

unter sich andererseits entbehrt überhaupt in manchen Fällen noch genügender Klarheit, aber es steht zu erhoffen, dass die fortgesetzten Untersuchungen in dieser Beziehung noch manche unerwartete Thatsachen und interessante Ergebnisse hervorbringen werden.

Ueber neuere Coksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse.

Vortrag, gehalten bei Gelegenheit der 53. Generalversammlung des naturhistorischen Vereins.

Von **Gustav Hilgenstock**
in Dahlhausen.

M. Herren! Auf dem Werke, das Sie heute mit Ihrem Besuche beehren, finden Sie als Ausgangspunkt die Fabrik feuerfester Steine in ihren ersten Anfängen und späteren Erweiterungen, die nach wie vor die Grundlage der Unternehmungen unserer Gesellschaft bildet; aber Sie finden auch, ich möchte sagen als Zeichen der Zeit, eine kleine Coksöfen-Anlage mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse Theer u. Ammoniak, in jüngster Zeit lediglich zu Versuchs- und Untersuchungszwecken erbaut.

Als mein verehrter, leider so schwer kranker College Dr. Otto Anfang der 70er Jahre hier im Ruhrthale am Ausgehenden von Kohlenflötzen und des Kohlensandsteins die Fabrik anlegte, da erkannte sein scharfer Blick sehr bald, dass die Herstellung der für die aufblühende Eisen-Industrie erforderlichen stetig wachsenden, gewaltigen Mengen Coks die aufnahmefähigste, ständigste Abnehmerin in feuerfesten Steinen sein werde. Er nahm den Bau von Coksöfen selbst in die Hand; mit welchem Erfolge, zeigen Ihnen die Zahlen der im Laufe der Jahre ausgeführten Anlagen. Im ganzen Niederrheinisch-Westfälischen Industriebezirk und darüber hinaus ist der Otto-Coppee-Coks-Ofen bekannt und vorherrschend.

Nun war es ja lange bekannt, dass die Gase des Verkokungs- und des Kohlendestillations-Processes sehr werth-

volle Bestandtheile führen, die ihre volle Verwerthung zu Heizzwecken nicht finden können. An die 40 Jahre sind es nun wohl, das die ersten Versuche gemacht wurden, diese werthvollen Bestandtheile, Theer und Ammoniak abzusondern und zu gewinnen.

Um welche Werthe es sich bei Gewinnung dieser Nebenerzeugnisse handelt, lehrt ein einfacher Ueberschlag.

Allein in unserm Rhein.-Westfäl. Industrie-Bezirk mögen gegenwärtig etwa 6000 000 Tonnen Coks erzeugt und verbraucht werden; dazu sind erforderlich 8 Millionen Tonnen Cokskohlen. Rechnen wir nur rund 1% schwefelsaures Ammoniak als durchschnittlich gewinnbar, so würde eine Menge von 80000 Tonnen schwefelsaurem Ammoniak jährlich zu gewinnen sein. Bei dem sehr mässigen Preise von Mk. 1.— für 1 kg Stickstoff, d. i. bei 20% Stickstoff im schwefels. Ammoniak Mk. 200 für die Tonne dieses Salzes, würde in der gewinnbaren Menge von jährlich 80 000 t $80\,000 \times 200 =$ Sechszehn Millionen Mark jährlich allein an schwefelsaurem Ammoniak dem Landesvermögen zuwachsen.

Lassen sie mich an diese Ziffer eine kurze Bemerkung knüpfen. Die Landwirthschaft ist die fast alleinige oder doch bei Weitem grösste Abnehmerin für schwefelsaures Ammoniak.

Der Bedarf der deutschen Landwirthschaft an Stickstoff in künstlichen Düngemitteln wird sich auf etwa 60000 t jährlich belaufen. Der Kohlenbergbau könnte davon stellen

im Rhein.-Westf. Ind.-Geb.	16 000 t
im übrigen Deutschland	<u>8 000 t</u>

Sa. 24 000 t d. i. zwei Fünftel des ganzen Bedarfes, wenn bei sämtlichen Verkokungen das Ammoniak gewonnen würde.

