

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Société de Physique Industrielle.

2. Kongreß für industrielle Heizung.

Paris, 23. bis 30. Juni 1928.

Vorsitzender: Walckenaer.

C. H. Landier und F. S. Sinnatt, London: „*Einige Mitteilungen über die Arbeiten des englischen Fuel Research Board.*“

Zur Erforschung der Tieftemperaturverkokung werden Dauerversuche in verschiedenen Betrieben durchgeführt, bis jetzt wurden sechs Anlagen geprüft, die den technischen Anforderungen entsprachen. Die Arbeiten erstreckten sich weiter auf die Untersuchung der Konstitution und der Verwendung der bei der Tieftemperaturdestillation der Kohle erhaltenen Teere. Die wichtigste Frage ist die Erzeugung reiner, nicht verfärbender Phenole und Kresole und die Identifizierung der Resinole und Resinamine. Einige dieser Verbindungen können ohne weitere Vorbehandlung als Holz- oder Metallacke verwendet werden. Es wurde eine beträchtliche Menge Paraffin gewonnen, β -Methylantracen konnte identifiziert werden. Eine Gegenüberstellung der durch das gewöhnliche Destillationsverfahren und durch ein Lösungsverfahren und Fällung mit Äther erhaltenen Ausbeuten der verschiedenen Bestandteile des Teeres zeigt, daß die Pechmenge bei beiden Verfahren die gleiche ist. Bei dem Lösungsverfahren erhält man eine größere Ausbeute an Phenolen gegenüber dem Destillationsverfahren. Die Menge an primären, sekundären und tertiären Basen ist in beiden Fällen gleich. Zur Frage der Kohlehydrierung wird darauf hingewiesen, daß die erste Einwirkung des Wasserstoffs unter Druck darin besteht, die nicht backenden Kohlen in backende überzuführen. Man braucht nur sehr wenig Wasserstoff, weniger als 1%, um eine bedeutend besser verkokende Kohle zu erhalten. Tieftemperaturpech unterscheidet sich merklich vom Hochtemperaturpech, ist aber als Bindemittel gut geeignet. Neben dem Pech wurden auch andere Bindemittel untersucht, die aus fermentierten vegetabilischen Stoffen stammten oder aus Sulfitaugen. Diese Bindemittel besitzen den Vorteil, ein rauchlos verbrennendes Brikkett zu geben.

Mechanische Aufbereitung, Agglomeration und Untersuchung der festen Brennstoffe.

Jean Bing: „*Die Brikkettierung.*“

Vortr. verweist auf die verschiedenen Trockenöfen, um dann auf die Zerkleinerung des Pechs einzugehen. Hierzu eignet sich am besten der Apparat von Carr, der am wenigsten Anlaß zum Verschmieren gibt. Kohle und Pech werden dann sorgfältig miteinander gemischt und das Gemenge dem Druck unterworfen. Die verschiedenen angewandten Pecherhalten sich den verschiedenen Kohlen gegenüber verschieden. Die Bestrebungen gehen dahin, das Bindemittel Pech durch andere Stoffe zu ersetzen, so ist von den Kohlengruben des Ruhrgebiets ein Preisausschreiben zur Erlangung eines neuen Brikkettierungsverfahrens erlassen worden. Für den Ersatz des Pechs durch organische Stoffe sind zahlreiche Verfahren vorgeschlagen worden, so erwähnt Vortr. die Verfahren von Martel, von Liais, der das geschmolzene Pech mit 2,5–5% Natriumbicarbonat versetzt, es wird Kohlendioxyd frei, beim raschen Abschrecken der schaumigen Masse erhält man eine harte poröse Masse, die mit der Kohle gemischt zu einem fast rauchlos verbrennenden Brikkett führt. Pechersparnis 50%. Das Verfahren von Marcesche verwendet Anthracen oder Naphthalin, Thornley erhitzt unter erhöhten Druck. Nach einem amerikanischen Verfahren wird geschmolzener Asphalt mit Stärke und Borax unter Kochen gemischt, die Lehigh Coal Co. verwendet als Bindemittel ein Gemenge von Bitumen und einer Tonerdeemulsion.

