

heutigen Standpunkt der Technik entspricht. Unter den Sachverständigen der Gegenpartei befanden sich Chemiker, welche den Namen „Sachverständiger“ hier nicht verdienten. Es wäre wünschenswerth, dass die Gewerbetreibenden in der Lage wären, bei der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie gegen derartige sog. Sachverständige Schutz zu suchen.

Dr. Sonne erzählt ein Beispiel unsachverständiger Gutachten.

Dr. Forster: In Sachsen sind den Gewerberäthen chemische Beiräthe beigegeben, denen zunächst alle chemischen Fragen vorgelegt werden; beruhigen sich die Parteien nicht damit, so geht's zur technischen Deputation. Beschwerden über Flussverunreinigung werden besonders von Industriellen, von Färbereien, Bleichereien u. dgl. über flussaufwärts gelegene Fabriken eingereicht.

Weineck gibt Beispiele dafür, dass viele Gutachten ohne jeden technischen Werth sind. Er schliesst sich dem Vorschlage von Grüneberg an, unsachverständige Gutachten der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie vorzulegen.

Dr. R. Hasenclever bemerkte, dass eine Beeinflussung chemischer Fabriken auf die benachbarte Vegetation nicht geleugnet werden könnte, da ja fast jede Industrie schon durch den Schwefelgehalt der Kohle mehr oder weniger saure Gase in die Atmosphäre entsendete; es käme nur darauf an, zu untersuchen, ob diese Beeinflussung auch eine Schädigung verursache. Nach dieser Richtung kämen viele Übertreibungen und ungerechtfertigte Ansprüche vor, die häufig durch verkehrte Gutachten unterstützt würden. Nach seiner Ansicht würden die betreffenden Experten die Sache gründlicher nehmen, wenn ihre Gutachten mehr veröffentlicht, als in den Acten begraben würden.

Wolle man gegen die Concessionirung gewerblicher Anlagen und ähnliche die gesamte chemische Industrie betreffende Fragen discutiren und bei der Behörde Anträge stellen, so sei seiner Ansicht nach gemeinschaftliche Berathung mit dem Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands zu empfehlen, um dissentirende Anträge möglichst zu vermeiden.

Der Vorsitzende legt den grössten Werth darauf, dass die Gutachter auch öffentlich für ihre Gutachten eintreten müssen; das öffentliche Verfahren sei daher dem schriftlichen vorzuziehen. Der Kernpunkt der Frage liege in der Wahl der Sachverständigen; es sei aber ungemein schwer, immer den richtigen Sachverständigen zu finden. Gegen die ständigen Sachver-

ständigen sei zu erinnern, dass Niemand in allen Fragen sachverständig sein könne. Am schlimmsten seien diejenigen Hochschulprofessoren, welche es als ihre Pflicht erachten, über Alles abzusprechen; Träger berühmter Namen geben nicht selten in technischen Dingen die unglaublichsten Gutachten ab. Nur der stets mit der Technik in Berührung stehende Chemiker werde meist das Richtige treffen. Aber selbst dann solle ein Specialfachmann herbeigezogen werden können und Appellationen zulässig sein, bei welchen neuen Verhandlungen dann weitere, vom Gericht zu ernennende Sachverständige zugezogen werden müssten. Immer sei zu unterscheiden zwischen bereits bestehenden und neu einzurichtenden Fabriken. Unter den Widersprechenden finden sich nicht selten Besitzer anderer chemischer Fabriken.

Director Dr. Holtz bemerkt, dass auch in Kreisen der preussischen Regierung Erwägungen über die Sachverständigenfrage stattfinden; zu Sachverständigen sollen nur besonders geprüfte Chemiker zugelassen werden.

Die weitere Behandlung dieser Frage wird einer Commission: J. Dannien, Dr. Forster, Dr. v. Gruber, Prof. Dr. Rüdorff und Dr. Schenkel übertragen.

Dr. Ferd. Fischer zeigt dann einige verbesserte

### Apparate zur Untersuchung von Feuerungen

vor.

