

Dr. Feisst

Brabag, Schwarzheide

Schwarzheide 13.-15.3. 44

Martin  
Hagemann  
Schuff  
Benzingewinnung  
Katorfabrik

Brabag: Dr. Wagner  
Dr. Kaunert  
Dr. Klein  
Dipl.-Ing. Müller-Lucanus  
Dr. Nagel

RCH.: Dr. Feisst

F/Gst

23. März 1944

Im Verlauf meines Aufenthaltes in Schwarzheide wurden alle Fragen, die den Synthesebetrieb einschliesslich der Gasreinigung, der Kondensation und der Aktivkohle betreffen, durchgesprochen. Hierzu ist folgendes zu bemerken:

1.) Kontaktqualität:

A) Reduktionswert:

Die von der Katorfabrik Ruhrchemie hergestellten Kontakte weisen einen Reduktionswert von 40 - 50 % auf. Die Absenkung des Reduktionswertes gegenüber den früher eingesetzten reinen Kobalt-Thoriumkontakten wurde mit der Einführung der magnesiumhaltigen Kontakte durchgeführt, da sich bei diesen Mischkontakten aufgrund zu hoher Anfangsaktivität Anfahrschwierigkeiten ergaben. Eine experimentelle Grundlage über die Auswirkung niedriger Reduktionswerte auf die Synthese liegt nur insofern vor, als man die im Forschungslaboratorium durchgeführten Versuche als auf den Grossbetrieb übertragbar ansieht. Die in der Katorfabrik Schwarzheide hergestellten Kontakte weisen wesentlich höhere Reduktionswerte auf. Diese schwanken zwischen 49 und 61 % und betragen im Mittel für die Herstellung der folgenden Monate:

Februar 1944	56 %
Januar 1944	54 %
Sept. 1943	58 %
Nov. 1943	58 %

Selbst unter Berücksichtigung der durch die erschwerte Probennahme gegebene Unsicherheiten sind die Schwankungen der Einzelwerte hier geringer als bei uns. Die hier angewandten Reduktionsbedingungen werden konstant gehalten und sind folgende:

Eine Trogfüllung = 210 kg werden über 50 Minuten mit  $2700 \text{ m}^3/\text{h}$  90 %igen Wasserstoff reduziert, wobei die Eintrittstemperatur über

b.w.

der Masse gemessen  $380^{\circ}$  und die Austrittstemperatur nach der Masse  $367^{\circ}$  beträgt. Diese Reduktionsbedingungen wurden auch bei der Herstellung von Kontakten auf Röstgur und von verdünnten Versuchskontakten, die ein Kobaltkieselgur-Verhältnis von 1 : 2,7 aufweisen, eingehalten. Auch hierbei lagen die Reduktionswerte innerhalb der oben angegebenen Grenzwerte. Die Herren der B r a b a g glauben ebenfalls, dass eine Erniedrigung des Kobaltinhaltes in den Syntheseöfen durch eine Erhöhung des Reduktionswertes wenigstens zum Teil ausgeglichen werden kann. Da die Synthesergebnisse in S c h w a r z h e i d e und die Versuchsergebnisse mit B r a b a g-Kontakten bei R h e i n p r e u s s e n für die B r a b a g-Kontakte sprechen, ist unsererseits zu überprüfen, in wie weit unsere Reduktionsbedingungen mit denen von S c h w a r z h e i d e übereinstimmen bzw. ob eine Erhöhung des Reduktionswertes nicht doch eine Verbesserung, vor allem der Kontakte mit erniedrigtem Kobaltgehalt, mit sich bringt.

Ausdrücklich wurde sowohl von den Herren der Katorfabrik, der Synthese- und der Forschungsabteilung betont, dass exakte Unterlagen über die Zusammenhänge zwischen Reduktionswert und Kontaktaktivität bzw. Verflüssigungsgrad oder Ofenalter nicht vorhanden sind. Versuche im Betrieb über diese Frage sind vorgesehen. Vergleiche mit etwa 100 Ofenfüllungen, die vor längerer Zeit durchgeführt wurden, führten zu keinen klaren Erkenntnissen. Es wurden in mehreren Fällen die Reduktionswerte der Kontakte nach der Entleerung der Öfen festgestellt und hierbei die gleichen Werte wie vor der Inbetriebnahme des Katalysators gefunden.

Von Seiten der Forschungsabteilung werden zur Zeit Versuche über den Einfluss von Reduktionswert und Katalysatorstruktur durchgeführt. Dr. K r ö p e l i n nimmt hierbei die Röntgenografie und die Elektronenmikroskopie zu Hilfe.

#### B) Kontaktform:

Die Abriebfestigkeit der B r a b a g-Kontakte ist auch durch die Kieselgurqualität beeinflussbar. Röstgur hat bei den Versuchen besonders günstige Ergebnisse gezeigt. Bei der normalen Kontakttherstellung beträgt die Abriebfestigkeit beim Grünkorn i. M. 15 - 16 %, beim reduzierten Korn 22 %. Sie wird bei jeder Ofenfüllung festgestellt. Die mir vorgelegten Siebanalysen des Grünkorns, die sich etwa über 100 Ofenfüllungen erstreckten, zeigen folgende Werte:

1mm und kleiner	etwa 1 %
1 - 2 mm	rund 27 %
2 - 3 mm	" 48 %
über 3 mm	" 24 %.

Das über 3 mm liegende Korn ist ein brauchbares Kontaktkorn, da es mit einem rechteckigen Sieb mit einer Lochgröße von 1 x 2 mm erhalten wurde und nach der Reduktion als 2 - 3 mm Korn erscheint. Von Seiten des Betriebes wird festgestellt, dass die Staubfreiheit des Kontaktes besonders hervorgehoben werden muss und dass durch Verbesserung der Absiebung der Widerstand im Ofen, der früher bei 1000 m<sup>3</sup> Gasaufgabe im kalten Zustand 100 und mehr mm WS betrug, jetzt etwa 60 mm WS ausmacht. Die Widerstände der einzelnen Ofenfüllungen sind so gleichmäßig, dass eine besondere Regulierung der Ofenbelastung selten notwendig ist. Von Seiten der Katorfabrik wird erklärt, dass die beiden vorhandenen Siebanlagen ein Material mit verschiedenen Staubgehalten liefern. Eine Erklärung dieser Unterschiede kann nicht gegeben werden, doch muss sie in kleinen Abweichungen im Gang der Vibrationsiebe liegen, da beide Anlagen vollständig gleich gebaut sind. Da die Katorfabrik S c h w a r z h e i d e zu 60 % nur etwa ausgenutzt ist, kann fast die gesamte Produktion über die eine günstig arbeitende Siebanlage gegeben werden.

Auch in S c h w a r z h e i d e wurden im reduzierten Kontakt graue

d. h. anoxidierte Kontaktkörner beobachtet. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, dass diese Oxidation beim Umfüllen des Kontaktes vom Reduktionstrog in die Kübel erfolgt, da die hierbei in den Trog und in die Kübel aufzugebene Stickstoffmenge nicht ausreicht. Nach Vergrößerung der Stickstoffanschlüsse an beiden Stellen wurde kein graues Korn mehr beobachtet.