Moreau: „*Versuche zur Brikkettierung französischer Braunkohlen ohne Verwendung von Bindemitteln.*“

F. Le Monnier: „*Torf als Brennstoff.*“

Nach Darlegung der wirtschaftlichen Grundlagen der Ausbeutung der Torflager, der Trocknung des Torfs und besonders des Madruckverfahrens erörtert Vortr. die Verwertung des Torfes für Hausbrand und industrielle Feuerung, um dann auf die Vergasung des Torfes einzugehen.

L. Dunoyer: „*Untersuchungen über die Entzündung der Kohle.*“

Vortr. berichtet über Untersuchungen, die auf Veranlassung und mit Unterstützung der Société de Physique Industrielle durchgeführt wurden und die zeigten, daß der Entzündungspunkt der Kohle auf einfache Weise und mit fast ebenso großer Genauigkeit bestimmt werden kann, wie man sonst Schmelzpunkte ermittelt.

J. Guth: „*Beziehungen zwischen dem Gehalt an hygroskopisch gebundenem Wasser und der Natur und dem Heizwert der festen Brennstoffe.*“

Der Gehalt an hygroskopisch gebundenem Wasser ist eine Funktion des Alters der Kohle und gibt einige wichtige Hinweise auf den Heizwert und andere für die Verwertung wichtige Eigenschaften. Weiter gibt das gebundene Wasser Aufschluß über die chemische Zusammensetzung der Kohle. Steinkohlen mit einem Gehalt von weniger als 1% oder nur wenig mehr als 1% an hygroskopisch gebundenem Wasser und einem Heizwert von etwa 8600 cal. enthalten in der Regel weniger als 5% Sauerstoff. Der Gehalt an Gesamtkohlenstoff beträgt 88–92% und der Wasserstoffgehalt 4–5%. Einer Erhöhung des hygroskopischen gebundenen Wassers entspricht eine Erhöhung des Sauerstoffgehalts. Steinkohlen mit 6–7% Hygroskopizität Wasser enthalten bis zu 15% Sauerstoff, der Kohlenstoffgehalt sinkt dann auf etwa 80%, der Wasserstoffgehalt steigt etwas an, auf 5,6%.

La Dauvilliers: „*Anwendung der Röntgenstrahlen für die Untersuchung der festen Brennstoffe.*“

Die Röntgenoskopie der Kohlen gestattet es, sehr rasch über die Natur des Brennstoffs Aufschlüsse zu erhalten.

Verkokung bei hohen und tiefen Temperaturen.

Vorsitzender: Audibert.