1. Apparat zur Bestimmung hoher Temperaturen. Um die schon früher<sup>1)</sup> beschriebene Vorrichtung zum Erhitzen der durchbohrten Cylinder aus Platin oder weichem Schmiedeisen sowohl für lothrechte wie senkrechte Feuerkanäle verwenden zu können und den glühenden Cylinder rasch und sicher in das Wassergefäss zu bringen, verwende ich jetzt einen, mit entsprechendem Ausschnitt versehenen schmiedeisernen Behälter *a* (Fig. 241 und 242;  $\frac{1}{3}$  nat. Gr.), an dessen etwa 0,5 m langen Stiel *b* ein Holzgriff *f* geschraubt wird, womit gleichzeitig die Asbestscheibe *d* gegen den Metallring *c* festgehalten wird. Diese Asbestpappe schützt die Hand vor zu arger Hitze und erleichtert die ganze Handhabung der Vorrichtung. Die scharfen Kanten des Metallcylinders *e* sind etwas abgerundet, um das Einwerfen in das Wassergefäss zu erleichtern.

<sup>1)</sup> Dingl. 1877 Bd. 227, 468; Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe (Braunschweig 1880) S. 61.

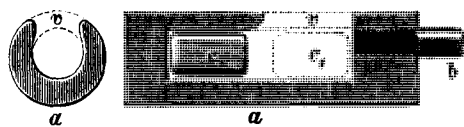


Fig. 241.

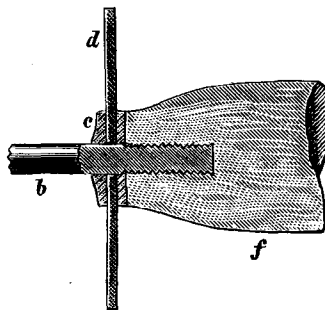


Fig. 242.

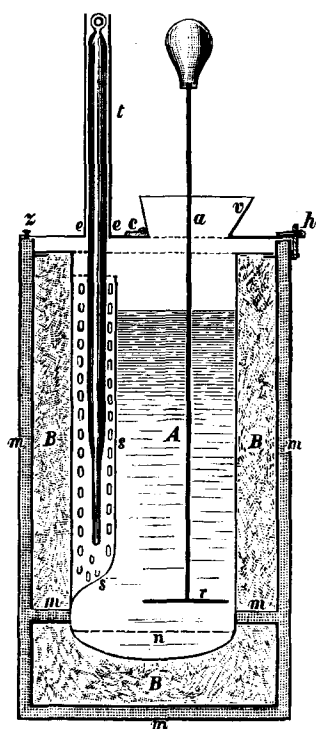


Fig. 243.

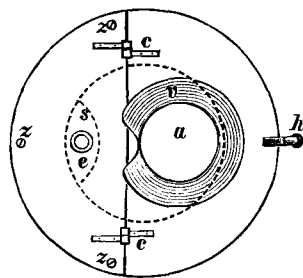


Fig. 244.

Fig. 245.

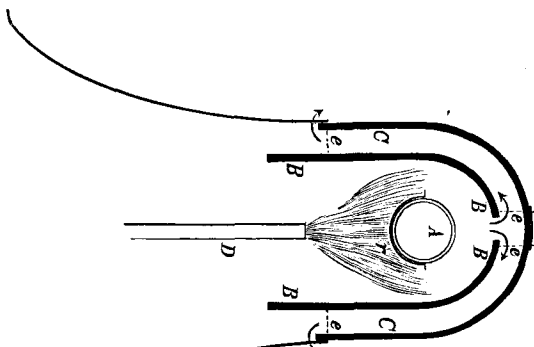
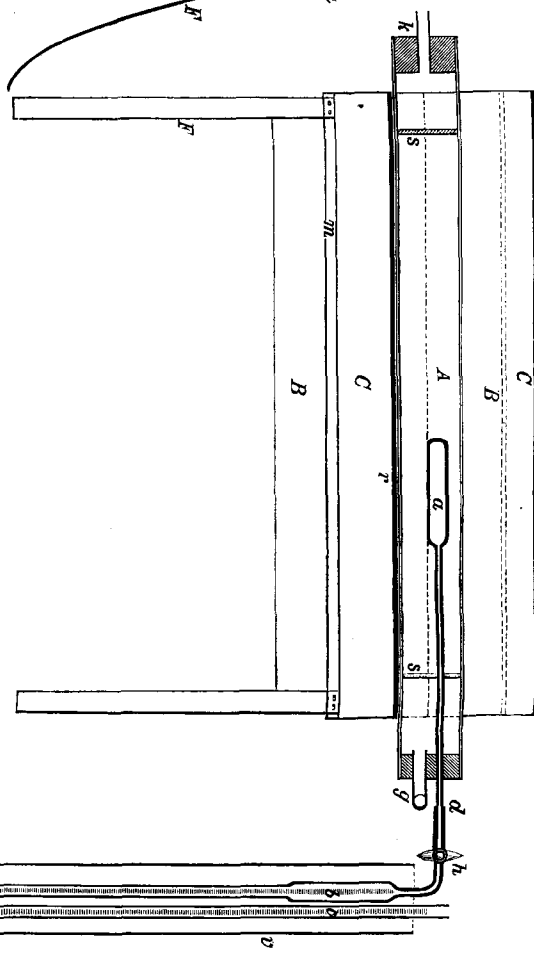


Fig. 246.