### C) Doppelte Fällung:

Die Frage, in wie weit die doppelte Fällung zur Reinigung der Kobaltlösung eine Verbesserung der Kontaktqualität bei der B r a b a g bringt, wird augenblicklich hier selbst überprüft. Nachdem schon vor Jahren die einfache Fällung versuchsweise eingeführt worden war und damals unbefriedigende Ergebnisse erhalten wurden, hat man nach einigen Vorversuchen im letzten Sommer in den letzten 3 Monaten 50% der Ofenfüllungen mit Kontakten vorgenommen, die aus Lösungen mit einfacher Fällung hergestellt wurden. Bis jetzt hat sich hierbei, wie auch bei den Versuchskontakten im Sommer keine Veränderung der Kontaktaktivität ergeben. Wenn früher gegenteilige Beobachtungen gemacht wurden, so führt man das heute darauf zurück, dass damals einmal durch die Unreinheit des Synthesegases und zum andern durch das Fehlen der Hydrierung, besonders der Schlusshydrierung, grössere Mengen von Verunreinigungen in die Kobaltlösung eingebracht wurden.

### D) Kobaltdichte:

Wie auf der Erfahrungsaustauschsitzung am 12.1.1944 mitgeteilt, werden bei der B r a b a g eingehende Versuche über den Einfluss der Kobaltdichte durchgeführt. Diese Versuche sind noch nicht zum Abschluss gekommen, doch kann heute schon gesagt werden, dass eine weitere Absenkung des Kobaltgehaltes als sie augenblicklich bei uns und bei der B r a b a g durchgeführt wird, aufgrund der Grossversuche in S c h w a r z h e i d e nicht zu empfehlen ist. Genaue Unterlagen stehen uns nach Beendigung bzw. Wiederholung der Versuche jederzeit zur Verfügung.

## 2.) Synthese:

### A) Kohlenoxyd-Wasserstoff-Verhältnis:

Das CO/H<sub>2</sub>-Verhältnis wird bewusst mit 1 : 2,00 - 2,05 gehalten. Man hat festgestellt, dass beim Unterschreiten dieses Verhältnisses die Ausbeuten abfallen. Ferner wurden Versuche durchgeführt, bei denen Synthesegase mit einem CO/H<sub>2</sub>-Verhältnis von 1 : 1,85 bis 1 : 2,0 eingesetzt wurden. Hier wurden zwar keine Veränderungen der spezifischen Ausbeute beobachtet, wenn immer mit ein und dem gleichen Gasegemisch gearbeitet wurde, doch zeigte sich, dass bei einem CO/H<sub>2</sub>-Verhältnis unter 1 : 2,0 die O fentemperatur höher gehalten werden muss als bei normalen oder über 2,0 liegenden Verhältnissen. Der Olefingehalt im Benzinanteil steigt beim Absinken des CO/H<sub>2</sub>-Verhältnisses von 1 : 2,0 auf 1 : 1,85 von 35 auf 40 %.

Da man dem CO/H<sub>2</sub>-Verhältnis auch in der zweiten Stufe einen wesentlichen Einfluss auf die Umsetzung beimisst, wird der bei der Hydrierung übrigbleibende Wasserstoff etwa 7 - 800 m<sup>3</sup>/h (85 %) dem Endgas I beider Anlagen zugegeben. Dieser Hydrierwasserstoff wird ebenfalls beigemischt, wenn keine Hydrierung durchgeführt wird. Aus den uns zugehenden täglichen Betriebsdaten der B r a b a g ist zu ersehen, dass das CO/H<sub>2</sub>-Verhältnis im Synthesegas I meist über 1 : 2,0 liegt, sodass schon hierdurch im Synthesegas II ebenfalls ein günstiges CO/H<sub>2</sub>-Verhältnis gehalten werden kann. Eine erhöhte Methan- oder Gasolbildung wurde durch diese Fahrweise nicht beobachtet.

B) Ofenalter und Stufenbetrieb:

Die Feststellung des Ofenalters, das die mittlere Betriebszeit der einzelnen Ofenfüllungen angibt, wird bei der **B r a b a g** nicht mehr zur Beurteilung der Kontaktqualität herangezogen. Hierfür wird das sogenannte Gasalter, das ist der Idealgasdurchsatz je Ofenfüllung, festgesetzt. Diese Werte wurden in letzter Zeit geändert. Für die erste Stufe **S o h w a r z h e i d e I** sind 3,1 Mill. m<sup>3</sup> als Gasalter festgesetzt, d. h., das Gasalter wurde erhöht, während für die erste Stufe **S o h w a r z h e i d e II** 2,3 Mill. m<sup>3</sup> unverändert beibehalten wurden. Die Verschiedenheit ist darauf zurückzuführen, dass in **S c h w a r z h e i d e II** das Synthesegas 1 % mehr Inerte aufweist und trotz niedrigem Harzbildnergehalt stärker schädigende Bestandteile mit sich führt. In **S c h w a r z h e i d e II** wird ein **K o p p e r s**-Gas als Synthesegas I eingesetzt, während in **S c h w a r z h e i d e I** ein Gemisch von **K o p p e r s**- und **D i d i e r**-Gas verarbeitet wird. Die zweite Stufe **S o h w a r z h e i d e II** weist ein von 8,3 Mill. auf 7,0 Mill. m<sup>3</sup> herabgesetztes Gasalter auf. Mit dieser Veränderung des Gasalters wird auch eine Verschiebung der Aufarbeitung in den beiden Stufen durchgeführt. Dem Beispiel **E s s e n e r - S t e i n k o h l e** folgend, soll die Aufarbeitung gleichmässiger auf die beiden Stufen verteilt werden. Dies bedingt eine Erhöhung der Ofenzahl der zweiten Stufe. Der Umsatz wird in beiden Stufen etwa mit 74 % gehalten, sodass über die Gesamtanlage gesehen ein Umsatz von 94 % erreicht wird. Eine Erhöhung dieses Umsatzes über 94 % brachte bei dem in **S c h w a r z h e i d e** vorhandenen Aktivengehalt des Synthesegases keine Erhöhung der spezifischen Ausbeute, d. h. nur eine Erhöhung der Methanbildung.

Der Einfluss der Kontaktgifte (Schwefel- und Kondensatgehalt) zeigt sich bei der ersten Stufe, vor allem bei **S o h w a r z h e i d e II** im Einsatz einer geringeren Gasmenge. Betrachtet man aber die umgesetzte Gasmenge bezw. die Produktion, so leistet der Kontakt in den ersten Stufen beider Anlagen mehr als in der zweiten Stufe. Ob dieses schlechtere Arbeiten der Katalysatoren in der zweiten Stufe nur auf den erhöhten Inertengehalt des Synthesegases II oder auch auf schädigende Einflüsse der Kohlensäure und des Wasserdampfes zurückzuführen sind, ist noch nicht entschieden. Die hierzu unternommenen Versuche weisen darauf hin, dass der Wasserdampf allein keinen Einfluss auf die Leistung des Kontaktes in der zweiten Stufe hat, sodass die Kohlensäure als besonders schädigend angesehen werden muss. Doch dies ist aber erst ein vorläufiges Ergebnis der in **S o h w a r z h e i d e** im grossen in Durchführung begriffenen Versuche, über die später eingehend berichtet wird.