Langrogne und Boulin: „*Die Verkokung der Steinkohle bei hoher Temperatur.*“

Die Erfahrung zeigte, daß die Koksqualität durch rasches Erhitzen des Gemenges aus sehr fetten und mageren Kohlen sehr verbessert wird, dies führte zur Einführung sehr hoher schmaler Öfen aus Silicasteinen. Der erhaltene Koks ist in seiner Qualität nicht dem bewährten Koks aus dem Ruhrgebiet und Nordfrankreich gleichwertig, gestattet es aber ohne Schwierigkeiten, die größten Hochöfen mit ihm zu betreiben. Eine Modifikation des in den meisten Anlagen von Lothringen angewandten Verfahrens der Mischung der Kohlen ist das in dem Saargebiet technisch durchgeführte Verfahren der Verwendung von halbdestillierter Kohle. Hierzu wird die fette Saarkohle mit Magerkohle gemischt, aber die Magerkohle wird durch Tieftemperaturdestillation der gleichen Fettkohle gewonnen oder aus Flammkohle aus dem Saargebiet. Der Koks wird unter dem Namen „Spezialkoks“ von den Saargruben hergestellt. Hinsichtlich der Koksversorgung kann die französische Eisenindustrie jetzt mit Ruhe in die Zukunft blicken. Die großen modernen Koksöfen aus Silicasteinen haben eine durchschnittliche Höhe von 4–4,5 m, sind 40 cm breit und 12–13 m lang, die Koksausbeute beträgt 25 t täglich, gegenüber der Tagesleistung von 8 t der Vorkriegskoksöfen. Die Notwendigkeit, die teure Handarbeit weitgehend zu verlassen, führte zu einer Reihe von Verbesserungen, automatische Füllung, Druckregelung des Gases, selbsttätige Registrierapparate usw. Nicht nur die Ausbeute, auch die Qualität des Erzeugnisses konnte so gesteigert werden. Die großen Öfen führten auch zu wärmewirtschaftlichen Verbesserungen. Auch hinsichtlich der Gewinnung der Nebenprodukte wurden Fortschritte erzielt, unter anderem ist man bestrebt, Ammoniumsulfat direkt aus dem Schwefel des Gases ohne Anwendung von Schwefelsäure zu gewinnen. Die Vervollkommenung der Ölwäsche gestattet es, fast den ganzen Benzolgehalt wiederzugewinnen. Die modernen Koksöfen erzeugen ohne Schwierigkeiten ein Leuchtgas von 4500 WE. Der Heizwert des Gases schwankt aber je nach der verwendeten Kohle.

R. V. Wheeler, Sheffield: „*Einige Koksarten und ihre Reaktionsfähigkeit.*“

Koks, der aus dem oberen Teil eines Koksofens entnommen wird, zeigt oft ein metallisch glänzendes Aussehen. Koks aus Öfen mit Nebenproduktengewinnung zeigt silbergrauen Glanz, der auf kleine, an den Porenwandungen sitzende glänzende

Kriställchen zurückzuführen ist. Über die Herkunft und die Entstehung dieses kristallisierten Kohlenstoffs sind eine Reihe von Hypothesen aufgestellt worden. Man glaubte bisher, daß die glänzende Kohlenstoffmodifikation durch die Zersetzungswärme des Methans entsteht und die nicht glänzende Kohlenstoffform bei Zersetzung des Äthylens gebildet wird. Votr. hat gemeinsam mit W. L. Wood diese Frage näher geprüft und konnte feststellen, daß diese Ansicht falsch ist. Sowohl Methan als Äthylen können, je nach der Natur der Wände, an denen das Gas vorbeistreicht, und je nach der Temperatur und der Strömungsgeschwindigkeit des Gases sowohl die glänzende harte wie die matte weiche Kohlenstoffmodifikation geben, daneben noch eine dritte intermediäre Form. Äthylen gibt bei der Zersetzungstemperatur von 760° die glänzende Modifikation, Methan bei dieser Temperatur gar keinen Kohlenstoff. Die Reaktionsfähigkeit der Kohlenstoffmodifikationen kann durch die Reduktionsgeschwindigkeit für Kohlensäure bei 1000° angegeben werden. Die durch Zersetzung von Methan und Äthylen erhaltenen Kohlenstoffvarietäten zeigen fast die gleiche Reduktionsgeschwindigkeit, die viel geringer ist als die des natürlichen oder künstlichen Graphits.