Abgesehen von der grossartigen Entwicklung des Kalibergbaues, welcher der deutschen Landwirthschaft beliebige Mengen Kali stellt, war die Industrie unseres Vaterlandes gerade auch im letzten Jahrzehnt in den Stand gesetzt, ein anderes wichtiges Düngemittel, die Phosphorsäure, in ungeahnten Mengen und vortrefflichen

Eigenschaften zu billigem Preise der Landwirthschaft zur Verfügung zu stellen.

M. H.! Die deutsche Thomas-Stahl-Industrie wird gegenwärtig etwa jährlich 3 Millionen t Thomas-Roheisen verarbeiten und dabei rund 150 000 t Phosphorsäure in Form von vierbasich phosphorsaurem Kalk als Nebenerzeugniss der Landwirthschaft abgeben. Sehen wir von dem Preisrückgang ab, den die billige Thomas-Phosphorsäure für das Superphosphat bewirkte, und setzen den geringeren Preis für die gleichwerthige Phosphorsäure der Thomas-schlacke mit nur 15 Pfg. pro kg = Mk. 150.— pro t an, so bedeutet das ein Geschenk der deutschen Eisen-Industrie an die Landwirthschaft von jährlich Mk. 22500 000.—. Ich meine, dass solche Zahlen recht lebhaft für die Gemeinschaft der Interessen von Industrie und Landwirthschaft reden. Wir sind wohl Alle der Landwirthschaft zugethan und überzeugt, dass sie gegen Ueberfluthung von aussen energisch geschützt werden muss, um unserm Vaterlande den gesunden Bauernstand zu erhalten. Erwarten dürfen wir aber auch, dass sie die Darbietungen der Industrie sich zu Nutze macht, und den Stickstoff im Inlande kauft, soweit er ihr preiswürdig gestellt wird, in erster Linie also deutsches Ammoniak kauft und so wenig Geld wie möglich für Chilisalpeter ins Ausland schickt; gegenwärtig mögen das immerhin noch 50 Millionen Mark sein.

M. H.! Erst zu Anfang der 80er Jahre gelang es Männern wie Assessor Hüssener und insbesondere Dr. Otto mit seinem thatkräftigen Unternehmungsgeist, die Frage der Nebenprodukt-Gewinnung zu lösen und damit einen lohnenden Industriezweig zu begründen; es ist deutsche Arbeit, die ihn geschaffen hat. Erst in den allerletzten Jahren und gegenwärtig findet die Gewinnung der Nebenprodukte bei der Verkokung Aufnahme und Verbreitung auch in den überseeischen Industrie-Welten N.-Amerika und England.

Es kann nicht meine Absicht sein, Ihnen die Entwicklung der Coksofen-Anlage in ihren Einzelheiten vorzuführen. Das würde schon nicht möglich sein hinsichtlich der gewöhnlichen Oefen in ihrer Entwicklung bis zum System Otto-Coppee. Betonen will ich nur, wie lange es

gedauert hat, und wie mühsam sich der Coksofen zur geschlossenen Retorte gestaltete, die mit ihrem eigenen bzw. dem Gas benachbarter Retorten beheizt wird. Diese Entwicklung ging in der Hauptsache von Belgien aus.

Der Coksofen, von dem wir ausgehen, ist der liegende d. h. mit wagerechter Längsaxe, von 10 m Länge, $1\frac{1}{2}$ —2 m hoch und 0,6 m im Mittel breit. Beim Otto Coppee-Ofen sind die Kanäle in den Wänden zur Beheizung senkrechte Pfeifen. In diese tritt das Gas aus dem Ofen durch Oeffnungen und einen gemeinsamen oberen Kanal, um in ihnen nach Mischung mit Luft zu verbrennen. Die Heizgase treten dann durch die Sohle des Nachbar-Ofens in den Haupt-Abzug-Kanal. Die Dauer der Verkokung einer Ofenfüllung, die Garungszeit ist, je nach der Breite der Oefen und dem Charakter der Kohle 24 bis 48 Stunden.

