

Art ins Gewicht fällt, wie derjenige von Ammoniak bei der Ammoniaksoda. Natürlich meine ich dies nicht in Bezug auf die Quantität, sondern auf den Werth der verlorenen Substanz. Der Kohlenverbrauch wird verursacht zunächst durch die Nothwendigkeit der Erzeugung von Dampf für verschiedene Zwecke und durch diejenige des Abdampfens von Flüssigkeiten — also zwei einander ergänzende Functionen, welche doch wohl einmal in nähere Beziehung zu einander gebracht werden können, als bisher, was zu einer grossen Ersparniss in dieser Richtung führen würde. Zweitens aber braucht man Kohlen zur Durchführung der einzigen endothermischen Reaction des Processes, der Reduction von Natriumsulfat zu Sulfid. Wenn auch durch Austreibung des Schwefelwasserstoffs aus letzterem das Ganze (abgesehen von der Reductionskohle für das Schwefelnatrium) zu einem Kreisprocesse wird, so ist es doch natürlich, wie in jedem anderen praktisch vorkommenden Falle, unmöglich, die Ausstrahlung einer Menge von Wärme während der einzelnen Stadien des Processes zu verhüten, und kann man bestenfalls nur eine Verminderung der unvermeidlichen Verluste durch Erfindungen der Zukunft erhoffen. Der Kreisprocess hat folgende Stadien:

1. $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_4 = \text{H}_2\text{SO}_4$;
2. $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaCl} = 2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
3. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{C} = 2 \text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{S}$;
4. $\text{Na}_2\text{S} + \text{CaCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaS}$;
5. $\text{CaS} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{S}$.

Die Theorie verlangt also zur Reaction:
 $2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl}$
 nur den Aufwand von 2 C, welche in der Reaction 3 erscheinen. Das wäre also auf 117 Theile Chlornatrium 32 Theile Kohlenstoff. In Wirklichkeit braucht man für alles zusammen, einschliesslich der Reaction 5, jedenfalls mehr als die zwanzigfache Menge von Brennmaterial.

Unwillkürlich führt das wieder auf den so oft gehegten, auch in meinem letzten Aufsatze berührten Gedanken zurück: Sollte nicht schliesslich einmal die Elektricität jene Arbeit billiger thun, als beide bisherige Sodafabrikationsprocesse? Aber da ich hierauf keine Antwort geben kann, so will ich meine Bemerkungen zum Abschluss bringen.

Die Dampfkesselexplosion zu Friedenshütte.

[Schluss v. S. 163]

Der Commissionsbericht wurde der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 5. Febr. 1888 vorgelegt, welche von etwa 430 Theilnehmern besucht war (vgl. Stahleisen 1888 S. 174). Minsen versuchte auch hier wieder die Gasexplosion zu vertheidigen. Prött, Häge¹⁾ und Lürmann bestritten dieses entschieden; bei der Abstimmung wurde der Schlussatz der Commission (S. 166) fast einstimmig angenommen. —

Der Verein kommt also zu denselben Schlussfolgerungen wie Ref. (Z. 2 S. 299), geht sogar noch etwas weiter, indem er die Entstehung des Unfalles durch eine Explosion von Gichtgasen für ausgeschlossen hält, während Ref. (Z. 2 S. 323, Note) die Einleitung der Dampfkesselexplosion durch eine Gasexplosion nur als unwahrscheinlich bezeichnete. Wenn man berücksichtigt, wie häufig bei allen Gasfeuerungen die Gase explodieren, wie z. B. bei der Verwendung der Generatorgase des Wassergasverfahrens bei jeder Umsteuerung eine Gasexplosion unter dem Dampfkessel eintritt (Z. 2 S. 162), so wird man zugeben, dass eine Explosion von Gichtgasen einem guten Dampfkessel nichts schaden kann. Ist aber der Kessel so mangelfhaft, dass er durch eine solche Verbüffung zum Bruch gebracht wird, so erscheint es nicht wesentlich, ob dieser letzte Anstoss durch die Explosion von Gichtgasen gegeben ist oder durch Zerreissen einer der Nähte u. dgl. (vgl. auch Jahresb. 1888 S. 322). —