Das Calorimetergefäß *B* (Fig. 243) wird jetzt aus starkem Messingblech hergestellt und innen mit Asbestpappe ausgekleidet. Oben ist dasselbe so geformt, dass der starke Rand des aus dünnem, versilbertem Kupferblech hergestellten Gefäßes *A* sicher aufliegt; an der Berührungsstelle beider wird passend ein dünner Asbest- oder Gummiring gelegt, die Fuge wird durch Lack wasserdicht geschlossen. Ein Asbestring *m* hält den untern Theil des Gefäßes *A* fest. Der Siebboden *n* verhütet, dass der eingeworfene Metallcylinder auf den gewölbten Boden des Gefäßes fällt und dadurch zu Wärmeverlusten Veranlassung gibt. Eine mit zahlreichen Öffnungen versehene Blechhülse *s* sichert den unteren Theil des Thermometers (verkürzt gezeichnet) *t*, während der obere Theil desselben durch eine geschlitzte Messinghülse *e* geschützt wird. Der Theil des Deckels (Fig. 244), welcher das Thermometer trägt, ist durch Schrauben *z* befestigt, der durch Gelenke *c* damit verbundene andere Theil kann durch einen Haken *h* gehalten werden. Die Einwurfsöffnung *a* ist mit einem, dem Thermometer gegenüber ausgeschnittenen Trichterrand *v* versehen, welcher zur Vermeidung der Berührung durch den glühenden Cylinder mit Asbestpapier ausgekleidet werden kann. Der Raum zwischen beiden Gefäßen *A* und *B* wird mit leichten Federn (Daunen) gefüllt.

Bei der Verwendung dieser Vorrichtung legt man den Cylinder *e* durch die Öffnung *v* in den Halter *a* (Fig. 242) ein, setzt diesen Theil der zu messenden Temperatur aus, fasst dann mit der linken Hand den Elfenbeinknopf des Rührers *r* (Fig. 243), mit der rechten den Griff *f* (Fig. 242), bringt rasch durch leichten Ruck den Cylinder *e* in die Lage *e*<sub>1</sub>, und lässt ihn durch halbe Drehung der rechten Hand in das Wassergefäß *A* fallen, bewegt den Rührer auf und ab und liest ab, sobald das Thermometer die höchste Temperatur zeigt.

Bei Verwendung eines 20 g schweren Platincylinders verwendet man ein kleineres Calorimetergefäß und soviel Wasser, dass der Gesamtwasserwerth 125 g Wasser entspricht. Für Eisencylinder nimmt man passend ein größeres Gefäß von 250 g Wasserwerth. Die Temperatur wird in einfacher Weise berechnet<sup>2)</sup>, oder das Thermometer so

getheilt, dass dasselbe unmittelbar die zu messende Temperatur angibt.

2. Luftthermometer mit unveränderlichem Druck wurden schon wiederholt angegeben<sup>3)</sup>; besonders einfach erscheint das von Keyser (d. Z. 1887 Bd. 2, 277). Um nun die Temperatur in Porzellanröhren (zur Untersuchung des Verhaltens der Brennstoffe beim Erhitzen in Wasserdampf u. dgl.) zu bestimmen, verwende ich ein kleines Porzellangefäß (von der Kgl. Porzellanmanufaktur in Berlin-Charlottenburg nach meinen Angaben geliefert), welches, wie Fig. 246 (in  $\frac{1}{5}$  nat. Gr.) zeigt, aus einem unten geschlossenen Rohrstück *a* mit angesetztem Porzellanrohr von nur 1,5 mm innerer Weite besteht. Dasselbe ist bei *d* durch Gummischlauch mit dem engen, dickwandigen Glasrohr verbunden, welches einen Dreiweghahn *h* trägt und in das Messrohr *b* ausläuft. Dasselbe ist im oberen Theil erweitert, so dass erst bei etwa 400° die aus dem Porzellanrohr *a* verdrängte Luft in den engeren Theil des (verkürzt gezeichneten) Messrohres tritt. Unten ragt es etwas über den Stopfen der Flasche *f* hervor, während das Standrohr *c* mit demselben abschneidet. Ansatz *i* ist durch einen Kautschukschlauch mit einer Flasche verbunden, welche in der Weise, wie Fig. 247 *F* zeigt, aufgehängt wird. Auf den oberen Theil des Stopfens wird das mit Wasser zu füllende Rohr *v* gesteckt. Die Berechnung der Temperatur geschieht in bekannter Weise<sup>4)</sup>.