Da die Oefen aus einzelnen Steinen gemauert sind, ist es unmöglich, sie ganz gasdicht herzustellen oder zu erhalten, abgesehen von dem Verschliessen der Arbeitsöffnungen; ein Zutritt von Luft in die Oefen und ein theilweises Verbrennen von Kohlen oder Coks ist daher niemals zu vermeiden. Die Gase aus der Ofenfüllung können daher auch niemals reine Destillationsgase sein; als solche haben sie je nach Beschaffenheit der Kohle etwa folgende Bestandtheile:

50—55	%	vl.	H ₂
35—40	" "	" "	CH ₄
2.5	" "	schw.	Kohlenwasserstoffe
6.5	" "	" "	CO
1.5	" "	" "	CO ₂ .

Die Gasmenge beträgt etwa 280—300 cbm pro t Kohlen und im cbm finden sich etwa 8 gr flüchtiges Ammoniak und 25 gr Theer oder in % der Kohle 0.25 % NH₃ u. etwa 3 % Theer. Eine Coksofenanlage, die täglich 200 t Kohlen verarbeitet, entwickelt also täglich eine halbe t Ammoniak und 6 t Theer, aber diese täglich erzeugten Mengen sind aufgelöst in 60 000 cbm Gas; um Ammoniak und Theer aus Kohlegasen zu gewinnen, kennen wir nur den Weg der Abkühlung, wie er von den Gasanstalten gegangen wird. So gross nun auch die täglich zu bewäl-

tigenden Gasmengen waren, so konnten Schwierigkeiten auf dieser Seite nicht entstehen oder bestehen bleiben.

Die Schwierigkeiten lagen vielmehr von vornherein in der Erhaltung eines guten Ganges der Coksöfen; denn es ist ein recht gewaltsamer Eingriff, der dadurch erfolgt, dass die Gase, anstatt mit ihrer hohen Ofentemperatur unmittelbar in die Heizkanäle und dort zur Verbrennung zu gelangen, nunmehr durch eine Rohrleitung seitwärts geleitet und mittelst Luft- und Wasserkühlung ihrer Temperatur und eines Theiles ihres Heizwerthes beraubt werden mussten.

Wenn der Heizwerth des zurückgeführten reinen Ofengases 4500 W. E. pro cbm. beträgt — er ist in Wirklichkeit wegen Beimischung geringer, — so liefert 1 kg Kohle 1350 W. E., von diesen werden dann 200 W. E. = 15 % durch Abkühlung vernichtet.

Die Erhaltung der Nebenprodukte in den Ofengasen bedingt ausserdem, dass unter allen Umständen, mehr als bei gewöhnlichem Betrieb, ein Verbrennen von Kohle in den Oefen vermieden werden muss, eine Verminderung, die auf mindestens 150 W. E. per kg Kohle = 11 % zu beziffern ist. Der Heizwerth der dem Gase entzogenen Nebenprodukte beträgt etwa 190 W. E. = 14 %. Insgesamt stehen also bei Gewinnung der Nebenprodukte $15 + 11 + 14 = 40$ % an Wärme weniger zur Verfügung.

Die zweite Schwierigkeit war die, das zurückgeführte Gas in das Heizkanalsystem der Oefen zweckmässig wieder einzuführen und zu verwerthen.

Eines musste aber von vornherein erkannt und festgehalten werden: Die Dauerhaftigkeit der Oefen darf durch die neue Betriebsweise, welche die Gewinnung der Nebenprodukte mit sich bringt, nicht beeinträchtigt werden. Daher muss dasjenige Ofen-System, welches seit Dezennien sich bewährt hat, vermöge seiner Widerstandsfähigkeit gegen die verschleissenden Einflüsse des Betriebes, der Otto-Coppee-Ofen mit seinen Vertikal-Zügen in den Heizwänden, unter allen Umständen den Vorzug verdienen. Daraus folgt, bei aller Anerkennung der Leistungen, die Oefen mit Horizontalzügen,

wie der Semet-Solvay-Ofen und der Hüssener-Carvés-Ofen erzielt haben, diese Oefen schon aus diesem Grunde zurückstehen müssen, und ich werde noch darauf zurückkommen, weshalb diese Oefen mit ihren hin- und herführenden Horizontal-Zügen ungünstiger arbeiten müssen und thatsächlich arbeiten in Bezug auf Ausbeute von Nebenprodukten. Das war und ist allen Coksöfen für Gewinnung der Nebenprodukte gemeinsam, dass sie bedacht waren, den Abgang an Wärmemenge, wie ich ihn mit etwa 40 % gegenüber dem gewöhnlichem Ofenbetrieb abgeleitet habe, durch grössere Vorwärmung der Verbrennungsluft für die Ofenbeheizung zu ersetzen.