E. C. Evans, London: „Wahl des Hochofenkokes.“

J. Sainte Claire-Deville: „Einführung der Tieftemperaturverkokung in den Kokereien und Gasanstalten.“

Bei den Tieftemperaturverfahren muß eine bestimmte Kohlenmenge mit dem möglichst kleinen Calorienaufwand auf eine eng begrenzte Temperatur (475–600°) gebracht werden, bei einem Unterschreiten der Temperatur ist die Auswertung der Kohle zu gering, bei einem Überschreiten der Temperatur besteht die Gefahr der Zersetzung der Destillationsprodukte. Dies führte zur Ausbildung zweier Arbeitsweisen, 1. Innere Heizung durch einen Strom von inerten, auf 500 oder 600° erhitzten Gasen oder Dämpfen, 2. Außenheizung in Kipp- oder Schüttelöfen, in denen die Masse ständig bewegt und homogenisiert wird. Das erste Verfahren ist nur für Kohlen von gewisser Stückgröße anwendbar, das zweite für Feinkohlen. Die meisten Verbindungen des Urteers sind mehr oder weniger leicht zersetzlich, man muß daher vermeiden, den Teer längere Zeit über 300° zu erhitzen. Bemerkenswert ist die Art, in der das Wasser sich in den Urteeren findet. Bei der Kondensation erhält man eine beträchtliche Menge von Wasser, das aus der Gesamtmenge des hygroskopisch gebundenen Wassers, des absorbierten und chemisch gebundenen Wassers besteht. Letzteres beträgt etwa 50 Liter je Tonne Kohle. Dieses Wasser wird nur langsam abgegeben und ist schwer vollständig zu entfernen. Die direkte Erhitzung der Teere und längeres Erwärmen über 300° ist zu vermeiden, da sonst die Zersetzung, insbesondere der Schmieröle, beginnt. Die Fraktionierung hängt von der Marktlage ab. Im allgemeinen wird man so vorgehen, daß man zunächst den Teer enthydriert, wobei die Leichtöle gleichzeitig gewonnen werden. Das wird am besten durch Erhitzen mit einem inerten Gasstrom von 120° erreicht. Die so erhaltene Fraktion enthält nur wenig Phenole. Hierauf wird man den Teer mit überhitztem Dampf behandeln, und zwar empfiehlt es sich, danach zu streben, eine phenolreiche Fraktion zu erhalten, die ohne weitere Raffinierung als Rohkreosot für die Holzimprägnierung Verwendung finden kann. Die zwischen 150–215° übergehende Fraktion kann als technisches Lösungsmittel Verwendung finden. Oberhalb der Kreosotfraktion, also über 270°, empfiehlt es sich, im Vakuum zu destillieren, man erhält zunächst eine nicht visköse phenolische Fraktion, die als Dieselöl verwendet werden kann, dann kommen Fraktionen, die Schmieröle und etwas Paraffin liefern. Der Rückstand, das Tieftemperaturpech, kann als Bindemittel verwendet werden. Zum Schluß erörtert Votr. die Benzolgewinnung aus den Tieftemperaturgasen und die Aufarbeitung der Gasoline, deren Raffinierung sehr schwierig ist. Am besten wäre es, die Schwefelsäurebehandlung ganz zu verlassen und wie in Deutschland für Motorbenzol zwei aufeinanderfolgende Raffinierungen mit folgender Rektifikation anzuwenden. Nach der Entölung können die Gase einer Kompression unterworfen werden, um die leicht kondensierbaren schweren Dämpfe, Propan, Butan, Propylen und Butylen zu entfernen, die als Motortreibstoff verwendet werden könnten.

David Brownlie, England: „Der gegenwärtige Stand der Tieftemperaturverfahren für Kohle und Braunkohle in den verschiedenen Ländern.“

David Brownlie, England: „Der gegenwärtige Stand der Tieftemperaturbehandlung der Ölschiefer (Schiste) in den verschiedenen Ländern.“

André Kling und Daniel Florentin, Paris: „Das Problem der Tieftemperaturdestillation der Steinkohle und der Verwendung des Halbkokes.“

J. Arnould de Grey: „Die Tieftemperaturdestillation.“

Ch. Berthelot, Paris: „Der gegenwärtige technische Stand der Tieftemperaturdestillation von Steinkohle und Braunkohle.“

