

sich der abgewogene Zinkstaub in etwas Wasser vertheilt und ein mit einer überschüssigen Menge Schwefelsäure beschicktes, darin stehendes (lehnendes) Cylinderchen befindet. Durch den Stopfen gehen zwei rechtwinklig gebogene Glasröhren, von denen die eine bis nahe zum Boden der Büchse reicht, während die andere dicht unter dem Stopfen endigt. An letztere wird mit Hilfe eines Stückes Gummischlauch eine in ein Gefäss, in dem sich 10 proc. Natronlauge befindet, eintauchende Röhre befestigt, aus welcher das entwickelte Gas entweicht. Zum Auffangen und Messen des Wasserstoffs benutze ich die zur Seifenuntersuchung nach Pinette (Chem. Zg. 1890, 1442) verwendeten, ursprünglich von Röse zur Milchfettbestimmung angegebenen, auch zur Bestimmung des Fuselölgehaltes benutzten Büretten, welche etwa 230 cc (in 0,5 cc getheilt) fassen. Die zweite in den Stopfen des Entwicklungsgefäßes eingesetzte Röhre wird mit einem Kohlensäureapparate verbunden und so lange durch dieselbe Kohlensäure eingeleitet, bis vollständige Absorption in einem mit Lauge gefüllten Reagensgläschen stattfindet und demgemäß alle Luft verdrängt ist. Nunmehr wird eine mit Lauge gefüllte Bürette über die Mündung des Entwicklungsrohres gestülpt, das Entwicklungsgefäß etwas geneigt, so dass ein Theil der Schwefelsäure ausfliesst und die Wasserstoffentwicklung beginnt. Da eine der verwendeten Büretten nicht die gesamme Menge des aus 1 g Zinkstaub entwickelten Wasserstoffes zu fassen vermag, muss man eine zweite einsetzen, was, wenn in der Gasentwicklung eine Pause eingetreten ist, ohne jeglichen Verlust bewerkstelligt werden kann. Nach beendetem Gasentwicklung, wenn sämtliche Säure sich beim Zink befindet, leitet man abermals und so lange Kohlensäure durch den Apparat, bis das Volumen in der Bürette sich nicht mehr vermehrt, oder verdrängt das in Gefäß und Röhren befindliche Gas durch Eingießen von Wasser aus denselben. Schliesslich bringt man die Büretten in einen grossen, mit Wasser gefüllten Cylinder, gleicht das Volumen aus, notirt Temperatur, Barometerstand u. s. w. und berechnet den Gehalt nach der üblichen Formel, die durch den dankenswerthen Hinweis des Herrn Dr. Meyer auf die Dietrich'sche Tabelle wesentlich vereinfacht wird.

Leipzig, im April 1894.

## Wassergas in Amerika.

Von

F. Bredel.

Die Abhandlung des Herrn G. Lunge über die Bereitung von Wassergas in New-York (S. 137) enthält einige Angaben, welche m. E. nicht mit den Thatsachen übereinstimmen.

Entgegen der Angabe, in den Vereinigten Staaten fehlen die eigentlichen Gaskohlen fast ganz, so dass man noch bis vor Kurzem (vielleicht noch jetzt) Gaskohle aus England einführen musste, möchte ich bemerken, dass wohl kein Land der Erde an Gaskohle so reich ist, wie die Ver. Staaten, an Quantität sowohl, wie auch Qualität. Es gibt hier folgende bedeutende Felder:

1. Pennsylvania, von denen die besten Gaskohlen die sog. Youghiogheny-Kohlen sind.
2. Die West-Virginia-Kohlenlager geben eine Gaskohle, die nicht so hoch in Ausbeute ist und auch mehr Schwefel enthält.
3. Die Kohle des Indian Territory ist eine verhältnissmässig gute Gaskohle und wird in Texas viel gebraucht.
4. Die Colorado-Kohlenbecken liefern eine sehr gute Gaskohle.
5. Die Kohle des Staates Washington.

Mit der besten Youghiogheny-Gaskohle erzielt man 5,00 bis 5,15 cbf. Gas vom Pfund Kohle. Dabei hat das Gas eine Leuchtkraft von 18 bis 20 (London Parliamentary) Kerzen, im London D Argand gemessen. Die Ausbeute an Koks (welcher, nebenbei gesagt, ebenso gut ist, wie irgend ein deutscher Koks) ist 67 Pfund heiss (ohne Wasser) gewogen für 100 Pfund Kohle. Eine Production von 10 000 bis 12 000 cbf. für Retorte in 24 Stunden ist sehr leicht erreichbar und zwar ohne irgend welche Steigerohr-Verstopfungen zu veranlassen.

In metrischem Maass ausgedrückt würde das etwa sein: 100 k Kohle geben eine Ausbeute von 31,2 bis 32,00 cbm Gas von ungefähr 18 bis 20 engl. Kerzen Leuchtkraft bei einem stündlichen Consum von 142 l im London D Argand, und die Production für Retorte und Tag von 280 bis 340 cbm. Die Grösse der hier meist gebrauchten Retorten ist  $400 \times 660$  mm und 2,75 m lang.

Dass solche Resultate jemals mit deutschen Kohlen erlangt wären, ist mir fremd, besonders was die Leuchtkraft anbelangt.

Die West Virginia-Kohle hat eine Gasproduktion von etwa 4,85 bis 4,9 cbf. vom Pfund, ihr Gas ist von 16 bis 17 engl. Kerzenstärke. Die Koksproduktion beträgt 67,4 Proc. gelöscht, oder etwa 61 Proc. heiss gewogen. Der Koks ist mittlerer Qualität.