Dr. Otto war in dieser Richtung mit Versuchen bei der ersten Anlage von 10 Oefen auf Zeche Holland beschäftigt und zwar auf dem Wege der Recuperation, der zweiräumigen Lufterhitzer. — Sie finden dort eine Zeichnung, welche, ich möchte sagen, hohes Interesse und historischen Werth hat, indem sie die Beheizung der Oefen von beiden Kopfseiten aus und die Erhitzung der Luft durch besondere Kanäle in den Abhitz-Kanälen vorsieht. — Da nahm der Inspektor Hoffmann in Gottesberg i. Schl. ein Patent heraus auf die Anwendung des Regenerativ-Systems, der einräumigen Lufterhitzer bei Coksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte, und zwar beim Otto-Coppee-Ofen, der auch auf Anlage Holland gebaut war.

Mit sachverständigem Blick erkannte Dr. Otto sofort das Gute und erwarb das Patent. Hintereinander entstanden dann die Anlagen von Otto-Hoffmann-Oefen auf Germania, auf Pluto, auf Friedr. d. Grosse, auf Amalia, während gleichzeitig in O.-Schlesien, auch Ober-Oesterreich, eine grössere Zahl solcher Oefen gebaut und mit gutem Erfolge in Betrieb genommen wurde.

Das Wesentliche des Regenerativ-Ofens ist ja in der Hauptsache das folgende: Zu beiden Seiten der Ofenreihe befindet sich ein Abzugskanal mit feuerfestem Gittermauerwerk. Jeder Ofen steht durch je einen Fuchs in der Sohle mit beiden Abzugskanälen in Verbindung. Durch Umschaltung mittelst Wechselklappe wird der Zug oder vielmehr die Heizrichtung einmal auf den einen und nach

angemessener Zeit auf den anderen Kanal gestellt. Die durch den hoch erhitzten einen Kanal mittelst Ventilator getriebene Luft tritt durch den Fuchs in die Sohle des Ofens und findet in der einen Hälfte das in diesem zugeblasene Gas, und die hohe Temperatur, c. 800°, welche die Luft angenommen hat, sichert eine intensive Verbrennung und hohe Temperatur der Heizgase, welche in der einen Hälfte der Wand in den Zügen emporsteigen und in der andern Hälfte niedergehen und durch den Fuchs abgeführt werden. In bestimmten Zeitabschnitten, einer halben bis einer Stunde, erfolgt die Umstellung, nach welcher die Beheizung von der andern Seite des Ofens aus erfolgt.

Die grossen Vorzüge des Otto-Hoffmann-Ofens bestehen also 1. in dem grossen Vorrath an Wärme in den Regeneratoren, wie ihn kein anderes System zur Verfügung hat; 2. in der wechselnden intensiven Beheizung von beiden Seiten aus.

Es ist selbstverständlich, dass der ursprüngliche Typus dieses Systems im Laufe der Jahre verbessernde Abänderungen erhalten hat.

Nach den ersten Ausführungen wurde davon Abstand genommen, auch das Gas vorzuwärmen; die Abmessungen in der Breite und Höhe der Oefen wurden dem Charakter der Kohle angepasst; die Gaszuführung erfolgt nicht mehr mit der Luft zusammen in der Sohle, sondern in einem besonderen Kanal unter der Ofenwand, in dem die Verbrennung erfolgt. Auf der Mitte des Weges der Heizgase erfolgt neue Gaszufuhr durch Pfeifen von oben u. s. w.; eine wesentliche Verbesserung in der Wärmevertheilung, eine gleichmässige Beheizung der Oefen ist dadurch erzielt worden. Die Leistung der Oefen sowohl an Coks wie an Nebenprodukten ist um mehr als die Hälfte erhöht worden, und es ist nicht gerechtfertigt, dieses Ofensystem in seiner heutigen Ausführung mit demjenigen vor mehr als zehn Jahren vergleichen zu wollen. Diese älteren Anlagen von 60 Oefen liefern etwa monatlich 360 Dwgn. Coks, 5 Dwgn. schwefels. Ammoniak und 15 Dwgn. Theer, während die neueren Anlagen bei gleichwerthiger Kohle 700 Dwgn. Coks, 10 Dwg. Ammoniaksalz und 30 Dwgn. Theer monat-