C) Zwischenbelegung der Kontakte:

Die Extraktion mit anschliessender Kurzhydrierung wird in **S c h w a r z h e i d e** nach einer längeren Versuchsperiode im halb technischen und technischen Maßstab seit Ende 1941 regelmässig in der ersten und der zweiten Stufe durchgeführt. Für die erste Stufe ist ein feststehendes Programm aufgestellt. Hier werden die Kontakte nach 250.000, 500.000, 800.000, 1.100.000 usw. Nm<sup>3</sup> CO/H<sub>2</sub> Idealgasalter der Zwischenbelegung unterworfen. Die hauptsächlichliche Auswirkung dieser regelmässig durchgeführten Zwischenbelegung ist eine wesentliche Erniedrigung der Ofentemperatur, die auch aus den Monatsmittelwerten seit Ende 1941 ersichtlich ist. Mehrere mir vorgelegte Kurvenblätter für die erste Stufe, die die Kontraktion-, Belastungs- und Temperaturkurven von etwa je 200 Ofenfüllungen aufweisen, zeigen, dass bis zu 1,1 Mill. Idealgasalter die Ofentemperatur zwischen 170 und 190° liegt, wobei bei 1200 m<sup>3</sup>/h Synthesegasbelastung eine Kontraktion von 57 % bei einem Synthesegas mit rund 80 % Aktiven erreicht wurde. Da bei diesen niedrigen Temperaturen der Verflüssigungsgrad ein besonders günstiger sein muss, - das haben die von mir im Jahre 1934 durchgeführten Versuche gezeigt -, ist es nicht verwunderlich, wenn **S c h w a r z h e i d e** seit der Einführung dieser Zwischenbelegungsmethode eine wesentliche Steigerung der spezifischen Ausbeute erreichte. Ein weiterer Erfolg dieser Massnahme dürfte die

Möglichkeit einer wesentlichen Erhöhung des Ofenalters sein. Diese Möglichkeit wurde aber noch nicht ausgenutzt. Erst in den letzten 2 Monaten ist man dazu übergegangen, in S c h w a r z h e i d e I das Gasalter zu erhöhen, ohne dass dadurch eine wesentliche Erhöhung der mittleren Ofentemperatur eingetreten wäre.

Die Wiederbelebungen in der zweiten Stufe werden nach längeren Zeitabständen als in der ersten Stufe durchgeführt. Hier werden auch manchmal nur Hydrierungen ohne Extraktion angewandt.

Die Extraktion zur Zwischenbelebung wird bei 170° mit 16 - 18 m<sup>3</sup> Öl je Ofen, das einen Siedebereich von 170 - 230° aufweist, innerhalb 6 Stunden durchgeführt. Die Ölaufgabe erfolgt über 12 Nibulosadüsen, die auf 2 Düsenstangen in den Ofen eingeführt werden. Die Schlussextraktion wird mit einer wesentlich höheren Menge Öl durchgeführt. Hier hat sich eine anschließende Hydrierung auf den Paraffingehalt des entleerten Kontaktes besonders günstig ausgewirkt.

#### D) Entleerung:

In S c h w a r z h e i d e werden seit Jahren die Füll- und Entleerungsgewichte jedes einzelnen Ofens durch einen Füllmeister festgestellt, der diese Werte an den Betriebsleiter weitergibt. Aus diesen Gewichten kann auf den Reinigungsgrad der Ofen geschlossen werden. Die mir vorgelegten Zahlen, die sämtliche Ofenfüllungen der letzten 3 Jahre, also etwa 2000 Ofenfüllungen umfassen, zeigen eindeutig, dass das Füllvolumen der Ofen mit 10,7 m<sup>3</sup> als normal anzusehen ist. Die eingebrachte Kontaktmenge schwankt maximal zwischen 10 und 11,5 m<sup>3</sup>. Es wird hier also nach Volumen gefüllt, wobei das Schüttvolumen des Kontaktes jedesmal vom Betrieb während des Füllens bzw. des Entleerens festgestellt wird. An die normale Entleerung schliesst sich ein Ausblasen des Ofens zwischen den einzelnen Lamellen mit einem Druckluftstrom an. Ist das Entleerungsvolumen des Ofens geringer gewesen als das bei der Füllung festgestellte Volumen, so wird diese Ausblasung ein oder zweimal wiederholt. Während des Ausblasens, das bei abgedecktem Ofen erfolgt, wird mit einem Dampfinjektor der Staub abgesaugt und über einen kleinen Wascher, der mit Syntheseprodukt betrieben wird, geleitet. Hierbei wird der gesamte Staub niedergeschlagen und aus dem Sumpf über eine Filterpresse wieder gewonnen. Diese Waschanlage ist sehr klein. Sie entspricht etwa der bei E s s e n e r - S t e i n k o h l e in Betrieb befindlichen Anlage. Die Entleerungszeiten, die in S c h w a r z h e i d e erreicht werden, sind im Jahresmittelwert folgende:

#### Entleerung:

Vorbereitung der Entl. (Öffnen des Deckes,  
Anbringung des Redlers mit Anschluss des  
Kübels

6 Mann x 2 Stunden = 12 Stunden

Entleerung mit Abklopfen

6 " x 1 " = 6 "

Abbau des Kübels und Wägung

6 " x 1/2 " = 9 "

Ausblasen des Ofens

3 " x 5 " = 15 "

Ofenprüfung (hauptsächl. Siebprüfung)

2 " x 4 " = 8 "

50 Stunden

**Füllung:**

**Vorbereitung:** (Aufsetzen des Füllrandes,  
**Anfahrt des Kübels)**

4 Mann x 1/2 Stunden = 6 Stunden

**Einfüllen des Kontaktes**

4 " x 3/4 " = 3 "

**Ofendeckel schliessen**

4 " x 3 " = 12 "

21 Stunden

Die Gesamtzeit für die Entleerung und Füllung beträgt also rund 71 Arbeitsstunden. Hierin sind nicht eingeschlossen besondere Reparaturarbeiten.

Die Abdichtung der Ofendeckel wird mit Bunarunddichtung vorgenommen, doch hat sich hier eine mit Aluminiumseife getränkte Pappedichtung ebenfalls bewährt.

Aufgrund der bei anderen Werken festgestellten Unsicherheiten der Gas-mengenmessung an den einzelnen Öfen wurde auch bei der B r a b a g diese Frage angeschnitten. Hier wurden bisher keine grösseren Abwei-chungen der Stauränder festgestellt, obwohl eine grössere Anzahl von Öfen über den Kolbenmesser der fahrbaren Versuchsöfen geeicht wurden.

Wie oben schon erwähnt, treten als einzige Schwierigkeit bei der Entlee-rung geringe Krustenbildungen in den oberen Kontaktlagen auf. Diese wer-den hauptsächlich bei den Kammeröfen beobachtet. Man hofft, durch eine Änderung der Anfahrmethode, auf die später noch eingegangen wird, diese Schwierigkeiten zu beheben. Es ist selbstverständlich, dass manche Öfen, die durch den längjährigen Betrieb stark beschädigt sind, erhöhte Schwierigkeiten bieten, doch führen diese nicht zu Entleerungszeiten wie wir sie selbst in der Normalsynthese heute noch an manchen Öfen bei uns beobachten.

Die regelmässig und häufig durchgeführte Zwischenbelegung, vor allem auch die Schlusshydrierung, hat den Paraffingehalt des ausgebrauchten Kontaktes gerade in den letzten Jahren stark herabgesetzt. Der mittlere Paraffingehalt, der in der Katorfabrik ermittelt wurde, beträgt für 1943 2,13 %, wobei der höchste in diesem Jahr festgestellte Gehalt 4,55 % ausmacht. Durch diese schon im Betrieb weitgehend durchgeführte Entparaffinierung glaubt man auch, andere unerwünschte Stoffe, die sich während des Synthesebetriebs auf dem Kontakt festsetzen, entfernt zu haben, sodass hierdurch auch der Katorfabrik die Reinigung der Lösun-gen erleichtert wird. Vor allem aber wurden durch diese weitgehende Ent-paraffinierung die Entleerungsarbeiten begünstigt.

