

Erreichung zuverlässigen Generatorganges sich zum Absaugen der Gase und zum Hereindrücken des Unterwindes unabhängiger und besser regelbare Einrichtungen wird zulegen müssen, als sie die gemeinhin angewandten mit Drehstrom betriebenen Ventilatoren oder die Dampf-injektoren sind. Saugt man mit Dampf-injektoren, so muß der Kühler im allgemeinen sehr groß bemessen sein, und es bleibt dann nicht die Möglichkeit, den Zusatzdampf dem Kühler mit gegebenem Sättigungsgrad zu entnehmen. Der sonst übliche Ventilator mit Drehstromantrieb erlaubt keine ausreichende Regelung.

Einige Worte müssen noch dem Nebenproduktenabstichgenerator gewidmet werden. Ist die Durchführbarkeit der Zonentrennung schon beim Generator mit fester Asche ein Problem, so steigt die Gefahr der Zonenbeeinträchtigung, wenn man absichtlich unten auf eine sehr hohe Temperatur blasen will. Man müßte dann zu größeren Schütthöhen greifen. Ob diese nicht Schlackenbildung in höherer Schicht geben werden, ist immerhin zweifelhaft. Die Gefahr der Verstopfungen nach unten besteht dann zwar nicht, die andere des Durchbrennens in die Schwelschicht bleibt aber bestehen wie bisher. Da Grudekoks außerordentlich reaktiver Kohlenstoff ist, wird ausdrücklich zu prüfen sein, ob man die zum Fließen der Schlacke nötigen Temperaturen in jedem Falle zuverlässig erreicht. Es besteht die Möglichkeit, daß das Gleichgewicht  $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$  so stark kühlend wirkt, daß ein Fließen der Schlacke wenig oberhalb des Herdes gar nicht zu erzielen ist.

Allen Schwierigkeiten der Zonenbildung will der Drehofen begegnen. Das Prinzip ist zweifellos bestrickend, denn es erscheint von vornherein nicht schwer, die Verhältnisse der Retorte zu schaffen, bei Vermeidung von Überhitzungen. Seiner Verwendung für Rohbraunkohle scheint vorläufig die Staubentwicklung fatal geworden zu sein. Der Drehtrommel fehlt die Filterwirkung der nassen Trockenzone des ruhenden Generators. 1 kg Kohlenstaub ist imstande, 1 kg Teer zu einer festen Masse

zu versteifen, und ein Teer mit nur wenigen Prozenten Kohlenstaub setzt der Abtrennung von gleichzeitig niedergeschlagenem Wasser noch immer sehr große Schwierigkeiten entgegen.<sup>3)</sup> Insbesondere versagt vorläufig scheinbar auch die Vereinigung des Grudekoksgenerators mit den Drehofen deshalb, weil der Grudekok bei den im Grudekoksgenerator herrschenden Windverhältnissen mit in die Generatorgasleitung fliegt und sie bald rettungslos verstopft.

Die Einrichtung, durch Einführung von kühlenden Gasen in höhere Schichten geeignete Zonenverteilung zu erzielen, leidet vorläufig daran, daß es bei erdigem Material schwierig ist, die Gasverteilung zulänglich zu gestalten. Was bei grobstückiger Kohle, die gemeinhin zu teerarm ist, angeht, versagt bei erdiger mulmiger Kohle.

Man wird sich bei Versuchen die Mühe nicht verdrießen lassen dürfen, definierte Bedingungen zu schaffen und die einzelnen Einflüsse getrennt zu studieren. Auf dem Wege eines Versuches von wenigen Tagen mit einer bestimmten Kohle, wie es in den letzten Jahren gewöhnlich geübt worden ist, wird man nicht zum Ziele kommen. Man wird sich entschließen müssen, Versuche von ausreichender Dauer, mit ausreichenden apparativen Hilfsmitteln, mit ausreichenden, chemisch vorgebildeten Kräften durchzuführen, und man wird sich immer wieder gegenwärtig halten müssen, daß ein Apparat, der an mehreren Orten schon zeitweise einwandfrei gearbeitet hat, so studiert werden kann, daß das Ziel erreicht wird, unsere teerreiche, mulmige, mitteldeutsche Kohle dennoch im Nebenproduktengenerator zu vergasen. Der Ausweg, zunächst einen Rohkohलगenerator ohne Teergewinnung zu konstruieren, wird kaum weiterhelfen, denn wenn er überhaupt arbeitet, liefert er auch Teer.

<sup>3)</sup> Es ist deshalb zu bedauern, daß die vielversprechenden Anfänge einer bekannten Zentrifugenbauanstalt, Teer in Zentrifugen von Staub und Wasser zu reinigen, noch nicht zum Abschluß geführt sind.

## MONDGENERATOR.

VON M. SCHREIBER, SCHANDELAH.