lich stellen. Kein anderes Ofen-System hat diese Leistungen erreicht und ich bin daher berechtigt, zu sagen, dass der von uns gebaute Ofen von keinem andern übertroffen worden ist.

Die guten Erfolge, welche die von uns gebauten und geleiteten Anlagen aufzuweisen hatten, musste die Erkenntniss der Vortheile der Gewinnung der Nebenprodukte mehr und mehr verbreiten. Diese Erkenntniss spricht sich am deutlichsten darin aus, dass durch die im vergangenen Jahre und gegenwärtig gebauten neuen Anlagen die Menge der im Ruhrkohlengebiete gewonnenen Nebenprodukte sich verdoppeln, das in diesem Jahre zu gewinnende Ammoniak-salz von bisher 12000 t jährlich auf 25000 t steigen wird.

Die grosse Zahl der Neuanlagen begünstigte die Versuche, mit andern neuen Ofen-Systemen vorzugehen. Diese Versuche bewegten sich naturgemäss in der Richtung, das Regenerativsystem zu vermeiden und die Prüfung dieser Versuche war in erster Linie bestimmend für die Errichtung der kleinen Versuchsanlage, die Sie hier gefunden haben.

Neben der vielfachen Zahl Regenerativ-Oefen sind im vergangenen Jahr gebaut oder noch im Bau begriffen eine Reihe von Oefen System Collin,

„	„	„	„	„	Otto Ruppert (von unserworben),
„	„	„	„	„	Brunck.

Alle drei Oefen sind in ihrer Wirkungsweise kaum verschieden; alle drei haben den Coppee-Typus und die Beheizung erfolgt von beiden Kopfseiten der Wände und fällt in der Mitte in die Sohle. Bei dem Brunck-Ofen wird grosser Werth auf die zwei Reihen von Heizkanälen in jeder Ofenwand gelegt, nicht mit vollem Recht nach meinem Dafürhalten.

Alle drei Oefensysteme sind aber, so weit bis jetzt zu beurtheilen, sowohl dem Hüssener-Carvés- wie dem Semet-Solvay-Ofen überlegen, und zwar weil sie die langen horizontalen Hin- und Herwege der Heizgase vermeiden, weil sie alle drei den Otto-Coppee-Ofen zur Grundlage haben.

Ich muss es mir versagen, auf Einzelheiten dieser neueren Oefen näher einzugehen; ich hätte Ihnen gerne grössere Uebersichtszeichnungen dieser Oefen zur Gegen-

überstellung anfertigen lassen, wozu leider im Drange der Geschäfte die Zeit nicht reichte. Zeichnungen in kleinerem Maassstabe finden Sie aber vor. Bemerken will ich nur, dass die sogenannte Mittelwand nicht etwa eine Eigenthümlichkeit des Brunck-Ofens ist; sie kann bei allen Oefen angewandt werden, sofern man es für zweckmässig hält. So ist z. B. unsere Anordnung der zwei Reihen senkrechter Heizkanäle in jeder Ofenzwischenwand ohne Zweifel sehr viel günstiger, indem sie in zwei unabhängig von einander dicht aneinander aufgeführten Wänden besteht.

Die Anordnung von Brunck hat offenbar den Nachtheil, dass die sogenannte Mittelwand nichts weniger als selbstständig ist, da sie mit den Heizkanälen in Verband steht, und Reparaturen nicht leichter, aber mangelhafter auszuführen sind als bei einfachen Wänden und unsern Doppelwänden.