Der Paraffinanfall in der Katorfabrik ist so gering, dass der Verkauf dieses "Schwarzparaffins" eingestellt wurde. Das Extraktionsöl wird gefiltert und damit aus dem ausgetragenen Staub jährlich etwa 600 - 700 kg Kobalt zurückgewonnen. Es wurde festgestellt, dass manche Öfen bei der Extraktion besonders hohe Kontaktverluste haben, die auf schlechte Lage der Siebe zurückzuführen sind. Es empfiehlt sich, auf diese Ver-lustmöglichkeit alle Synthesewerke besonders hinzuweisen. Das aus dem Extraktionsöl aus dem Ofen ausgetragene Wasser wird in S o h w a r z h e i d e mit Sodalösung gefällt und hieraus ebenfalls etwa 300 kg Kobalt im Jahr zurückgewonnen.

**E) Inbetriebnahme der Öfen:**

In S o h w a r z h e i d e I müssen sämtliche Öfen mit Synthesegas I in Betrieb genommen werden. In S o h w a r z h e i d e II werden die Öfen teilweise mit Synthesegas II in Betrieb genommen und etwa 100 - 200 Stunden in dieser Stufe belassen, bevor sie auf die erste Stufe umgeschaltet werden. Prinzipiell werden in dieser Anlage die Öfen ent-weder in der ersten oder in der zweiten Stufe gefahren. Hierin unter-

scheidet sich also S c h w a r z h e i d e von den meisten anderen Werken, die nach einer mehr oder weniger langen Fahrzeit in der zweiten Stufe ihre Kontakte in die erste Stufe umschalten bzw. eine Rückschaltung von der ersten auf die zweite Stufe gegen Ende der Fahrperiode vornehmen. Die Inbetriebnahme auch mit Synthesegas I wird wie folgt durchgeführt:

Bis  $100^{\circ}$  wird der Ofen unter Gasdruck aufgeheizt, dann werden etwa  $200 \text{ m}^3$  Synthesegas durchgegeben und die Temperatur um  $10 - 15^{\circ}$  je Ofen und Stunde erhöht. Der Kontakt springt meist bei etwa  $140^{\circ}$  an. Bis vor einigen Monaten legte man einer jetzt auftretenden erhöhten Methanbildung keine wesentliche Bedeutung bei. Es wurde daher unter Erhöhung des Gasdurchsatzes und der Temperatur der Kontakt weiter gefahren. Nachdem man aber in letzter Zeit erkannt hat, dass bei dieser Anfahrmethode eine Krustenbildung im oberen Teil des Ofens auftritt, die die Entleerung beeinträchtigt, fährt man jetzt sozusagen "von unten her" die Ofen an, d. h., beim Anspringen bei  $140^{\circ}$  wird diese Anfangsaktivität abklingen lassen und dann erst langsam Belastung und Temperatur erhöht. Diese Anfahrmethode hat schon bei einigen in letzter Zeit entleerten Katalysatoren gute Erfolge gezeigt.

In diesem Zusammenhang wurde auch über die Beurteilung der Syntheseeöfen gesprochen. Der Betrieb betont, dass die anfänglich aufgestellten Rohrbogenöfen, abgesehen von solchen bei denen durch falsche Betriebsweise das Lamellenpaket stark beschädigt wurde, im Betrieb die besten Ergebnisse zeigen. Die im Jahre 1939/40 nachgelieferten Einheitsöfen sind in ihrer Fertigung schlechter, sodass ein erhöhter Reparaturaufwand entsteht. Ob bei den Kammeröfen die Dampfabführung vor allem in den oberen Rohrreihen genügend ist, hierüber gehen die Meinungen auseinander. Bei Neubestellung wird vom Betrieb aus den Rohrbogenöfen der Vorzug gegeben. Es wurde auf den bei E s s e n e r - S t e i n k o h l e im Versuchsbetrieb befindlichen Rohrbogenöfen hingewiesen, der für die oberen Rohrreihen eine getrennte Dampfabführung besitzt. Bei der nächsten Gelegenheit werde ich mich in B e r g k a m e n über die Versuchsergebnisse mit diesen Öfen unterrichten.

### Gasreinigung:

#### A) Elektrofilter:

Wie auf der Erfahrungsaustauschsitzung vom 12.1.1944 mitgeteilt, sind augenblicklich Elektrodendrähte mit 12 % Chromgehalt von H a r k o r t - E i c k e n in sämtlichen Elektrofiltern in Betrieb. Ein Ersatz durch Chromstahl ist auch hier nicht mehr möglich. Es ist vorgesehen, verzinkte Eisendrähte, deren Lebensdauer geringer ist, einzusetzen.

Die Absperrung der einzelnen Kammern erfolgt durch Schieber, die keinerlei Korrosionen aufweisen, doch muss hierbei daran erinnert werden, daß die hier zur Reinigung gelangenden Synthesegase einen geringen Teergehalt aufweisen und hierdurch ein gewisser Korrosionsschutz gegeben ist. Die elektrische Ausrüstung besteht aus 5 Umformern für 4 Kammern, wobei aber alle Kammern mit der gleichen Spannung betrieben werden. Die Laufzeiten der nachgeschalteten Synthesegasgebläse sind mit durchschnittlich einem Jahr nicht zu hoch angegeben.

#### B) Grobreinigung:

Die Grobreinigung arbeitet nach Inbetriebnahme der Elektrofilter einwandfrei. Selbst bei dem geringen Schwefelgehalt der Synthesegase wird eine 40 - 45 %ige Aufladung bezogen auf Originalmasse mit rund 12 % Wasser erreicht. Die Laufzeit eines Turmes beträgt rund 2 Jahre, die Sauerstoffzugabe 0,2 - 0,3 %. Die Türme sind mit reiner Lautmasse, die in einer Schichthöhe von 450 mm gefüllt ist, in Betrieb. Die von

**Essener-Steinkohle** besonders empfohlene Methode des Umpackens der Masse nach einer bestimmten Beladungszeit wird in **Schwarzheide** schon seit Jahren mit Erfolg durchgeführt. Vor Inbetriebnahme der Elektrofilter war man zu dieser Verpackung gezwungen, da hierdurch der Widerstand der Anlage wesentlich herabgesetzt werden konnte. Diese Arbeitsweise wurde auch heute beibehalten, zumal die über die Planung hinausgehenden Gaseinsätze nur bei geringen Grobreinigerwiderständen möglich sind.

In beiden Anlagen treten starke Korrosionen vor allem der Träger und Säulen auf, sodass diese jetzt bei allen Reinigern ausgewechselt werden mussten. Als Schutzlack wendet man jetzt einen Speziallack (Copolit der G. Colladin-Gesellschaft Schönbach im Dillkreis) mit gutem Erfolg an.