Während des Druckes dieses Heftes ist ein Gutachten des Centralverbandes

¹⁾ Kesselrevisor Häge sagt u. A.: „Wenn man, wie ich, so oft bei dem Hochofen und den mit Gas geheizten Kesseln gestanden und gesehen hat, wie das Gas hin und wieder ausbleibt und wie dann beim Wiedereintritt und bei Wiederentzündung Knalle und Puffe kamen — wenn man diese Wirkungen gesehen hat, dann kann man sich nicht zu der Überzeugung emporschwingen, dass dadurch eine so gewaltige Explosion veranlasst werden konnte. Wenn wirklich eine möglichst starke Gasexplosion, wie sie in den Leitungen vorzukommen pflegen, unter dem Oberkessel stattgefunden hätte, so würde sicherlich zuerst das Mauerwerk, 2 bis 3 Steinschichten stark, nach oben weggeworfen sein, ehe der 13 mm starke Kessel eingedrückt wäre, zumal die Explosion immer nach dem Schornstein und den offenen bez. lose angelehnten Heizthüren einen Ausweg fand, und da weiss ich in der That nicht, woher die behauptete verheerende Wirkung auf den Kessel noch kommen soll, da das Gas andere Auswege hatte.“

der preussischen Dampfkessel-Überwachungsvereine erschienen (Z. deutsch. Ing. 1888 S. 276; 24. März). Das Gutachten betont zunächst, dass der Unglücksfall wohl niemals ganz aufgeklärt werde und es, wenigstens vorläufig, unmöglich erscheine, eine vollgiltige, nicht angreifbare Erklärung aufzustellen²⁾. Es wird dann die Explosion besprochen und ausgeführt, dass Wassermangel u. dgl. unwahrscheinlich gewesen wären. Dann werden Analysen von Hochofengasen gegeben, welche theilweise für vorliegenden Fall nicht passen. Die Möglichkeit, dass Gase aus Kokshochöfen nur 0,6 Vol.-Proc. Kohlensäure, oder andererseits 12 Proc. Kohlensäure und 4 Proc. Kohlenwasserstoffe enthalten, muss Ref. bezweifeln.

Der Bericht kommt dann zu folgendem Schluss:

„Unter den mehrfach erwähnten Kesseln der Mittelpartie ist durch irgend eine Ungehörigkeit oder Nachlässigkeit in der Bedienung der Feuer die Gasexplosion verursacht worden, so dass es nicht einmal der Annahme bedarf, dass bei allen Kesseln gleichzeitig³⁾ die Explosion der Gase eingetreten ist, weil die Wirkung der Explosion eines solchen Gasgemisches unzweifelhaft bedeutend grösser ist, wie bei Vorhandensein reiner Hochofen-Gichtgase.“

In der Stunde von 12 bis 1 Uhr ist es bei Nachschicht ebenso wie bei Tagschicht allgemein üblich, dass die Arbeiter ihr Essen einnehmen, so dass eine äussere Veranlassung zu einer sehr starken Beschickung der Feuer und damit der Grund zu einem Erlöschen der Hochofengase bei einem oder mehreren Feuern gegeben war. Die zur Verwendung gekommene Kohle war nur Staubkohle, welche jedenfalls auch nass verfeuert werden musste, wobei ein vollständiges Abdecken sehr leicht eintritt, wie dies die Erfahrung schon oft constatirt hat. Die Luftzufuhr wird alsdann verhindert und in Folge des mangelnden Sauerstoffes die Flammen zum Erlöschen gebracht.

Strömten nun während der Zeit dieses Todtligens bei den derartig abgedeckten Feuern die Hochofengichtgase weiter in den Herdraum ein, was als selbstverständlich angenommen werden muss, so konnten sich dieselben vorn nicht mehr entzünden, zumal dieselben tatsächlich durch die lange Leitung stark abgekühlt waren; sie mischten sich mit den Destillationsprodukten der auf dem Rost liegenden Kohle und bildeten so in den Zügen ein leicht entzünd- und explodirbares Gasgemisch.

Wie die Entzündung dieses Gemisches nun stattgefunden, ob vom Rost, vom Mauerwerk oder vom Fuchs aus, wollen wir nicht entscheiden, da mehrere Fälle möglich sind.

In beiden angenommenen Fällen der Gasexplosion war die Wirkung auf die Kessel die gleiche.