Wenn ich wiederholt gesagt habe, dass unsere Regenerativ-Oefen — wohlverstanden in ihrer neueren Ausführung — durch ihre Betriebsergebnisse alle bisher gebauten anderen Oefen übertreffen, so hat uns diese Erkenntniss doch nicht abgehalten, die Frage zu prüfen: Wie ist das Regenerativ-System zu verbessern und muss man es überhaupt beibehalten?

Da glaube ich nun, in der Lage zu sein, gestützt auf die Versuchs- und Untersuchungsergebnisse unserer kleinen Anlage, Ihnen einige interessante Mittheilungen zu machen.

M. H.! Die Coksöfen zur Gewinnung der Nebenprodukte haben zwei Anforderungen zu entsprechen.

1. Viel Coks und tadellosen Coks zu erzeugen;
2. Die bei der Destillation entwickelten Nebenprodukte müssen erhalten und gewonnen werden.

Die erste Bedingung ist so sehr Hauptbedingung, dass das aufgetauchte Scherzwort: „Coks wird Nebenprodukt“ ein solches bleiben wird. Die Meinung, dass Coks bei Gewinnung der Nebenprodukte nicht so gut sei, als Coks aus gewöhnlichen Oefen, ist ein Köhlerglaube, den ich als abgethan erachte, für den aber zum Glücke für unsere Industrie in England und zum Theil noch in den Vereinigten Staaten von N.-A. das Gegenstück heute noch besteht:

Gute und beste Cokes werden nur in bee hives — Bienenkorb-Oefen — hergestellt, meint man dort heute noch. Gute Cokes, die wir bei allen Oefen voraussetzen, und viel Cokes sind aber eine Function der zweckmässigen und intensiven Beheizung der Oefen.

Eine Function der zweckmässigen Beheizung der Oefen ist nun auch die Entwicklung und Gewinnung der Nebenprodukte.

Ich nannte Ihnen vorhin die mittlere Zusammensetzung der Coksofengase, wie sie sein sollten. Sie werden aber staunen, wenn ich Ihnen die Zusammensetzung einiger Ofengase anführe, wie sie durch Untersuchung befunden wurde; die Namen der Cokerei lasse ich fort.

Cokerei.	% H ₂	CH ₄	S.Kw.	CO	°CO ₂	N ₂	Heizgas
I dies.	} 47.2	28.2	2.6	5.9	2.4	13.7	= 79.1
II Kohle							
III dies.	} 34.3	14.6	1.4	4.7	1.7	43.0	= 55.8
Anlage bei nur — 2 mm in d. Vorlage statt — 5 mm							
	43.2	21.4	1.8	6.6	2.1	24.7	= 69.5.

Sie sehen aus den wenigen Beispielen, wie sehr verschieden die Gase durch Beimengung von Feuergasen beeinflusst sind, und erkennen daraus die Wichtigkeit des ersten Grundsatzes für den Betrieb auf Gewinnung der Nebenprodukte.

Die Spannung der Gase im Ofen muss möglichst im Gleichgewicht sein mit der Spannung der Feuergase in den Heizkanälen. Ist die Spannung der Gase im Ofen minus und gar gleichzeitig in den Heizkanälen plus, so treten die Heizgase in den Ofen und zerstören Nebenprodukte. Ist die Spannung der Gase im Ofen plus oder in den Heizkanälen minus, so treten Ofengase in die Heizkanäle und verbrennen dort, also Verlust an Nebenprodukten, denn alle Ofenwände sind mehr oder weniger undicht.

Gesetzt nun, die Gassauger arbeiteten so gleichmässig, dass im Ofen an keiner Stelle ein plus oder ein minus entstände, was schon ausgeschlossen ist, so ist noch weniger möglich, die Heizgase so zu führen, dass nicht an einer Stelle plus und an anderer minus herrschte wegen der unvermeidlichen Reibungswiderstände, welche um so grösser sein

müssen, je länger der Weg der Gase in den Heizkanälen ist.

Hieraus folgt, dass diejenigen Oefen, welche in langen verzwickten Kanälen die Heizgase führen, wie Semet-Solvay- und Hüssener-Carvés-Oefen, am ungünstigsten in der Gewinnung der Nebenprodukte arbeiten müssen und daher dem Otto-Coppee-Hoffmann-Ofen nachstehen, wie ich vorhin bemerkte. Solchen Oefen, welche gegen die erläuterte Grundregel verstossen, wird dann wohl nachgerühmt, dass sie viel Absatz liefern, was sehr verdächtig ist.