C) Feinreinigung:

In der Feinreinigung hat man die hochporöse alkaliarme Masse wieder verlassen. Als Grund wird die zu kurze Lebensdauer angegeben. Es werden also hiermit die von uns durchgeführten Versuche bestätigt. Für einen Gasdurchsatz von 180 - 190.000 m<sup>3</sup>/h stehen 12 Aggregate zur Verfügung, von denen 10 mit Einsatzkörben und 2 mit Sieben ausgerüstet sind. Den Aggregaten mit Einsatzkörben wird in jeder Hinsicht der Vorzug gegeben. Die Beladung beträgt also 15.000 m<sup>3</sup>/h bei einer Sollleistung von 20.000 m<sup>3</sup>. Während der Entleerung, die im Durchschnitt vom Setzen der Steckscheiben bis zum Ziehen der Steckscheiben 140 Arbeitsstunden benötigt, bleibt sowohl die Zündflamme als auch eine kleine Brennerflamme im Erhitzer in Betrieb, sodass der Feuerraum bei etwa 300° gehalten wird. Wie ich feststellte, besitzt die **Brabag** bei 12 Feinreinigeraggregaten z. Zt. tatsächlich nur ein Reservebündel für die Gaserhitzer. Einige Ersatzbündel sind bestellt. Die ausgebrauchte Feinreinigermasse wurde bisher ohne weitere Verwertung weggegeben. Nach Vorversuchen hat man jetzt in einem Grobreiniger diese Feinreinigungsmasse nach einer bestimmten Lagerzeit im Freien zur Schwefelwasserstoffreinigung eingesetzt. Dieser Reinigungsturm ist allein mit ausgebrauchter Feinreinigermasse gefüllt. Er ist von Anbeginn seiner Laufzeit an an erster Stelle geschaltet und hat bis jetzt 170 t Schwefel bei gutem Wirkungsgrad aufgenommen. Berücksichtigt man auch hierbei den niedrigen Schwefelwasserstoffgehalt des Synthesegases in **Schwarzheide**, so ist dies ein schöner Erfolg in der nutzbringenden Verwertung der ausgebrauchten Feinreinigermasse. Es wurde hierbei betont, dass nur an erster Stelle geschaltet dieser günstige Effekt erzielt wird.

1.) Aktiv-Kohle-Anlage:

Nachdem vor etwa einem Jahr durch Einfüllung von neuer Kohle die Gasol-ausbeute wesentlich gesteigert werden konnte, wobei damals schon, wie erst heute bekannt wird, die Kohlesorte Supersorbon SK zur Anwendung gelangte, hat man durch Inbetriebnahme der Dampfstrahlkälteanlage die Beeinträchtigung der Gasolgewinnung durch die jahreszeitlich bedingten Kühlwassertemperaturen in Kondensation und Aktivkohle-Anlage beseitigt und über das ganze Jahr hindurch den Wirkungsgrad der Anlage verbessert, sodass die Gasolgewinnung heute bei etwa 98 % liegt. Die Dampfstrahlkälteanlage ist eine 3-stufige Anlage, die von **Körting-Hannover** geliefert wurde. Ihre Garantieleistung ist 1,6 Mill. WE. d.h. 100 m<sup>3</sup>/h Wasser sollen von 26 auf 10° abgekühlt werden. Diese Garantieleistung wurde zeitweise erreicht. Der Dampfverbrauch beträgt 11 t. Als Kühlwasser werden 900 m<sup>3</sup>/h in Form von 40° warmem Kreislaufwasser aus der Aktivkohle-Anlage eingesetzt, das sich auf 46° erwärmt. Die Kosten der Anlage ohne Rohrleitung und Montage betragen 36.000 ₰. Die Montage und Rohrleitungskosten sind wesentlich höher.

Das so gewonnene Kühlwasser wird hauptsächlich auf die Oberstufe der Kondensation **Schwarzheide** II zweite Stufe aufgegeben. Ein Teil, etwa 10 - 20 m<sup>3</sup>, werden in den Zwischenkühler Aktivkohle-

Anlage II zweite Stufe eingesetzt. Der Einsatz dieses Wassers hat die Endgastemperatur von 25 - 29° auf 18 - 20° ermässigt. Es wurde festgestellt, dass 1° Temperaturermässigung des Wassers eine um 4 % erhöhte C<sub>2</sub>-Gewinnung bedeutet. Die Zugabe des Wassers im Zwischenkühler brachte eine Absenkung des Kühlkreislaufes um etwa 2°, sodass 20° gehalten werden konnten. Genaue Angaben über Kohletemperaturen konnten nicht gemacht werden, doch sollen diese eingehend überprüft werden. Die Werte werden uns dann mitgeteilt.

Korrosionen traten in S c h w a r z h e i d e nur gasseitig beim Schlusskühler und in den Kompensatoren der Kühlgas- und Heizgasleitung auf. Der Gaserhitzer, bei dem die Rohre stehend angeordnet sind, hat bisher noch keine Schwierigkeiten bereitet, wenn man von einem dampfseitig undicht gewordenen Rohr absieht. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der in R u h l a n d zur Anwendung gelangende Dampf aus einer Verdampferanlage stammt.

#### Allgemeine Fragen:

Über die Weiterentwicklung der Gesamtanlage ist nur so viel zu sagen, dass der heute 185.000 m<sup>3</sup>/h betragende Synthesegaseinsatz durch Steigerung der Gaserzeugung auf 195.000 m<sup>3</sup>/h gebracht werden soll. Eine Erweiterung der Gaserzeugung und der Syntheseanlage ist nicht vorgesehen.

Eine Vorreinigung der Synthesegase mittels Aktivkohle wird wohl angestrebt, wie in früheren Berichten schon dargelegt, doch liegen die Genehmigungen bzw. die Kontingente für die ziemlich umfangreichen Rohrleitungen noch nicht vor, sodass in diesem Jahr bestimmt nicht mit der Inbetriebnahme zu rechnen ist.

Über den Mannschaftseinsatz wurde folgendes in Erfahrung gebracht:

Prinzipiell wird auch von ausländischen Arbeitern in S c h w a r z h e i d e nicht länger als 8 Stunden gearbeitet. In 8-stündiger Wechschicht sind in den einzelnen Betriebsabteilungen der Synthese folgende Leute eingesetzt:

Elektrofilteranlage: Eine Frau. Für die Spülzeit wird ein Mann aus einer anderen Kolonne herangezogen. In den drei vorhandenen Gebläsehäusern befindet sich je Schicht ein Mann. Grob- und Feinreinigungsanlagen werden von je einem Mann bedient. Für die Entleerung in der Grobreinigung stehen 10 Mann mit 2 Schichtführern zur Verfügung, in der Feinreinigung 2 - 3 Mann für die Füllung und Entleerung der Türme (Vorteil der Kübeleinsätze). Für die Grob- und Feinreinigung steht ein Kranführer je Schicht zur Verfügung. Im Ofenhaus S c h w a r z h e i d e I sind 4 Ofenwärter, 1 Ofenfahrer (für Inbetriebnahme neuer Ofenfüllungen), 1 Kontrolleur für Wasserstände und 1 Schichtführer vorhanden. Unter den Ofenwärttern befinden sich 1 - 2 Holländer. Im Ofenhaus S c h w a r z h e i d e II sind 5 Frauen als Ofenwärter, 1 Ofenfahrer, 1 Kontrolleur und 1 Schichtführer eingesetzt. Die zwei Verdampferanlagen werden von je einem Mann je Schicht bedient. Ebenso sind die Kondensationsanlagen und Aktivkohle-Anlagen mit einem Mann je Schicht besetzt. In der Wasserstoffanlage (einer Druckkonvertierung mit Kohlensäurewäsche und Methanspaltung) sind je Schicht 3 Mann eingesetzt. Über die Stärke der Reparaturkolonne konnten keine mit uns zu vergleichenden Angaben gemacht werden, da die meisten Reparaturen von der M.T.A. durchgeführt werden. Hierfür ist von dieser Abteilung für die Synthese allein Dipl. Ing. K u n z e verantwortlich, der 5 Jahre lang als Betriebsassistent in der Synthese tätig war, also die nötige Sachkenntnis für diese Anlage besitzt. Selbst bei diesen <sup>Durchschnitt</sup> günstigen Bedingungen wird die Durchführung der Reparaturen durch die M.T.A. als nicht glücklich von Seiten des Betriebes bezeichnet, da, wie zu erwarten, eine Einflussnahme auf die

b.w.

