

Zeitschrift für angewandte Chemie.

1892. Heft 18.

Zur Beurtheilung der Feuerungen.

Von

Ferd. Fischer.

Fortsetzung von S. 490 d. Z.

Eigene Versuche. Nach vielfachen Versuchen (d. Z. 1888, 352; 1890, 594) wird die Bestimmung des Brennwertes, wie bereits d. Z. 1891, 696 erwähnt, jetzt in folgender Weise ausgeführt.

Zur Herstellung des erforderlichen Sauerstoffes¹⁾ wird Kaliumchlorat mit etwa 10 Proc. Braunstein erhitzt. Um hierfür auch die billigen halbweissen Kochflächen verwenden zu können, werden dieselben auf ein Drahtnetz in den kleinen Ofen (Fig. 247)

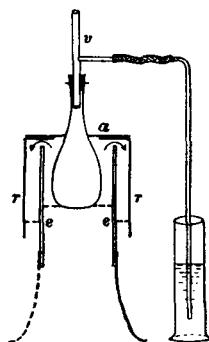


Fig. 247.

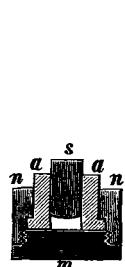


Fig. 248.

gestellt, dann die obere Öffnung desselben durch eine eng an den Hals der Kochflasche schliessende Asbestplatte *a* bedeckt. Der Blechring *e* ist innen mit Asbestpappe bekleidet (vgl. J. 1884, 1317). Da die heißen Gase der untergestellten Gasflamme zwischen den Blechen *e* und *r* wieder nach unten ziehen müssen, so wird die Flasche sehr gleichmässig erhitzt und ein Springen derselben verhütet, wenn langsam angewärmt wurde. Rohr *v* wird durch einen Schlauch mit dem Gasometer verbunden, während das Seitenrohr lediglich als Sicherheitsventil dient.

Die Proben werden in die Form 8 bis 12 mm hoher und 13 mm dicker Cylinder gebracht. Holzkohle u. dgl. kann aus einem Stück geschnitten werden, Holz wird durch

¹⁾ Grosse Laboratorien werden vielfach den käuflichen Bomben-Sauerstoff verwenden.

Sägen oder Raspeln zerkleinert²⁾), Torf wird gröslich zerstossen, Braunkohle und Steinkohle werden gepulvert, dann gepresst. Getheilte Formen haben den Übelstand, dass die Proben beim Auseinandernehmen der Form leicht der Länge nach gespalten werden, besonders aber, dass das Auseinander schrauben oft grosse Schwierigkeit macht. Diese Übelstände werden durch die ungetheilte Form (Fig. 248) vermieden, welche dem sog. Diamantmörser ähnlich ist. Auf der vierkantigen Bodenplatte *m* wird der Stahtring *a* durch die sechskantige Mutter *n* gehalten. Nach Einfüllen der Probe wird der Stempel *s* niedergepresst —, eine Copir presse auf eiserner Platte genügt dazu —, dann Mutter *n* abgeschraubt, der Theil *a* auf einen ringförmigen Untersatz gestellt und durch Niederpressen des Stempels *s* die Probe herausgedrückt. Schmiermittel sind nicht erforderlich, m. E. auch unzulässig.

Die Probecylinder werden in Wägegläschchen (mit Glasstopfen) gebracht; bei der Verwendung werden sie in denselben bei 110° getrocknet (Stickstoffstrom ist hier nicht erforderlich), gewogen und sofort in's Calorimeter gebracht.