Die zu untersuchenden Kohlen o. dgl. werden in das Porzellanrohr *A* (geliefert von der Kgl. Porzellanmanufaktur) zwischen zwei Asbestscheiben *s* gefüllt, welche am Umfange etwas ausgezackt sind, damit die durch Rohr *k* eingeführte Luft bez. Kohlensäure oder Wasserdampf möglichst gleichmässig den Brennstoff treffen und die kühleren Enden des Rohres frei bleiben. Die gebildeten Gase werden durch Rohr *g* seitlich abgeleitet.

Das möglichst gleichmässige Erhitzen des Rohres *A* vermitteln gebogene Asbestplatten *B* und *C* (Fig. 245 und 246), welche in doppelter Lage durch mit den Stirnplatten und dem Blechstreifen *m* verbundene Eisenblechschienen und einige Verbindungsstücke aus starkem Draht (bei *e* punktirt angedeutet) gehalten werden. Die durch vier Füße *F* getragenen, innen mit Asbest

<sup>2)</sup> Vgl. Ferd. Fischer: Taschenbuch für Feuerungstechniker (Stuttgart 1883); der Preis für dasselbe war von der Verlagshandlung leider ganz unverhältnissmässig hoch angesetzt; die Auflage ist inzwischen völlig veraltet. Die zweite wesentlich erweiterte und verbesserte Auflage wird in einigen Wochen erscheinen.

<sup>3)</sup> Vgl. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 34.

<sup>4)</sup> Vergleichende Versuche mit dem Siemens'schen elektrischen Pyrometer, welches ich seit 16 Jahren verwende, und dem Calorimeter (Fig. 243) folgen in Heft 21.

belegten Stirnplatten sind bis auf die Öffnung für die Blechrinne *r* und das Rohr *A* geschlossen, so dass die von den Flammen der zwölf Brenner *D* gelieferten heissen Gase gezwungen werden, durch den Raum

kleine Vorrichtung den wesentlichen Vorzug, dass sie rasch und billig herzustellen ist und nicht zerspringt (vgl. Fischer's Jahrb. 1884, 1317).

