

barte Eruptionen mit Schwefelexhalationen einem Glühprozess unterworfen werden, allerdings nur dort, wo nicht Nitrate in beträchtlichen Mengen vorhanden sind.

### Zur Verbrennung von Kohle in Luft.

Von

Alex. Naumann.

Vor Kurzem hat W. Hempel<sup>1)</sup> gelegentlich eines Vortrags eigene Beobachtungen erwähnt, nach welchen beim Verbrennen von Kohle sich bei niederer Temperatur nur Kohlensäure und Spuren von Kohlenoxyd bilden, gleichgültig ob viel oder wenig Sauerstoff da ist, und bei hoher Temperatur sich primär vorwiegend Kohlenoxyd und ganz wenig Kohlensäure bilden.

Aus diesem Anlass erlaube ich mir auf eine Reihe von Versuchen hinzuweisen, zu welchen ich vor einigen Jahren in meinem Laboratorium R. Ernst<sup>2)</sup> veranlasst habe, und welche insbesondere die Abhängigkeit der Verbrennungsvorgänge von der Temperatur eingehend klarlegen.

Die Temperaturmessungen wurden ausgeführt mit dem thermoelektrischen Pyrometer von Le Chatelier<sup>3)</sup>, welches damals noch nicht in das weitaus bequemere Pyrometer von H. Heraeus<sup>4)</sup> umgeformt worden war. Die Analysen der Verbrennungsgase wurden im Wesentlichen nach den Verfahren von W. Hempel vorgenommen.

Die Versuchsergebnisse führten zu folgenden Schlüssen: Der Anfang der Bildung von Kohlenoxyd liegt gegen 400°. Bei dieser Temperatur entstehen aber auch schon geringe Mengen von Kohlenoxyd. Mit steigender Temperatur nimmt die Bildung von Kohlenoxyd rasch zu bis zum Maximum von nahezu 20 Volumprocent der Abgase bei 500° bis 700° unter vollständigem Verbrauch des Sauerstoffs, wenn die Luft nicht allzu rasch über die Kohlen strömt. Selbst bei diesen Temperaturen bilden sich immer noch nur geringe Mengen von Kohlenoxyd, auch bei langsamem Durchleiten der Luft oder einer langen Kohlenschicht. Dann nimmt aber gegen 900° die Kohlenoxydbildung rasch zu und ist bei 1000° und höheren Temperaturen eine ausschliessliche geworden bei völligem Verbrauch

des Sauerstoffs und gänzlicher Abwesenheit von Kohlenoxyd.

Dass bei diesen hohen Temperaturen die Bildung des Kohlenoxyds eine unmittelbare ist und nicht erst durch Reduction von zunächst entstandenem Kohlenoxyd mittelbar erfolgt, geht aus weiteren Versuchen hervor, wonach einmal gebildetes Kohlenoxyd auch zwischen 1000° und 1100° durch Kohle nicht völlig wieder zu Kohlenoxyd reducirt werden kann, wie auch schon Julius Lang<sup>5)</sup> in meinem Laboratorium gefunden hatte. Da die Verbrennungsproducte der Kohle bei 1000° und höheren Temperaturen kein Kohlenoxyd enthalten, so kann es sich überhaupt nicht gebildet haben, weil sonst ein nicht reducirter Rest geblieben sein müsste.

Zum Beleg für die vorstehenden Schlussfolgerungen diene die Zusammenstellung eines Theils der Ernst'schen Beobachtungen, bei welchen die Nebenumstände der Länge der Kohlenschicht und der Geschwindigkeit des Luftstroms nicht derart verschieden waren, dass sie einen wesentlichen Einfluss hätten ausüben können, worauf auch die gänzliche Abwesenheit von Sauerstoff von 500° aufwärts in den Abgasen hindeutet.

### Verbrennungsproducte der Kohle in Luft.

Temperatur	Volumprocente in den Abgasen		
	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>
375°	0,5	0,0	20,0
401	6,2	0,8	12,3
495	19,0	1,6	0
675	19,8	1,1	0
700	18,0	2,5	0
800	17,9	5,9	0
900	10,1	15,8	0
950	0,6	31,5	0
995	0,0	34,4	0
1000	0,0	34,2	0
1075	0,0	34,6	0
1092	0,0	34,4	0

Theoretisch werden bei ausschliesslicher Umwandlung von Kohle in Kohlenoxyd durch Luft in den Abgasen verlangt: 84,3 Volproc. Kohlenoxyd und 65,7 Volproc. Stickstoff.

Gießen, 9. März 1896.

### Die Wasserversorgung der Stadt Lissabon.

Von

Dr. Hugo Mastbaum.

Aus einer umfangreicher Darstellung der Wasserversorgungsverhältnisse Lissabons, die ich unter dem Titel „O abastecimento

<sup>1)</sup> Diese Zeitschr. 1895, 729.  
<sup>2)</sup> Journal f. prakt. Ch. 1893, neue Folge 48, 31 bis 45.

<sup>3)</sup> Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1892, 12, 257, aus Journ. de Physique 1887 (2), 6, 26.

<sup>4)</sup> Vgl. diese Zeitschr. 1896, 146.

<sup>5)</sup> Zeitschr. f. physikal. Ch. 1888, 2, 178.