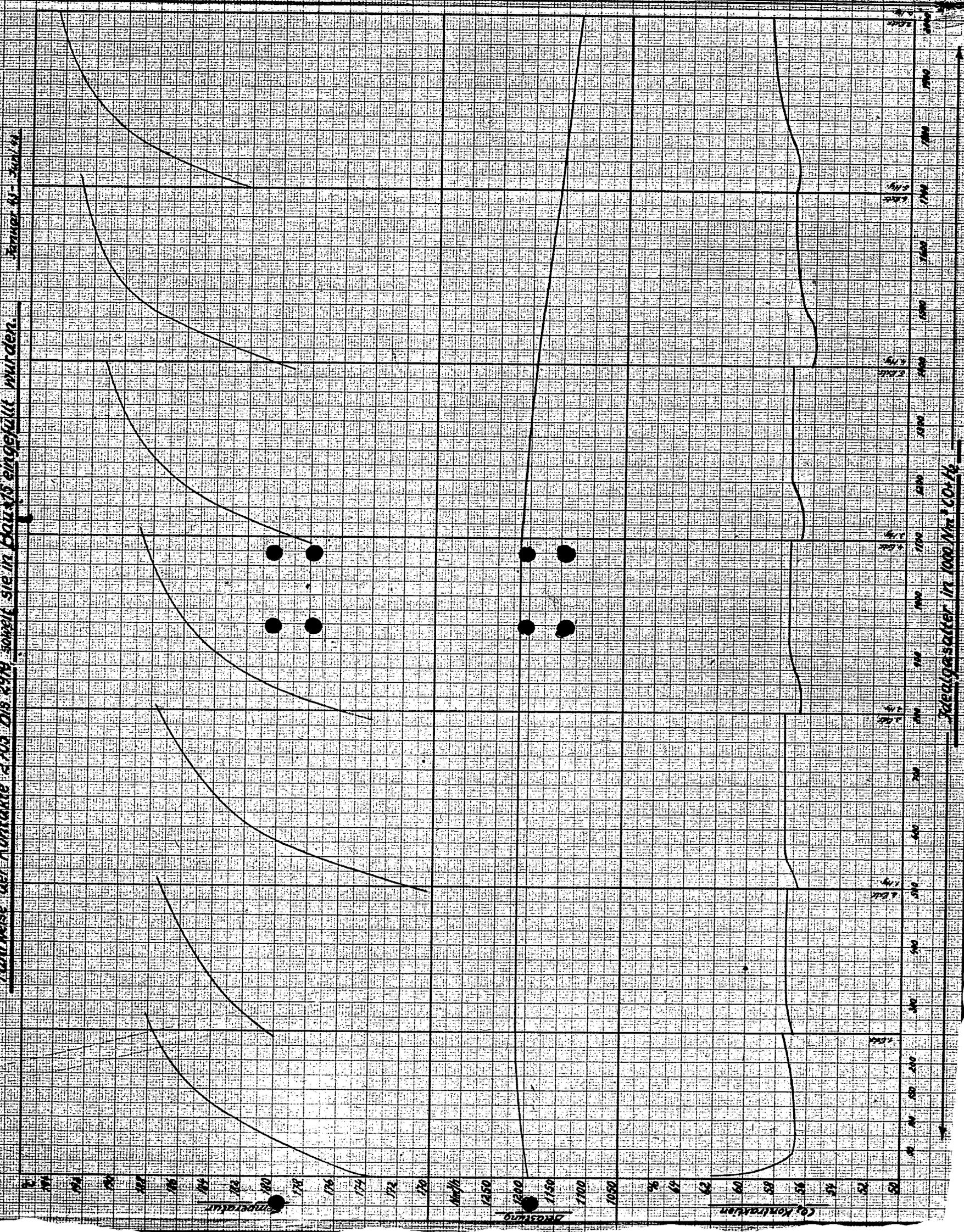
Arbeiten von Seiten der Betriebsleitung oft auf Schwierigkeiten stösst. Die beiden Schutzgasanlagen werden von je einem Mann je Schicht gefahren.

Über den Einsatz von Restgas zur Spaltung in den Gaserzeugern können keine festen Angaben gemacht werden, da dieser Einsatz einmal von der Betriebslage und zum andern von der Kokslieferung abhängt.

Zum Schluss ist vor allem auch noch die mir zuteil geordnete freundliche Aufnahme durch die Werksleitung hervorzuheben. Ferner muss besonders betont werden, dass alle Betriebsstellen, mit denen ich in Berührung kam einen weitgehenden Gedankenaustausch gefördert und mir Einblick in die von mir gewünschten Unterlagen gewährt haben.



Fürweise der Kontakte 2705 bis 2979 soweit sie in Bau 15 eingefüllt wurden.



Januar 19 - 30/1/14

Kontaktalter in 1000 Jahre CO<sub>2</sub>-E<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> Konzentration

Druckung

Temperatur

# Aktennotiz

über die Besprechung mit

**B r a b a g**

Verfasser: Dr. Feisst

Durchdruck an:

in Schwarzheide am 8.-14.4.1943

Anwesend:

Martin  
Hagemann  
Alberts  
Schuff  
Betriebskontrolle  
Benzin-Gewinnung

Brabag: Dr. Wagner  
Dir. Kolmar  
Prof. Steinbrecher  
Dr. Weingärtner  
Dr. Kaunert  
Dr. Klein  
Müller-Lukanus  
Dr. Klein

Ruhrchemie: Dr. Feisst

Zeichen:

Datum:

F/Gst

3. Mai 1943

Betrifft: Allgemeine Synthesefragen

In einer einleitenden Besprechung wurden die wichtigsten Fragen wie

1. Einfluss von Kohlensäure, Wasserdampf und anderer Inertbestandteilen auf die Umsetzung,
2. Beeinflussung des Betriebes durch Schwankungen in den Betriebsverhältnissen,
3. Einstellung des Stufen- und Aufarbeitungsverhältnisses in Schwarzheide

allgemein besprochen. Da diese Fragen auch späterhin mit den Herren aus den einzelnen Betrieben eingehend und an Hand der vorhandenen Unterlagen durchgegangen wurden, wird im folgenden das Ergebnis all dieser Besprechungen zusammengefasst, wobei die einzelnen Anlagenteile nach ihrer Schaltung im Betrieb durchgegangen werden. Ferner wurden in dieser allgemeinen Besprechung von allen Herren der Brabag die starken Auswirkungen, die irgendwelche Störungen im Betrieb auf das Synthesergebnis haben, bestätigt. Nicht nur Gasmengenschwankungen, sondern auch Schwankungen in der Gaszusammensetzung werden, obwohl sie in Schwarzheide kaum eintreten, vor allem aufgrund von Beobachtungen der anderen Werke für äusserst störend gehalten. Müller-Lukanus war 14 Tage bei den Chemischen Werken Essener-Steinkohle. Er bestätigt aus den dort gemachten Beobachtungen auch unsere Ansicht, dass nämlich weniger die Fahrweise als die Tatsache dass der Betrieb dieses Werkes möglichst störungsfrei läuft und dass Schwankungen in der Belastung und dem  $\text{CO}+\text{H}_2$ -Verhältnis kaum vorkommen und dass fernerhin die Reinheit des Synthesegases und nicht zuletzt der geringe Einfluss der Kohlensäure und des Wasserdampfgehaltes in den Synthesegasen für die günstigen Ergebnisse verantwortlich zu machen sind.