Erwägungen dieser Art in Verbindung mit der Frage: Ist die Regenerativ-Heizung noch nöthig? — haben, gestützt auf unsere Untersuchungsergebnisse, zu einer Anordnung in der Beheizung des Otto-Coppee-Ofens geführt, welche erwarten liess, dass sie der ersten Grundregel noch mehr entsprechen müsse, als die unseres Regenerativ-Ofens.

Bezüglich der Frage der Nothwendigkeit der Beibehaltung des Regenerativ-Systems war zu beachten:

1. Coksofengas, möglichst rein erhalten, liefert bei Verbrennung mit gewöhnlicher Luft Temperaturen, die höher sind, als zur Verkokung erforderlich ist; man muss nur für nicht zu frühzeitigen Abfluss der Wärmemengen sorgen.
2. Es ist erwünscht, die Umschaltung und den zweiten Abzugskanal entbehren zu können.

Um aber das Coksofengas möglichst rein zu erhalten, muss der Weg der Heizgase, wie mehrfach hervorgehoben ist, ein möglichst kurzer sein. Der Weg ist aber dann ein kürzester, wenn die **Bildung der Heizgase, die Gasverbrennung**, auf der ganzen Ofenlänge erfolgt.

Wir haben diese Vertheilung durch eine grössere Reihe von Gasbrennern in Gängen unter den Oefen angeordnet und erreichen dadurch weitere Vortheile.

Die Rohrleitung liegt durchaus geschützt von Wind und Wetter und Schmutz.

Jedem Gasbrenner strömt die nöthige Verbrennungsluft wie von selbst zu und nimmt die nach unten ab-

fließende Wärme der Oefen in einfachster Weise in die Heizung zurück. Der Betrieb der Oefen hat unsere Erwartungen übertroffen:

Die Garungszeit ist eine kürzere.

Der erforderliche Zug ist um 2 mm geringer, die Reinheit der Ofengase ist 85 bis 90 %, also grösser als bei Regenerativ-Oefen. Die Leistung pro Ofen und Tag ist grösser als irgend eine bisher erreichte.

M. H.! So wichtig die Oefen zur Ausführung des Verkokungsprocesses auch sind, so kann der beste Coksöfen mit Gewinnung der Nebenprodukte von letzteren nicht mehr liefern, als der Verkokungsprocess entwickelt.

Die Kohle unseres Bezirks enthält etwa 1,5 % N., in welcher Verbindung, wissen wir nicht. Nur das wissen wir, dass von diesem Stickstoff nur etwa 30 % flüchtig werden. Der ganze Rest von 70 % bleibt in den Cokes zurück, die regelmässig bis zu 1,5 % Stickstoff enthalten.

Von dem flüchtig gewordenen Stickstoff ist etwa die Hälfte, also nur 15 % des Ges.-N. als NH_3 vorhanden und zu gewinnen; die andere Hälfte ist zum Theil frei, z. Th. als Cyan-Rhodanverbindungen vorhanden. Diese zu gewinnen ist mit Erfolg noch nicht durchgeführt.

Da NH_3 eine ziemlich empfindliche Verbindung ist, so ist kaum Hoffnung da, jemals den Ges.-Stickstoff der Kohle als NH_3 zu erhalten, auch nicht bei der vollen Vergasung der Kohle unter Zuführung von Wasserdampf. Ausgeschlossen aber erscheint es nicht, die Entgasung, den Verkokungsprocess so zu führen, dass sämmtlicher Stickstoff mobil wird. Und wenn sie m. H. an die Möglichkeit denken, für etwa 100 Millionen Mark Stickstoff allein aus den Cokskohlen zu gewinnen und damit den Gesamtbedarf unserer Landwirthschaft zu decken, so er giebt sich die Bedeutung dieser Frage, deren Lösung des Schweisses der Edlen werth ist, und deren wissenschaftliche Seite ich auch den Herren vom Naturhist. Verein ans Herz legen möchte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Ueber neuere Coksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse 27-38](#)

