1 Proc., durch unvollständig verbrannte Gase 8, durch heisse Gase 21,1, zusammen 33,2 Proc. betrug, während dieser Verlust bei dem Hannoverschen Betriebsdampfkessel (Fischer's Jahrb. 1885, 1298) sich nur auf 11,8 Proc. stellte.