Die Zündung geschieht in bekannter Weise durch Einwerfen eines etwa 2 mg schweren Kohlensplitters, oder elektrisch. Zu diesem Zweck setzt man auf den gläsernen Ansatz *g* (Fig. 249) einen Kork, in dessen Durchbohrung der Zünder *x*, ähnlich dem des Gasapparates (d. Z. 1891, 694) steckt. Die Leitung endet in die dicken Platindrähte *e*, welche die feine Drahtschlinge *z* tragen. Zur Zündung wird die Vorrichtung soweit heruntergeschoben, dass die Drahtschlinge die Probe berührt, dann einen Augenblick ein elektrischer Strom³⁾ durchgeführt. Feiner Eisendraht verbrennt und zündet leichtbrennbare Stoffe regelmässig. Besser ist feiner Platindräht; da etwa 25 mm genügen, welche kaum 3 mg wiegen, so sind die

²⁾ Aus einem Stück geschnittene Holzproben geben durch (den Jahresringen entsprechend) ungleichmässiges Ausströmen der Gase leicht Veranlassung zum Abschmelzen des Siebes und zur Russabscheidung.

³⁾ 2 bis 3 Elemente genügen völlig; ich ziehe mit Salmiaklösung gefüllte den trocknen Elementen vor.

Kosten desselben verschwindend. Sehr schwer entzündliche Proben werden sicher unter Zuhilfenahme von Wasserstoff entzündet, welcher durch ein feines Platinrohr *o* zugeführt wird; nachdem der Platindraht schwach glüht, leitet man 2 bis 5 cc Wasserstoff ein, welcher am bequemsten mit der kleinen Vorrichtung Fig. 250 elektrolytisch hergestellt wird (vgl. d. Z. 1891, 696).

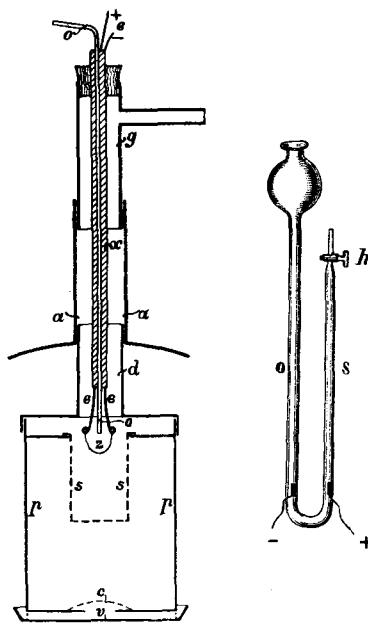


Fig. 249.

Fig. 250.

Manche Proben geben bei der einfachen Vorrichtung Fig. 251 etwas Russabscheidung. Für solche erhält die Bodenplatte eine mittlere, durch Platinsieb *c* (Fig. 249) bedeckte Öffnung, unter welcher die flache Schale *v* befestigt wird⁴⁾, so dass das Gasgemenge nochmals auf heiße Flächen trifft. Um ferner eine zu heftige Entwicklung von Gasen und schwer verbrennlichen Dämpfen zu verhindern, kann man in den weitmaschigen Platinkorb *s* (Fig. 249) zunächst etwas ausgeglühten Asbest legen, damit die Wärmeübertragung auf die Probe gemässigt wird. Zu gleichem Zweck kann man u. U. auch Asbest mit in die Probe einpressen.

Beginn, Fortgang und Ende der Verbrennung kann man an der Beleuchtung des Glasauflatzes *g* (Fig. 249) sehen, welcher in das Metallrohr *a* hineinragt und durch übergeschobenen Kautschukschlauch befestigt ist. Sobald die Zündung erfolgt

⁴⁾ Zahlreiche Versuche haben ergeben, dass bei richtiger Sauerstoffzuführung der Mantel *p* und der Boden nur dunkelrothglühend werden, so dass der ganze Einsatz voraussichtlich auch aus Nickel hergestellt werden kann, wodurch der Preis des Apparates natürlich wesentlich ermässigt würde; bez. Versuche sind im Gange.

ist, wird der Sauerstoffstrom so beschleunigt, dass in der Minute — je nach der voraussichtlichen Gasentwicklung — 2 bis 4 l Sauerstoff zutreten; sobald nach 1 bis 1½ Minuten die Entgasung nachlässt, mässigt man den Sauerstoffstrom auf minütlich etwa 1,5 l. Nach etwa 3 Minuten ist die Verbrennung beendet, etwa ½ Minute später zeigt das Thermometer *t* die höchste