Der Stoss, welchem die Oberkessel in der unteren Hälfte bei der Explosion ausgesetzt waren, riss die Oberkessel an den hinteren Verbindungsrohren, welche noch von altem Blech waren, von ihren Unterkesseln ab, der hierdurch gebildete freie Ausströmungsquerschnitt bedingte einen schnellen Druckausgleich, in Folge dessen die Oberkessel und auch die Unterkessel in der Richtung nach vorn geschleudert wurden. Selbstverständlich mussten die Oberkessel als die mehr freiliegenden und weil in ihnen das Quantum der aufgespeicherten, also auch frei werdenden Wärme wesentlich grösser war als in den Unterkesseln, auf weit grössere Entfernung geworfen werden als diese, die zudem noch in den Unterzügen lagen und einem Wegschleudern somit grösseren Widerstand entgegensezten. In den Unterkesseln trat außerdem die Stosswirkung nicht in dem Masse auf, weil bei ihnen dieselbe von allen Seiten erfolgte.

Aus den von uns geschilderten Vorgängen könnte gefolgert werden, dass Gasexplosionen leichter eintreten könnten, als dies tatsächlich der Fall ist. Zu einer Gasexplosion mit dem Maximum bez. mit einer namhaften grösseren Wirkung gehört das Zusammenwirken aller für dieselbe günstigen Umstände. Wäre das nicht der Fall, so müsste die Statistik schon wiederholt derartige Unfälle zu verzeichnen haben, was tatsächlich nicht der Fall ist. Wir können uns auf die Erläuterungen der günstigen Umstände nicht einlassen, weil das bei der Verschiedenartigkeit der Gase zu weit führen würde. So viel steht aber fest⁴⁾, dass selbst an sich harmlose Gase, wie Hochofengichtgase, unter Umständen weit heftigere Wirkungen bei der Explosion zeigen, wie dies bei den so oft im Betriebe vorkommenden Verpuffungen der Fall ist.

Es liegt somit kein Grund vor, in Folge der Friedenshütter Explosion die Verwendung der Hochofengichtgase irgend wie zu erschweren, umso mehr, als es bewährte Einrichtungen gibt, welche die stete Entzündung der Gase gewährleisten⁵⁾.

Wir resumiren unsere Betrachtungen zum Schlusse wie folgt:

„Durch ein unglückliches Zusammentreffen ist „eine explosive Mischung von Gasen und Luft „in den Kesselzügen entstanden und plötzlich entzündet. Die Wirkung der Explosion der Gase „hat eine örtliche Trennung der Kesseltheile veranlasst, welches bei der grossen Länge der Kessel, „bei ihrer Construction und bei der geringen „Qualität des Materials verhältnismässig „leicht erfolgen konnte. Die Explosion der Gase „bildete den Anlass zur Erschütterung und zum „Reissen der Kessel.“ —

Diese (aber auch keineswegs einwurfsfreie) Erklärung des Unfalles beseitigt tatsächlich die Erklärungen Minsen's und ändert die der anderen sechs Oberingenieure

²⁾ Sehr richtig; vgl. Z. 2 S. 322 Spalte 2. Ref.

³⁾ Das wäre doch auch undenkbar. Ref.

⁴⁾ Wo und wann ist dieses festgestellt?

Ref.

⁵⁾ Darnach müssten solche auf der Friedenshütte also nicht vorhanden gewesen sein? Ref.

derart ab, dass diese Auffassung als eine der möglichen Ursachen immerhin in Betracht gezogen werden könnte.

Zur weiteren Aufklärung erscheint es zunächst erforderlich, von verschiedenen Hochöfen Reihen genauer Gasanalysen auszuführen.

Ferd Fischer.

Brennstoffe.

Verkohlung. Zur Herstellung von Kohle, namentlich solcher, welche zur Sprengstofffabrikation verwendet werden soll, will H. Güttler in Reichenstein (D.R.P. No. 42470) Holz, Torf, Stroh, Baumwolle, Hanf u. dgl. durch solche Gase verkohlen und auch kühlen, welche nicht darauf einwirken z. B. Kohlensäure, sauerstofffreie Verbrennungsgase u. dgl.