## Gasreinigung:

Die den Gebläsen vorgeschalteten Elektrofilteranlagen arbeiten zur Zufriedenheit. Der Staubgehalt nach diesen Anlagen liegt zwischen 1 und 2 mg/m<sup>3</sup>. Dieser Staubgehalt bereitet sowohl in den Gebläsen wie

auch in der Grobreinigung keine Schwierigkeiten mehr.

Sowohl die Gebläse im Bau 12 wie im Bau 112 weisen durchschnittliche Laufzeiten von 200 - 300 Tagen auf. Die Aueserbetriebnahme der Gebläse erfolgt ausschliesslich durch Störungen in den Lagerungen bzw. im Antriebsteil, nicht aber durch Störungen, die durch Staubablagerung auf den Läufnern entstanden sind. Allgemein wird betont, dass die D e m a g - Gebläse im Bau 112 weniger Schwierigkeiten bereiten als die G H H. - Gebläse im Bau 12. Die Aufstellung der zu fördernden Gasmenge wird bei der Aufstellung von 4 Gebläsen im Bau 12 ( $2 \times 60\,000$  und  $2 \times 30\,000\text{ m}^3$ ) als günstiger angesehen als im Bau 112 wo  $3 \times 50\,000\text{ m}^3$  für ebenfalls  $100\,000\text{ m}^3/\text{h}$  Gasleistung aufgestellt sind. Vor allem im Bau 112 erwartet man Schwierigkeiten, wenn die Gaserzeugungsanlage K o p p e r s 7 im Laufe des Sommers in Betrieb kommt und damit eine Erhöhung des Synthesegaseinsatzes vorgenommen wird. Diese Erhöhung der Gasmenge wird auch Druckschwierigkeiten mit sich bringen.

Die nach den Gebläsen eingeschalteten Einspritzkühler, vor allem in Schwarzheide I, zeigen so starke Korrosionen, dass eine Verstärkung des Mantels nötig wurde, wobei gleichzeitig eine Steinauskleidung, die vor weiterem Angriff schützen soll, durchgeführt wurde. Da die hier auftretenden Korrosionen auf das Zusammenwirken von Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, Sauerstoff und Wasser zurückzuführen sind und da ähnliche Verhältnisse auch bei uns vorliegen, wobei nur ein geringerer Sauerstoffgehalt bei uns festgestellt wird, sollte man vor Inbetriebnahme der Einspritzkühler ebenfalls einen Korrosionsschutz in diesen anbringen.

Der Betrieb der Grobreinigung bereitet, nachdem die Staubschwierigkeiten beseitigt sind, keine Schwierigkeiten mehr. Nach Versuchen mit 150 - 300 mm hoher Schicht ist man jetzt allgemein wieder zur 450 mm Schicht übergegangen und erreicht bei Füllung der Reiniger mit neuer Lautmasse Schwefelbelastungen von 40 - 50 %, wobei zu berücksichtigen ist, dass bei dem geringen Schwefelwasserstoffgehalt des Gases ( etwa  $1\text{ g}/\text{m}^3$  ) eine hohe Aufsättigung schwieriger ist und bei den langen Laufzeiten, die bis zu 2 Jahren betragen, andere Störungen die Reinigung häufig beeinflussen. Die Grobreinigerkästen werden vor jeder Füllung mit Sandstrahlgebläsen gereinigt und erhalten danach einen Inertolanzstrich. Korrosionen traten auch hier auf, doch sind sie nicht so stark wie bei uns. Grössere Korrosionsschäden traten aber an den Kompensatoren innerhalb der Grobreiniger auf, sodass diese schon ausgewechselt werden mussten. Da bei diesen Arbeiten nach gutem Ausblasen und nach dem Ausbau der Leitungsteile noch Brände in diesen Leitungen entstanden sind, wird hier die Entleerung der Türme nach gutem Ausblasen und sorgfältiger Schlussregeneration durchgeführt. Die Entfernung des Gases vor der Schlussregeneration wird mit dem in Schwarzheide reichlich vorhandenen Schutzgas, das 40 % Stickstoff enthält, durchgeführt. Die anschliessende Schlussregeneration wird so lange betrieben, bis der Kreislauf reine Luft darstellt. Dies wird meist nach etwa 4 Tagen erreicht. Die Kreislaufmenge beträgt  $12\,000\text{ m}^3/\text{h}$ .

Auch die B r a b a g hat sich mit der bei den Chemischen Werken Essener-Steinkohle üblichen Fahrweise der Grobreinigung beschäftigt und beabsichtigt, ein nochmaliges Umpacken der Massen während des Betriebes versuchsweise durchzuführen. Hierbei teilt Müller-Lukanus mit, dass die Inaktivierung der Massen in B e r g k a m e n hauptsächlich auf die hier durchgeführte Ausblaugung mit reiner Kohlensäure (Alkaziwätsche) zurückzuführen ist, eine Tatsache, die uns von den Herren der Chemischen Werke Essener-Steinkohle bisher noch nicht mitgeteilt wurde. Es ist leicht verständlich, dass eine mit Kohlensäure beladene Grobreinigungsmasse an der Luft bei weitem nicht die Aktivität aufweist, wie es unsere Massen tun. Eine solche Vorbehandlung der Massen vor dem Auspacken ist

bei uns nicht möglich, da im Gegensatz zu den anderen Werken uns weder eine Schutzgasanlage noch die Kohlensäure unserer Alkalischwäche in nur annähernd ausreichendem Masse zur Verfügung steht. Im Interesse der Sicherheit des Betriebes muss aber verlangt werden, dass gerade für diese Arbeit ein wirksames Schutzgas in genügender Menge vorhanden ist.

Aufgrund des geringen Schwefelgehaltes ist die Absorption an der Grobreinigungsmasse in Schwarzheide schwieriger durchzuführen. Man glaubte, durch Erhöhung des Sauerstoffgehaltes eine günstigere Aufnahme zu erreichen. Diese hohe Sauerstoffzugabe, die auch heute noch durchgeführt wird, hat aber zur Folge, dass das Gas mit einem hohen Sauerstoffgehalt in die Feinreinigung gelangt. Hier treten einmal starke Temperaturerhöhungen innerhalb der Reiniger auf und zum andern enthält das Synthesogas nach der Feinreinigung immer noch Sauerstoffgehalte, die um 0,1 % herumliegen. Solche Sauerstoffgehalte dürften schon den Synthesekontakt schädigen, wenn auch leicht auszurechnen ist, dass die Hauptaerstoffmenge durch eine andere Reaktion als die Kobaltoxydation im Syntheseeofen ungeschädlich gemacht werden muss. Würde nämlich 0,1 % Sauerstoff im Synthesogas vollständig bei der Oxydation des reduzierten Kobalts verbraucht werden, so müsste der gesamte Kobaltvorrat in wenigen Tagen in Kobaltoxyd umgesetzt sein.

