

Anlage I.

Der Orsat'sche Apparat

zur

Untersuchung von Verbrennungsgasen.

(Figur 1 der angehefteten Tafel.)

Mit dem Apparate läßt sich in einem aus dem Fuchse oder Schornstein aufgefangenen Gasgemenge bestimmen:

1. Die Kohlensäure als Produkt der vollständigen Verbrennung.
2. Der freie Sauerstoff als Maßstab für die überschüssig zugeführte atmosphärische Luft.
3. Das Kohlenoxydgas als Maßstab für die mangelnde Luftzuführung.
4. Der Stickstoff als Gas, welches schließlich noch übrig bleibt.

Der Apparat zerfällt in zwei Haupttheile. Der eine derselben dient zum Auffangen und Messen der Gase, und der zweite Theil dient zur Absorption derselben.

Der erste Theil besteht aus der graduirten Glasröhre A B (Fig. 1 der angehefteten Tafel), welche in einer weiteren Glasröhre steckt; der Zwischenraum zwischen beiden ist mit Wasser ausgefüllt, um eine constante Temperatur zu erhalten. Die Röhre A B ist durch Gummipfropfen in der zweiten Röhre abgedichtet und ist auf der einen Seite durch einen Gummischlauch mit der Aspiratorflasche D in Verbindung, auf der anderen Seite läuft sie in eine freie Röhre aus und tritt mit dem zweiten Theil des Apparates, und zwar durch einen Gummischlauch mit einer Capillarröhre, in luftdichte Verbindung. Letztere ist mit einem Glashahn C

versehen und endigt in einem weiteren Gefäße P, welches mit Baumwolle gefüllt ist, um den Ruß zurückzuhalten. An dem Gefäße P ist ein Gummischlauch N angebracht, welcher an eine zu dem Ofen führende schmiedeeiserne Röhre angeschlossen wird.

Die horizontale Glasröhre hat außerdem 4 Abgänge, welche durch die Glashähne G, G¹, G² und J verschließbar sind. Unter den 3 Hähnen G, G¹, G² befinden sich die communicirenden Glasgefäße F, F¹, F², welche die Absorptionsflüssigkeiten enthalten und zwar enthält F Natronlauge zur Absorption der Kohlenäure, F¹ pyrogallussaures Natron zur Absorption des Sauerstoffes, und F² eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung zur Aufnahme des Kohlenoxyds. Die Schenkel f und f¹ der Glasgefäße F und F¹ sind noch mit einer Anzahl von Glasröhren ausgefüllt, um eine sehr große, von der betreffenden Flüssigkeit benetzte Absorptionsfläche zu erhalten; ebenso ist in dem Schenkel f² des dritten Glasgefäßes F² Kupferdraht eingehängt, um die Flüssigkeit möglichst concentrirt zu erhalten.

Der vierte Hahn J dient zum Herauslassen der in der Rohrleitung befindlichen Luft.

Die Schenkel e¹ und e² der Absorptionsgefäße F¹ und F² endigen in feine Glasröhren und sind mit Luftsäcken aus Gummi verschlossen. Der Schenkel e des Gefäßes F ist oben offen und wird nach dem Experimentiren durch einen Gummistopfen verschlossen.

Der ganze Apparat befindet sich in einem Holzkasten und ist tragbar.

Vor Beginn des Experimentes sind nun die Flüssigkeiten erst richtig einzustellen, d. h. dieselben müssen bis an die bezeichneten Marken M, M¹ und M² reichen.

Zu diesem Zwecke öffnet man den Hahn J und hebt die Aspiratorflasche D, deren Kork abgenommen ist, in die Höhe. Hierdurch steigt das Wasser in der graduirten Röhre A B. Hat dasselbe die Marke erreicht, so schließt man den Hahn J und das Wasser bleibt stehen. Hierauf öffnet man den Hahn G, nachdem der Gummistopfen von der Oeffnung

im Schenkel e des Absorptionsgefäßes F abgenommen ist, und senkt die Aspiratorflasche D langsam, wodurch die Luft in dem Absorptionsgefäß F im Schenkel f verdünnt wird, während der auf der Oberfläche der Natronlauge wirkende Druck im Schenkel e die Flüssigkeit in den Schenkel f und bis zur Marke M drückt. Hat die Natronlauge die Marke erreicht, so wird der Hahn G geschlossen. Ebenso operirt man mit den beiden anderen Flüssigkeiten. Sind die Hähne dicht, so bleiben die Flüssigkeiten genau auf ihren Marken stehen.