### 3. Den Apparat zur Untersuchung

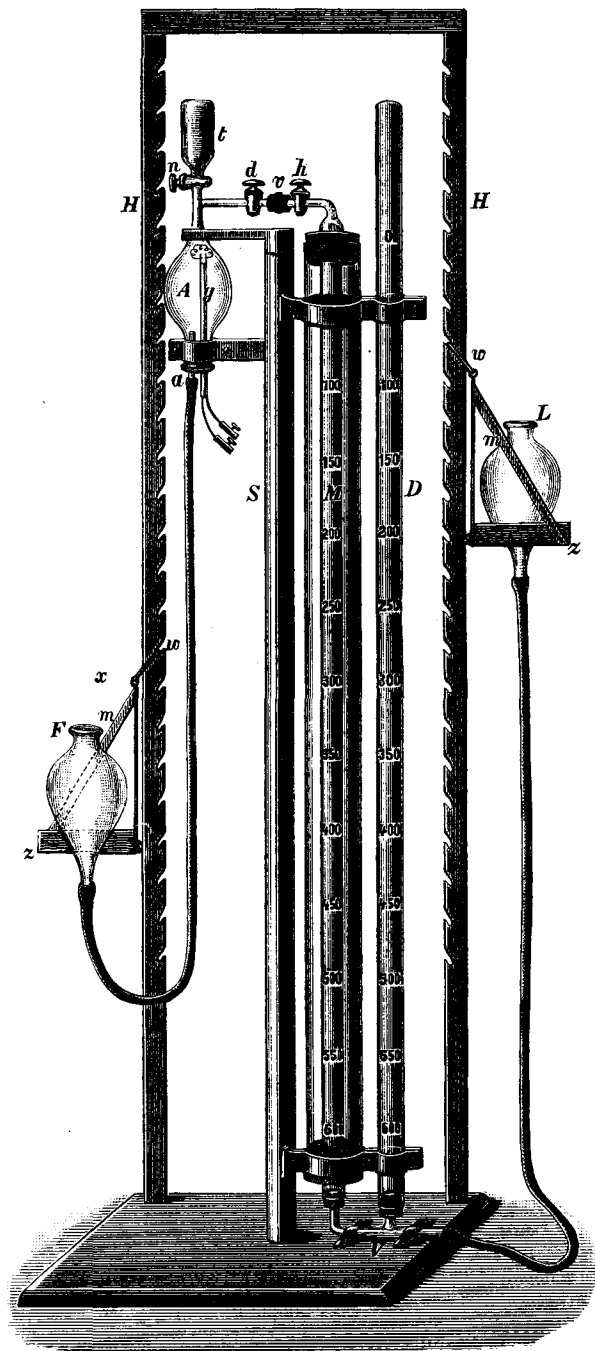


Fig. 247.

zwischen *B* und *C* wieder nach unten zu ziehen und bei *m* zu entweichen. Auf diese Weise wird eine ungemein gleichmässige Erhitzung des Rohres *A* erzielt. Entsprechend geformten Scharmotteöfen gegenüber hat diese

von Generatorgas, Wassergas u. dgl., welchen ich früher (d. Z. 1887 Bd. 2 S. 147) beschrieb, habe ich dahin verbessert, dass die Quecksilberflaschen *F* und *L* (Fig. 247) jetzt in entsprechend ausgeschnittenen Holz-

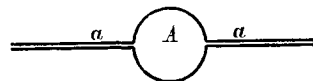


Fig. 248.

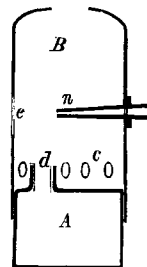


Fig. 249.

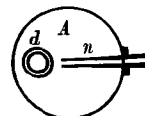


Fig. 250.

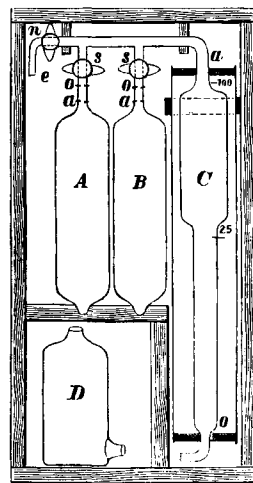


Fig. 251.

stücken  $z$  hängen, welche durch Blechstreifen  $m$  mit Gelenk  $x$  bez. Bügel  $w$  verbunden sind und dadurch leicht und sicher an den mit entsprechenden Einkerbungen versehenen Holzstäben  $h$  in beliebiger Höhe aufgehängt werden können, was die Arbeit wesentlich erleichtert.

Um die Verbrennung des mit Sauerstoff gemischten Gases auch mit glühendem Platindraht bewirken zu können, ist das frühere Arbeitsrohr  $A$  jetzt birnenförmig gestaltet. Durch die Verschraubung geht ein Glasrohr  $g$  mit zwei isolirten Kupferdrähten, welche oben in dicke Platindrähte mit Öse auslaufen, an welche die feine Platinspirale befestigt wird. Auf diese Weise kann man den etwa abgeschmolzenen feinen Draht leicht wieder ersetzen. Oben ist das Rohr  $g$  mit Glasfluss verschmolzen, so dass Quecksilber und Reagentien nicht auf die Kupferdrähte einwirken können. Ist das Kühlrohr um das Messrohr  $M$  genügend gross, so gelingt es bei einiger Übung meist Correctionen wegen Temperatur und Druck zu vermeiden.

Wo es nicht auf strenge Genauigkeit ankommt, kann man das Standrohr  $D$  fortlassen und Messrohr  $M$  nebst Flasche  $L$  mit Wasser füllen, während für  $F$  und  $A$  Quecksilber bleibt. Die Arbeit ist dann ungemein einfach; Correctionen fallen ganz fort.