Die hierfür bestimmte Muffel *M* (Fig. 76

Feuerbrücke *v* und erwärmen abwärtsziehend die Muffel *M* von aussen, um dann durch die Füchse *f* nach der Esse *E* zu entweichen. Der Verkohlungscylinder *C* ist mit Wärme- und Druckmesser versehen, um Temperatur und Spannung controliren zu können. Nach Vollendung des Verkohlungsprocesses werden die in den Muffelverschlussdeckeln *V* befindlichen Löcher *l* geöffnet und wird ein die directe Verbindung des Raumes zwischen *M* und *C* vermittelnder, vorher geschlossener Schieber geöffnet, so dass in den Raum zwischen Muffel und Verkohlungscylinder kalte Luft zum Zwecke energischer Kühlung eingesaugt wird. Gleichzeitig wird das Feuer vom Roste durch Ausziehen der Roststäbe entfernt und kaltes, die Verkohlung unterbrechendes Gas durch ein die directe Verbindung mit dem, kaltes Gas enthaltenden Gasbehälter vermittelndes Rohr *n* dem Innern des Verkohlungscylinders zugeführt.

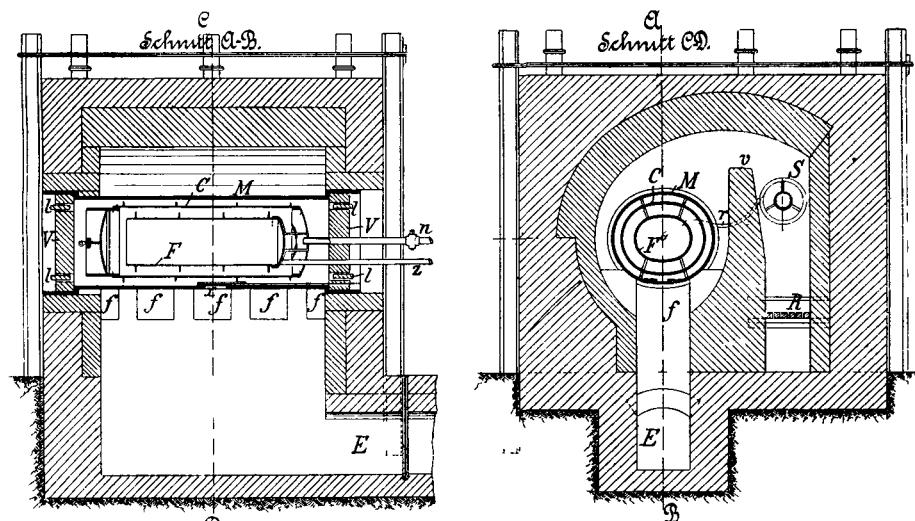


Fig. 76 u. 77

u 77) enthält den Verkohlungscylinder *C*, welcher wiederum die zur Aufnahme des zu verkohlenden Stoffes bestimmte Trommel *F* umschliesst. Um bequemes Ein- und Ausbringen des Rohstoffes bez. der fertigen Kohle zu sichern, benutzt man zweckmäßig eine zweite aus *F* entfernbare durchlöcherte Trommel, wie auf der Zeichnung angedeutet. *C* sowohl wie *F* sind mit entsprechenden, den gegenseitigen Abstand bestimmenden Rippen oder Bolzen versehen. Im eigentlichen Feuerraum liegt der Überhitzungsapparat, hier eine Rohrschlange *S*, welcher das zu erhitze Gas zugeführt wird, worauf es durch Rohr *r* in den Verkohlungscylinder tritt. Die Gase entweichen durch Rohr *z*. Die auf dem Roste *R* entwickelten Verbrennungsgase erhitzen die Rohrschlange *S*, übersteigen die

Naphtagas aus Erdöl und dessen Rückständen hergestellt schwankt nach L. Jawein und S. Lamansky (Dingl. 267 S. 416) sehr in seiner Zusammensetzung, was durch das spec. Gew. festgestellt wurde. Solches von 0,685 sp. G. gab bei einem stündlichen Verbrauch von 93 l 31 Kerzen, mit 5 Proc. Luft gemischt 25, mit 20 Proc. 15 Kerzen. Gemische von Naphtagas mit Luft sind explosiv, wenn auf 1 Vol. Gas 5,6 bis 17,7 Vol. Luft kommen.

Wirkung der Kohlensäure auf die Leuchtkraft des Kohlengases. Nach J. Sheard (J. of Gaslight. 50 S. 493) bewirkt je 1 Proc. Kohlensäure im Leuchtgase eine Abnahme der Leuchtkraft um 2,3 Proc.