Bei der Kohle aus dem Indian Territory beträgt die Ausbeute vom Pfund 4,7 cbf., die Leuchtkraft 16 engl. Kerzen, die Koks-gewinnung ist 63 Proc. heiss, oder 70 Proc. gelöscht gewogen. Der Koks ist ziemlich gut, nur etwas weich.

Die Colorado-Kohle gibt an Gasausbeute 5 cbf. vom Pfund, 17 engl. Kerzen Leuchtkraft und an Koks 65 Proc. heiss, und etwa 69 Proc. gelöscht gewogen. Der Koks ist gut.

Das Aussehen der Kohle aus dem Staate Washington, South Priariefelder, ist schlecht, die Kohle ist fein und die Stücke nur etwa 13 mm gross. Die Ausbeute beträgt 5,8 bis 6 cbf. Gas von 17 bis 18 Kerzen Leuchtkraft. Der Koks ist schlecht. Wie ersichtlich, hat diese Kohle eine grosse Menge Gas, der Koks muss aber in besonders construirten Generatoren gebrannt werden.

Für die Güte der amerikanischen Cannelkohle spricht wohl die Thatsache, dass bereits hiesige Breckinridge Cannelkohle nach England verschifft wurde.

Was die Herstellungskosten beider Gase, des Kohlen- und Wassergases, anbelangt, so bemerke ich zunächst, dass die Kerze Leuchtkraft in fast allen Fällen billiger durch Kohlengas erzeugt werden kann als durch Wassergas. Der einzige Vortheil der Herstellung von Wassergas liegt in der Möglichkeit, 23 bis 28 engl. Kerzen Leuchtkraft von 5 cbf. herzustellen, während bei gewöhnlichem Kohlengas mit directer Anwendung von Kohle eine Leuchtkraft von 20 engl. Kerzen wohl die Grenze des Erreichbaren ist. Viele Fabriken bereichern nun ihr Kohlengas mit Naphtagas, welches auf eine der Herstellung des Pinchgases ähnliche Weise gewonnen wird. Um eine ungefähre Idee beider Gase zu geben, bemerke ich, dass 1 t bester Pennsylvaniakohle auf der Zeche ungefähr 1 \$ = 4 M., dagegen in irgend einer Stadt an der südlichen Küste des Lake Erie 7 M. kostet. In Chicago, Milwaukee kostet diese Kohle z. B. 2,40 \$ = 10 M. Der Verkaufspreis von 1 t Koks wechselt von  $3\frac{1}{2}$  \$ in Erie bis 5 \$ in Milwaukee. Die Ausbeute an Theer beträgt ungefähr 45 bis 55 C für Tonne vergaste Kohle, und an Ammoniak von 30 bis 40 \$ für Tonne vergaste Kohle.

Der Kostenpunkt des Wassergases stellt sich für Gas von 24 Kerzenstärke für 100 cbm etwa wie folgt: 64 bis 72 k Anthracitkohle, von welcher 1 t 20 bis 27 M. kostet, und 60 bis 67 l Naphta, bez. Rohpetrol(crude oil), von welchem 1 l 1,6 bis 3,5 Pfg. kostet. Ausserdem 16 k gewöhnlicher Kesselkohle für Dampferzeugung, von der 1 t 5 bis 9 M.

kostet. Gewinnung von Nebenproducten fällt bei Herstellung von Wassergas fort. Dass trotzdem das Wassergas eingeführt wurde, ist vielfach darauf zurückzuführen, dass Stadtvverwaltungen Freibriefe an Unternehmer gaben, um den Kohlengasfabriken Concurrenz entstehen zu lassen, da dieselben oft ganz horrende Preise verlangten, 1,50 bis 2,50 \$ für 1000 cbf.

Sehr oft aber auch baute man hier Wassergaswerke, um die Kohlengasfabriken zu ruiniren und dann billig zu kaufen; das liebe Publicum hatte dann den Schaden nach beiden Richtungen hin zu tragen.

Was nun die augenblickliche Gasfabrikation in den Vereinigten Staaten anbelangt, so wird in vielen Städten  $\frac{2}{3}$  Kohlengas und  $\frac{1}{3}$  Wassergas erzeugt. Das Gemisch von beiden Gasen gibt dann ein sehr schönes Licht von etwa 22 Kerzenstärke. Die Preise für Gas sind hier etwa wie folgt:

	Preis \$	Durchschn. Lichtstärke, engl. Kerzen	
New-York . . .	1,25	22	Gemischt. Gas
Philadelphia . .	1,00	22	Gemischt. Gas
Cleveland . . .	0,80	18 $\frac{3}{4}$	Kohlengas
Wheeling, W.Va.	0,75	18	Kohlengas
	1,20		
Chicago . . .	für Leuchtgas 1,00 für Heizung und Motor 1,00	23	Wassergas
Milwaukee . . .	für Leuchtgas 0,80 für Heizung und Motor	24	$\frac{2}{3}$ Kohlen-, $\frac{1}{3}$ Wassergas
Baltimore . . .	1,25	28	Wassergas
St. Louis . . .	1,18	20	Gemischt. Gas

Was nun die Reinigung des Gases anbelangt, so ist nicht, wie Herr Lunge annimmt, Kalkreinigung die allgemeine, sondern im Gegentheil die Reinigung durch Eisenoxyd. — Die Kalkreinigung wird nur von sehr wenig Fabriken angewandt, und dann auch nur zum Zwecke der Vorreinigung, um die Kohlensäure aus dem Wassergas zu nehmen. So gebrauchen z. B. die Gasanstalten in Cleveland, Chicago und Milwaukee durchaus keinen Kalk. Wenn in Kohlengasfabriken Kalk als Reiniger gebraucht wird, so geschieht es nur wegen unzulänglicher Grösse für Eisenoxydreinigung.