4. Die auf Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlenstoff zu prüfenden Gasproben können in weiten, an beiden Enden ausgezogenen und mit Glashähnen versehenen Glasröhren von etwa 100 cc Inhalt aufgefangen werden<sup>5)</sup>, wenn die Untersuchung sehr bald nachher erfolgt, wie es im Betriebe allerdings wohl meist der Fall ist. Muss man aber die genomene Probe aus der Hand geben oder länger aufbewahren, so ist dieselbe einzuschmelzen. Man saugt mit Hülfe des kleinen Kautschuksaugers (welcher dem Apparate Fig. 251 immer beigegeben wird) das Gas durch die 80 bis 100 cc fassende Kugel  $A$  (Fig. 248), bis die Luft sicher verdrängt ist und schmilzt dann beide Röhrenansätze bei  $a$  ab.

Um dieses Abschmelzen auch im Freien ausführen zu können, verwende ich eine kleine Öllampe  $A$  (Fig. 249 und 250 in  $\frac{1}{2}$  nat. Gr.) mit entsprechendem Dochthalter  $d$ . Der mit sog. Bajonettverschluss darauf zu befestigende Blechaufsatz  $B$  ist unten mit Luftlöchern  $c$ , oben mit einer grösseren Öffnung und seitlich mit einem runden Ausschnitt  $e$  versehen, aus welchem die durch die Löthrohrspitze  $n$  (mit angesetztem Kaut-

schukschlauch und Mundstück) hervorbrachte Löthrohrflammen austritt.

5. Zur Beurtheilung von Feuerungsanlagen ist es durchaus unzureichend, eine sog. Durchschnittsprobe der Verbrennungsgase anzusaugen und von dieser dann im Laboratorium eine Probe auf Kohlensäure u. dgl. zu untersuchen. Einmal erhält man keine wirkliche Durchschnittsprobe, besonders aber leidet dieses Verfahren an dem Fehler, dass man aus der Analyse selten brauchbare, oft aber geradezu falsche Schlüsse über die Vorgänge in der Feuerung ziehen wird (vgl. Dingl. 251, 323). Ein zutreffendes Urtheil über eine Feuerung kann man nur durch mehrere rasch hintereinander ausgeführte Einzelanalysen gewinnen, da man nur hierdurch den Einfluss des Schürens u. dgl. feststellen kann. Mit dem früher (Fischer's Jahresb. 1880, 230) beschriebenen Apparat ist dieses leicht auszuführen. Um denselben noch leichter von einer Feuerung zur andern tragen zu können, habe ich denselben — besonders für Reisen — so verkleinert, dass derselbe, einschliesslich Kasten, nur noch 28 cm hoch und 14 cm breit ist, also nur sehr wenig Raum einnimmt. Die beiden Absorptionsflaschen  $A$  und  $B$ , sowie das Messrohr  $C$  sind bei  $a$  mit dem engen Hahnrohr  $s$  verbunden, dessen Dreiwegehahn  $n$  die bekannte Form hat. Bei  $e$  wird der Schlauch angesetzt, durch welchen die Gasprobe angesaugt werden soll. Die Standflasche  $D$  behält ihren Platz<sup>6)</sup>.

Kennt man den Brennstoff auch nur einigermaßen, so kann man aus der Gesamtmenge von Kohlensäure und Sauerstoff erkennen, ob irgend nennenswerthe Mengen Kohlenoxyd u. dgl. zugegen sein können, so dass die Bestimmung von Kohlensäure und Sauerstoff genügt (vgl. S. 599).

6. Brennwerthbestimmungen. Um bei Bestimmung des Brennwerthes von Kohlen eine möglichst vollständige Verbrennung zu erzielen, habe ich mir einen ringförmigen Korb  $c$  (Fig. 252 in  $\frac{1}{3}$  nat. Gr.) aus Platindrahtgewebe herstellen lassen, welcher bei  $e$  an das den Sauerstoff zuführende Platinrohr  $A$  anschliesst. Der aus dünnem Platinblech hergestellte Behälter  $p$  wird an drei Platindrähten  $a$  aufgehängt. Zur Zündung und völligen Verbrennung des Koks wird durch ein 1 mm weites Platinrohr elektrolytischer Wasserstoff eingeleitet. Um die Vorgänge genau beobachten zu können, wurde ein oben und unten mit Verschraubungen versehenes Glasgefäss  $B$  gewählt,

<sup>5)</sup> Vgl. Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 271.

<sup>6)</sup> Vgl. Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 248 u. 383; auch Taschenbuch für Feuerungstechniker.