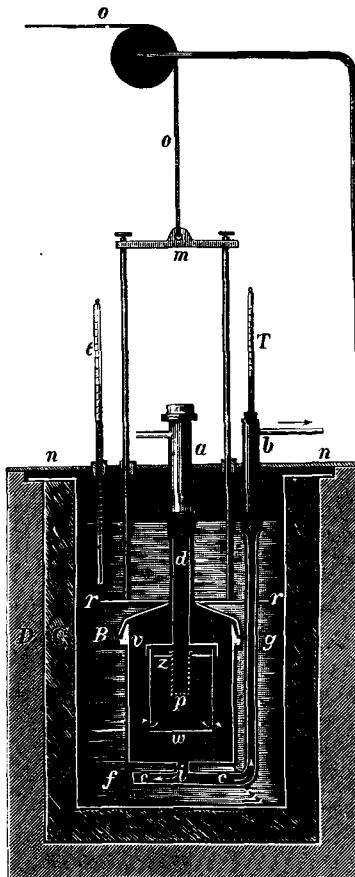


Fig. 251.

Temperatur und damit das Ende des Versuches. Thermometer *t* ist, wie bereits bemerkt (Fischer's J. 1885, 1208) in $1/20^{\circ}$ getheilt, so dass man mit Fernrohr (oder guter Lupe mit grossem Gesichtsfeld) noch $0,01^{\circ}$ sicher ablesen kann. Thermometer *T* dient nur zur Controle der Kühlung, es braucht daher nur in ganze Grade getheilt zu sein; für technische Untersuchungen kann es auch fehlen.

Der Zwischenraum *C* (Fig. 251) ist mit trocknen Federdaunen lose gefüllt, dann die Fuge zwischen dem Rand von *B* und Holzgefäß *D* mit Copal- oder Spirituslack geschlossen, so dass keinesfalls Wasser eindringen kann. Wird ferner der Apparat bei Nichtgebrauch trocken aufbewahrt, so ist

die Wärmeübertragung sehr gering; bei meinem Apparat z. B. für 1° Temperaturdifferenz und Minute 0,0025°. Dieser Werth, wie auch der Wasserwerth des Apparates werden in der früher (Fischer's J. 1885, 1208) angegebenen Weise⁵⁾ oder durch Auswägen bestimmt; letzteres Verfahren ergab z. B.:

	g	sp. W.	W. E.
Calorimetergefäß mit Rührer	916,5	0,095	= 87,1
Silbercalorimeter	278,4	0,056	= 15,6
Platineinsatz, Thermometer u. dgl.			2,3
			105

Mit Wasser wurden dagegen 112 W. E. gefunden; die nächste Umgebung des Gefäßes *B* ist hierbei etwas mitbeteiligt, so dass man besser das Mittel, d. h. 108 W. E. in Rechnung setzt.

Für die Bestimmung von Wasserwerth und Wärmeverlust durch Verbrennung einer Normalprobe fehlt noch ein geeigneter Stoff. Verschiedene Proben frisch geglühter Buchenholzkohle hatten je nach Art des Glühens 89 bis 95 Proc. Kohlenstoff und waren schwer verbrennlich. Lampenruss, mit etwas Glycerin zu Cylindern gepresst und dann geglüht, enthielt bis 98,3 Proc. Kohlenstoff, also ebenfalls kein einheitlicher Stoff. Nicht besser ist Zuckerkohle; Zucker mit zwischen gelagertem Asbest soll versucht werden.