Vor ungefähr 40 Jahren fand L. Mond, der auf Arbeiten von Hubert Grouven aufbauen konnte, ein Verfahren, um im Generatorprozeß möglichst hohe Ausbeuten an Ammoniak zu erzielen. Dieses Verfahren fand recht langsam Aufnahme. Es wurde zunächst in England eingeführt und viel später erst begann man auch in Deutschland darüber Versuche zu machen. Die deutsche Mondgasgesellschaft baute eine Versuchsanlage auf der Zeche Mont Cenis in Sodingen-Westfalen, in welcher Anlage zunächst die Vergasung von Steinkohlenbergen versucht wurde und später auch alle möglichen anderen Brennmaterialien dem Versuch unterworfen wurden.

Die erste große Anlage nach den Plänen der deutschen Mondgasgesellschaft bauten die österr. Mannesmannröhrenwerke in Komotau. Diese Gesellschaft sah sich 1910 vor der Notwendigkeit der Vergrößerung der bestehenden Generatoranlage und entschloß sich da zum Bau einer Zentralgeneratorenanlage. Vergasungsversuche, mit Komotauer Kohle in Sodingen durchgeführt, ergaben ein gutes Ergebnis, so daß der Bau einer Anlage nach den Plänen der deutschen Mondgasgesellschaft beschlossen wurde.

Im Dezember 1912 konnte die Anlage in Betrieb genommen werden und arbeitete vollkommen zufrieden-

stellend, doch kam nach einigen Tagen eine große Überraschung durch die ungeheuren anfallenden Teermengen.

Mond hatte gerade bei seinen Anlagen die Teerbildung vermindern oder besser ganz verhindern wollen und wollte dies dadurch erreichen, daß er die Schwelgase zwang, durch die Feuerzone zu streichen, wo die Teerdämpfe zersetzt werden sollten. Bei dem Braunkohलगenerator stellten sich aber die Verhältnisse der Feuerzonenbildung ganz anders ein wie beim Steinkohलगenerator und eine gewaltige Teerausscheidung aus den Gasen war die Folge. Bei der Projektierung der Anlage war auf die Lagerung dieser unverhofft anfallenden Teermengen natürlich keine Rücksicht genommen worden, so daß man sich gezwungen sah, große Erdbassins auszuwerfen, um den Teer sammeln zu können. Da zu dieser Zeit Abnehmer für Generatorsteer sehr schwer zu finden waren und nur Spottpreise für diesen Teer bezahlten, so waren die Mannesmannwerke gezwungen, der Gasanlage eine Teerdestillation anzugliedern, um den anfallenden Teer bewältigen zu können. Spätere Untersuchungen haben ergeben, daß der Braunkohलगenerator aus Mondgeneratoren die charakteristischen Merkmale eines Tieftemperaturteers besitzt, und so ist Mond, trotz

seines teerfeindlichen Verhaltens, eigentlich der erste Urteerfabrikant größeren Stiles gewesen.

Die in Komotau verarbeitete Kohle hatte im Mittel einen Teergehalt von 5,4%. Während der Jahre 1912 bis 1917 wurde eine Teerausbeute von 4,92%, auf Rohkohle bezogen, erreicht, entsprechend einer Ausbringung von 91% der eingesetzten Teermenge. Die verarbeitete Kohle war ziemlich stückig, zerfiel aber an der Luft ziemlich leicht. Die Kohle, welche direkt in Komotau gewonnen wurde, war ziemlich stark mit Letten durchsetzt und hatte eine Grubenfeuchtigkeit von 35%. Die trockene Kohle enthielt 30–35% Asche und 0,7% Stickstoff.

Die Generatoren arbeiteten vollkommen zuverlässig und störungsfrei und lieferten ein gutes und sehr gleichmäßiges Gas von etwa 1400 WE. Die Asche brannte gut aus und war frei von aller Schlackenbildung, obgleich dieselbe Kohle in gewöhnlichen Generatoren sehr stark geschlackt hatte.

Die Tieftemperaturteerergewinnung ist daher im Mondgenerator mit stückiger Braunkohle von normalem Wassergehalt sehr gut möglich, nur mußte noch dafür Sorge getragen werden, daß die in der Füllglocke sich bildenden Gase und Dämpfe leicht daraus entweichen konnten. Schwierigkeit bereitet immer noch die Vergasung der mulmigen und hochwasserhaltigen Braunkohle, da ist die Lösung noch nicht gefunden worden.

Die Urteerergewinnung aus Steinkohle bot zunächst größere Schwierigkeiten, da der Teer zersetzt wurde. Hier wurde bei der Vergasung zu viel Wärme frei, so daß nach durchgeführter Schwelung und Trocknung der Kohle ein Gas von 300–500° noch resultierte. Um einen guten Teer zu erzielen, mußte daher der Schwel- und Trockenzonen nur so viel Wärme zugeführt werden, daß nach vollendeter Schwelung und Trocknung die Gase mit einer Temperatur aus der Kohle austraten, welche über dem Taupunkt der Gase, aber möglichst unter 200° lag. Dies war nur zu erreichen durch eine Zerlegung des Generatorgasstromes in zwei Teilströme, und es entstand so der Generator mit getrennter

Absaugung von Generator- und Schwelgas. Die Verhältnisse besserten sich nach Einführung dieser Neuerung, doch war noch kein idealer Zustand erreicht. Es zeigte sich, daß unverkokte Kohle noch in die Brennzonen gelangte und der Teer dort verbrannte. Man erkannte aber, daß durch Bewegung der Kohle die Schwelzeit abgekürzt werden konnte und baute deshalb Rührwerke in die Schwelglocke ein. Diese Verbesserung brachte einen großen Fortschritt, so daß jetzt auch die Urteerergewinnung aus Steinkohle im Mondgenerator wirtschaftlich möglich war. Größte Schwierigkeit bereitet noch die Verarbeitung der stark backenden Kohle, da dann die Rührwerke nicht mehr arbeiten und die Kohle in der Glocke sich aufhängt, auch hier ist noch keine endgültige Lösung gefunden worden.