Nun beginnt das Experiment. Zu diesem Zwecke öffnet man den Hahn J, hebt die Aspiratorflasche D und treibt das Wasser in der graduirten Röhre AB bis an die Marke A. Hierauf öffnet man den Hahn C und senkt die Flasche D, wodurch das Gas aus dem Ofen in die graduirte Röhre gesogen wird. In der Rohrleitung befand sich aber jedenfalls noch atmosphärische Luft, deshalb öffnet man den Hahn J wiederum und treibt durch Heben der Flasche D das Gasgemenge wieder in die Luft. Diese Manipulation wiederholt man nun 6 bis 8 Male, bis die atmosphärische Luft vollständig aus der Rohrleitung entfernt ist. Es ist zwar noch mit der Hauptrohrleitung ein Apparat in Verbindung gebracht, welcher zur Entfernung der Luft aus der Rohrleitung dient; derselbe ist aber so zerbrechlich, daß er hier gar nicht, weder in der Beschreibung noch in der Zeichnung, aufgenommen ist.

Zum Schluß öffnet man den Hahn C wiederum und saugt nun durch Senken der Flasche D das Gasgemenge bis auf ein bestimmtes Volumen, etwa 100 Cbc., in die graduirte Röhre AB ein. Alsdann wird der Hahn C wieder geschlossen, und die Flüssigkeit wird in der graduirten Röhre genau auf 100 stehen bleiben, wenn der erstere dicht ist.

Nunmehr wird der Hahn G geöffnet und durch Heben der Flasche D das Gas in den Schenkel f des Gefäßes F getrieben. So lange die Natronlösung noch frisch ist, erfolgt die Absorption sehr schnell, indessen verfährt man sicherer, wenn man durch Heben und Senken der Flasche D das Gas-

gemenge mehrere Male mit der Flüssigkeit in Berührung bringt. Ist die Absorption erfolgt, so stellt man die Flüssigkeit im Schenkel f durch Senken von D wieder auf die Marke M ein, schließt den Hahn G und hält nun die Aspiratorflasche D so, daß das Wasserniveau in der graduirten Röhre in gleicher Höhe mit dem der Flasche steht, und liest nun ab, wie viel Cubiccentimeter Gas sich noch in der graduirten Röhre A B befinden. Die Differenz zwischen dem gefundenen Volumen und dem ursprünglichen von 100 Cbc. gibt das Volumen der in den Rauchgasen befindlichen Kohlensäure in Cubiccentimetern bzw. Prozenten an.

Ist so die Kohlensäuremenge festgestellt, so wird das Gasgemenge aus der graduirten Röhre A B in das zweite Absorptionsgefäß F¹ getrieben, um den freien Sauerstoff zu bestimmen. Man öffnet zu diesem Zwecke den Hahn G¹ und wiederholt die eben beschriebene Manipulation. Die Absorption dauert hier etwas länger, und man wird gut thun, das Gasgemenge mindestens 5 bis 6 Male mit der Flüssigkeit in Berührung zu bringen. Die Differenz zwischen dem vorher beobachteten Volumen und dem nunmehrigen ist gleich dem Volumen des freien Sauerstoffs.

Zur Bestimmung des Kohlenoxyds endlich öffnet man den Hahn G² und treibt den Rest des Gases in das Gefäß F². Man erhält dann aus der Differenz zwischen dem jetzt gefundenen Volumen und dem zuletzt vorher (als der freie Sauerstoff bereits absorhirt war) beobachteten die Menge des Kohlenoxyds.

Der schließliche Gasrückstand in der Röhre A B besteht aus Stickstoff.