Die rasche Verbrennung vereinfacht die Correctionen sehr, erschwert aber die gleichzeitige Elementaranalyse, da die Absorptionsgefässe entsprechend weit gewählt werden müssen. Für das gebildete Wasser wird mit *b* (Fig. 251) ein genügend grosses bez. langes U-Rohr mit Chlorcalcium, bei schwefelhaltigen Proben nach Cl. Winkler (Z. anal. 1882, 546) ein Kugelrohr mit Schwefelsäure verwendet (hier ist das Schlangenrohr weniger geeignet); man könnte auch ein Rohr mit Bleichromat einschalten. Für die Kohlensäure dienen Kaliapparate von doppelter Grösse oder U-Rohre mit Natronkalk. Legt man auf die gleichzeitige Elementaranalyse keinen Werth, so werden nur die Röhren für die unvollständig verbrannten Producte gewogen, ja für manche Zwecke kann auch dieses unterbleiben, so dass eine solche annähernde Bestimmung einschliesslich Wägen der Probe u. s. w. nur etwa 15 Minuten dauern würde.

5) Vgl. Taschenbuch für Feuerungstechniker; 2. Aufl.

[Schluss folgt.]

Hüttenwesen.

Die Herstellung von reinem Eisen besprach H. Dyer auf der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute (vgl. Österr. Zt. Bergh. 1892 S. 382).

Durch vorsichtiges Verarbeiten von Abfalleisen und schwedischem Eisen mit viel Kalkzuschlag erhielt er ein Eisen, welches von Kohlenstoff, Mangan und Phosphor nur Spuren, 0,005 Silicium und 0,015 Schwefel enthielt, sich nur schwer schmieden liess, aber leicht magnetisch wurde. Bei Verarbeitung von reinem Abfallstahl mit reinem Koks ist es nicht schwer, reines Kohlenstoffeisen zu erhalten. Boden und Seitenwände eines Martinofens wurden mit einer Schicht von groben Kalksteinstücken bedeckt, hierauf Koks aufgeschüttet, sodann die Abfälle. Es wurde so rasch als möglich eingeschmolzen. Die verwendeten Abfälle enthielten durchschnittlich 0,07 Proc. Phosphor und 0,03 Proc. Schwefel. Ein gut gehender Ofen braucht 4,5 hk Koks auf 14 t Metall. Nach dem Einschmelzen werden die erforderlichen Erz- und Kalksteinzuschläge gegeben. Die gebildete geringe Schlackenmenge enthält ungefähr 15 Proc. Eisenoxydul und 25 Proc. Kieselsäure. Die Untersuchung der erhaltenen Stahlproben ergab:

C	Si	Mn	P	S	Festigkeit	
					Bruch	Dehnung
0,11	Spur	0,21	Spur	0,03	22,7	44
0,1		0,21	"	0,03	23	41,5
0,16	0,02	0,4	0,018	0,022	27,5	32
0,21	Spur	0,39	0,014	0,026	30	33
0,25	0,014	0,43	Spur	0,019	31,2	32,5
0,24	0,018	0,5	0,019	0,024	34	26
0,3	Spur	0,38	0,019	0,017	35,4	20
0,53	0,012	0,54	0,016	0,029	43,2	18,5
0,5	0,031	0,6	0,009	0,026	45,3	14,5

Ein Theil des in den Proben enthaltenen Phosphors stammt aus dem zur Verwendung gelangten Ferromangan, auch der Schwefelgehalt könnte vermindert werden, wenn der Koks schwefelfrei zu bekommen wäre; Holzkohle verbrennt zu rasch.

Der Ofen zum Mischen von Roheisen von R. M. Daelen (D. R. P. No. 63727) hat die Form eines liegenden, um seine wagrechte Achse drehbaren Cylinders mit äusseren Wänden von Eisen und innerem feuerfesten Futter, sowie Querwänden *A* (Fig. 252 u. 253) mit je einer unteren Öffnung *B* und einer oberen *C*. Hierdurch wird die Bewegung des Roheisens sowohl beim Eingießen aus der Pfanne *F* in den Schnabel *G*, als beim Ausgiessen in die Pfanne *H* in der Richtung der Pfeile *x* und *y* erzwungen und der untere Theil der Wandung nach oben gebracht. (Vgl. d. Z. 1890, 182.) Bei *D*