Im allgemeinen ist zu sagen, daß auf dem Gebiet der Urteerergewinnung im Mondgenerator ein großer Schritt vorangetan worden ist, daß aber noch vieles zu arbeiten ist, um zu einer idealen Arbeitsweise zu gelangen. Vor allem muß jetzt einmal Laboratoriumsarbeit geleistet werden, um die einzelnen Vorgänge genügend aufzuklären. Über den Wärmeverbrauch bei der Schwelung, über die Dauer der Schwelung und ihre Abhängigkeit von den Gasgeschwindigkeiten wissen wir noch so gut wie nichts. Wenn über diese Fragen positive Zahlen vorliegen, wird man auch in der Lage sein, die günstigsten Verhältnisse im Generator zu schaffen.

Sehr ins Gewicht fallend für die Wirtschaftlichkeit der Mondanlagen ist der hohe Dampfverbrauch für den Vergasungsprozeß, und es ist daher das größte Gewicht zu legen auf die Ausnützung der fühlbaren Wärme des Gases zur Vorsättigung der Gebläseluft, und es ist außerdem zu versuchen, ob nicht, einem Vorschlag Mondsfolgend, der Dampf durch indifferente Gase ganz oder teilweise zu ersetzen ist. Ein weiteres wichtiges Problem ist dann noch die Ausnützung des in der Kohle enthaltenen Schwefels zur Bindung des Ammoniaks unter Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak. Die Lösung dieser beiden Probleme würde der weiteren Einführung des Mondprozesses gewaltig die Wege ebnen.

## ÜBER SCHIEFERÖLE.

VON DR. ADOLF SPIEGEL, DARMSTADT.

Unser Gegenstand hat ursprünglich unter der Benennung „Urteer aus Schiefer“ abgehandelt werden sollen. Es hätte dies der neuerlichen Übung mancher Forscher entsprochen. Von ihrem Brauche wurde indessen aus doppeltem Grunde abgewichen: einmal, um von alters her bestehender Gepflogenheit gebührende Achtung zu zollen, zum anderen, um die Vorteile zu wahren, die in den unterscheidenden Bezeichnungen liegen.

Schon Ende des 16. Jahrhunderts wird davon berichtet, daß Pantoleon Keller, der Hofchymicus des Herzogs von Württemberg „aus dem Schieferstein ein fließend Steinöhl destillieret“ habe<sup>1)</sup> und als in der Folgezeit in den verschiedensten Ländern die gewerbsmäßige Destillation bituminöser Schiefer in Aufnahme kam, wurde das Erzeugnis in allen Sprachen „Öl“ und nicht „Teer“ genannt, obwohl die letztere Bezeichnung für die aus anderen Rohstoffen stammenden Produkte längst üblich geworden war. Und man tat überall gut, dauernd an der Bezeichnung festzuhalten, denn dem „Teer“ sind andere Kennzeichen eigen als dem „Öl“, und außerdem

ergaben die ohne Vorsichtsmaßregeln ausgeübten Destillationen ganz von selbst verschieden geartete Produkte: Teer aus der Kohle, Öl aus dem Schiefer. Es war späterer Zeit vorbehalten, unter Aufwendung scharfer Mittel aus dem „Schieferöl“ den „Ölgasteer“ herzustellen, sowie der in neuester Zeit angewandten Kunst, aus der Steinkohle das zu gewinnen, was man auch „Steinkohlen-Schwelöl“ hätte benennen können, aber als „T.T.Teer“ und später als „Steinkohlen-Urteer“ zu bezeichnen vereinbart hat, um es vom früheren Teer, dem „Gasteer“ zu unterscheiden, in den es erst durch stärkeres Erhitzen auf vergasende Temperatur übergeführt werden kann.

In unmittelbarer Erzeugung wird Gasteer bei hoher, Schwelöl bei niedriger Temperatur gewonnen, aber aus Steinkohle fällt lieber der erstere, obwohl ein sekundäres Produkt, aus Schiefer lieber das letztere, das primäre Produkt an. Es mag dies fast paradox klingen, stellt aber einen Satz vor, der geeignet ist, einen wertvollen Leitfaden in technischer Beziehung abzugeben und auf Beobachtungen beruht, die weiter unten auf ihre wahre Ursache zurückgeführt werden sollen.

<sup>1)</sup> A. Sauer, „Die Ölschiefer Württembergs in geologischer und wirtschaftlicher Beziehung“.