Bis vor kurzem hat man die Frage der Tieftemperaturdestillation fast ausschließlich vom Standpunkt der Gewinnung der Teere behandelt. Votr. verweist auf die Arbeit von Sieglar, wonach eine Wertsteigerung des Halbkokes um 5% einer Wertsteigerung des Teers um 50% gleichkommt. Der kleinstückige oder pulverige Halbkoks aus Braunkohle und Steinkohle mit hohem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen kann für Hausbrandzwecke dienen oder zur Wassergaserzeugung in Großvergäsern. In den elektrischen Großkraftwerken, die täglich bis 1000 t fetter Kohle verbrennen, können durch die Verkokung bei 500° bis zu 60 t Urteer, 6 t Öl gewonnen werden. Der Halbkoks kann weiter Verwendung finden zum Verschneiden der für Hochofenzwecke nicht geeigneten Kohlenarten, wie dies im Saargebiet und Schlesien durchgeführt wird. Durch Brikettierung des pulverförmigen Halbkokes mit dem durch Oxydation an der Luft aus dem Urteer entstehenden Pech und Verkokung dieses Agglomerats erhält man einen künstlichen Anthrazit mit 40% flüchtigen Bestandteilen. Für den Urteer sind drei Ausnutzungsmöglichkeiten gegeben: 1. Destillation; die besten Erfolge gibt hier die Wasserdampfdestillation. 2. Oxydation. Durch Erhitzen des Urteers auf 200°, Einwirkung von Luft bei dieser Temperatur, erhält man etwa 50% Öle und 50% eines für die Brikettierung des Halbkokes brauchbaren Pechs. 3. Hydrierung. Durch Hydrierung des Urteers in Gegenwart von Katalysatoren kann man Benzol erhalten. Die bei der Halbverkokung von 1 t bituminöser Steinkohle erhaltenen 70 cbm Gas von 7000 WE. können für Automotoren verwendet werden, nachdem sie unter einem Druck von 200 kg/cm aufbewahrt werden.

André Léauté: „Die Tieftemperaturdestillation, insbesondere der Flammkohle.“

Votr. berichtet über eine Reihe von Versuchen, die in den Jahren 1925/26 mit Flammkohlen durchgeführt wurden, um die besten Bedingungen zur Erzielung des künstlichen Anthrazits festzustellen. Von ausschlaggebender Bedeutung ist die Wahl des Bindemittels.

P. Weiß und N. Beaugrand: „Herstellung eines rauchlosen Brennstoffs.“

Es werden die Laboratoriums- und Betriebsversuche beschrieben, die von der Gesellschaft Vicoigne, Noeux et Drocourt durchgeführt wurden, um einen rauchlosen Brennstoff zu erzeugen.

Dr. Paul Dvorkovitz, London: „Verfahren für die Tieftemperaturdestillation.“

Gasförmige Brennstoffe, Vergaser.

Vorsitzender: A. Baril.

A. Baril: „Über die Gewinnung von carburiertem Wassergas.“

Votr. berichtet über Versuche, die in der Gasanstalt von Gennevilliers durchgeführt wurden; es wurde hierbei das Gasöl zunächst allein, dann in Gegenwart von Wassergas gekrackt. Beim Kracken von Gasöl allein zeigte sich, daß das Kracken bei 500° beginnt. Die Gasausbeute steigt, wenn die Kracktemperatur von 500 auf 900° steigt, aber der Heizwert des Gases sinkt mit steigender Kracktemperatur. Die thermische Ausbeute wächst zwischen 550 und 650°, zwischen 650 und 900° ist sie 55–60%. Mit steigender Kracktemperatur nimmt der Benzolgehalt bis zu 900° zu, der Gehalt an Toluol und an den Xylenen nimmt ab. Die Naphthalinmenge zeigt bei etwa 750° ein Maximum. Das Kracken von Gasöl in Gegenwart von Blaugas führte zu dem Ergebnis, daß die thermische Ausbeute verbessert wird. Die beste Ausbeute an Gas wird erzielt, wenn der Carburator auf der Temperatur zwischen 650 und 900° gehalten wird, die Naphthalinausbeute ist bei 750° am größten. Um im Betrieb die besten Gasausbeuten mit geringem Naphthalin Gehalt zu erhalten, muß man die Kracktemperatur zwischen 650 und 700° halten.