Nach den Untersuchungen in S c h w a r z h e i d e werden 15. - 20 % des org. Schwefels in der Grobreinigung aus dem Gas herausgenommen. Veränderungen dieser Schwefelaufnahme konnten bisher noch nicht festgestellt werden. Nachdem ich von den Beobachtungen bei K r u p p - Treibstoffwerk und von den eigenen Versuchen zur Schwefelaufnahme in der Grobreinigung Mitteilung gemacht hatte, wurde zugesagt, diese Schwefelaufnahme auch in Schwarzheide innerhalb der Grobreinigung genauer zu verfolgen.

Da auch hier ein starker Verschleiss der Holzhorsten, hauptsächlich aufgrund ihrer schwachen Bauart, festgestellt wurde, will man Versuche mit einer anderen Horstenart und zwar mit sogenannten D e n e k e - Horsten, das sind gelochte Bohlen (G.W.F. 38/39), machen.

Über die Feinreinigung wurde in den allgemeinen Besprechungen nichts wesentliches mitgeteilt. Prof. S t e i n b r e c h e r bestätigte die Ergebnisse unserer eigenen Versuche, die beim Vergleich von Laut- und Luxmasse die günstigere Wirksamkeit der auf Lautmasse-Basis hergestellten Feinreinigermasse ergaben. St. glaubt, dass die grobkörnige Konsistenz der Lautmasse sich günstig auswirkt. Obwohl zwischen Schwarzheide und dem Lautwerk seit längerer Zeit über die Auswirkungen der Herstellungsbedingung der Lautmasse auf ihre Aktivität verhandelt wird, konnten bis jetzt noch keine Klärungen dieser Frage erzielt werden. Neben den in jedem Werk besonderen Aufbereitungsverfahren dürfte der Hauptunterschied zwischen Laut- und Lux darin bestehen, dass das Lautwerk fast ausschließlich ungarische Bauxite verarbeitet, während als Luxmasse die Abfallprodukte von französischen Bauxiten in den Handel kommen.

Im Gegensatz zu den bisherigen Mitteilungen wurde mir bei der Besichtigung der Feinreinigermasse-Fabrik bzw. der Feinreinigung von den für diesen Betriebteil verantwortlichen Herren mitgeteilt, dass man seit einiger Zeit keine hochporösen Massen mehr herstellt, sondern wieder zur normalen Feinreinigermasse-Fabrikation übergewonnen ist, da auch hierbei die mit hochporösen Massen erzielten günstigeren Reinigungsergebnisse, also vor allem bei niedriger Temperatur, erreicht werden konnten. Um den Assistenten, der mir dies mitteilte, nicht bloßzustellen, habe ich es unterlassen, mich bei der Betriebsleitung eingehender nach dem Erfolg dieser Versuche zu erkundigen. Es empfiehlt sich, nach einiger Zeit diese Frage noch einmal aufzuwerfen.

Die Entfernung der Kondensate aus dem Synthesegas wird, wie schon an anderer Stelle mitgeteilt, nach dem Vorschlag der L u r g i durchgeführt. Das Synthesegas wird also in die vorhandenen Aktiv-Kohle-Anlagen an Stelle des Kreislaufgases eingesetzt, wobei es vor allem als Kühlgas die Kondensate an die Aktiv-Kohle abgibt. Der Umbau, der hauptsächlich in der Verlegung grösserer Leitungen besteht, soll im Sommer 1944 beendet sein. Eine 14 %ige Erhöhung der Kontaktlebensdauer deckt die Amortisation dieser Baukosten. Müller-Lukanus glaubt aber, die Lebensdauer der Kontakte um 30 - 40 % erhöhen zu können. W e i n g ä r t n e r dagegen erwartet, vor allem aufgrund der bisher durchgeführten Versuche, eine noch stärkere Auswirkung der Kondensatfreiheit. Nach seiner Meinung kann vor allem die Laufzeit der 1. Stufe auf 266 Tage und mehr gebracht werden.

Da die Entfernung des org. Schwefels, selbst bei den augenblicklich noch vorhandenen Kondensatschwierigkeiten, keine besondere Mühe bereitet ist nicht daran gedacht Nachreiner aufzustellen.

### Synthese:

In eingehenden Besprechungen wurde vor allem der Einfluss von Kohlensäure und Wasserdampf auf die Umsetzung in der 2. Synthesestufe behandelt. Hierbei konnte aufgrund von Versuchen von K r ö p e l i n deutlich gezeigt werden, wie gross die Einflüsse dieser beiden Komponenten auf die Umsetzung bzw. Lebensdauer der Kontakte sind. Diese Einflüsse wurden zuerst bei Kreislaufversuchen unter dem Normaldruck erkannt. Als man bei Durchführung des Heisskreislaufes, also ohne Abcheidung der Reaktionsprodukte (Öl und Wasser), beim Kreislaufverhältnis von 1 : 1 ein starkes Absinken der spez. Ausbeute schon nach wenigen als 1 Mill. m<sup>3</sup> Synthesegasdurchsatz feststellte, glaubte man zuerst, dies auf die Anwesenheit höherer Kohlenwasserstoffe zurückzuführen zu müssen. In Kleinversuchen konnte aber gezeigt werden, dass nicht die Kohlenwasserstoffe, sondern der Wasserdampf bei gleichzeitig hohen CO<sub>2</sub>-gehalten die Kontaktschädigung verursacht. Als nun bei diesen Kreislaufversuchen an Stelle des Heisskreislaufes ein Kaltkreislauf durchgeführt wurde, d. h. Kohlenwasserstoffe und Reaktionswasser wurden durch Kühlung des Kreislaufgases weitgehendst entfernt, konnten nicht nur die Umsatzergebnisse bei normalem Betrieb erreicht, sondern diese noch übertroffen werden. Bei diesem sogenannten Kaltkreislauf wurde nach Durchsatz von über 2,8 Mill. m<sup>3</sup> Synthesegas noch über 100 g/m<sup>3</sup> NG. spez. Ausbeute erreicht, während bei normalem Betrieb diese Ausbeute schon bei 2,6 Mill. m<sup>3</sup> unterschritten wurde. Der ungünstige Einfluss des Wasserdampfes in Verbindung mit hohen Kohlensäuregehalten zeigt sich auch in dem Rückgang des Reduktionswertes, der im ersten Drittel der Kontaktschicht bei diesen Kreislaufversuchen, also bis in 1 m Tiefe, im Durchschnitt bis über die Hälfte seines Anfangwertes zurück ging. Bei Versuchen mit Wasserdampf allein, wobei bis zu 400 g Wasserdampf/m<sup>3</sup> dem Synthesegas zugesetzt wurden, konnte an Ofen 23 hervortritt und mit Erhöhung des Wassergehaltes stark zunimmt. Auch hierbei wurde eine Schädigung des Kontaktes in den obersten Schichten beobachtet. Eine Erklärung für den schädigenden Einfluss der Kohlensäure wurde nur von W e i n g ä r t n e r gegeben. Er nimmt in dem Kontaktkorn eine Temperatur von 450° und höher an, sodass die Kohlensäure, wie im Kleinversuch und durch Gleichgewichtsberechnung erwiesen, sich mit Wasserstoff zu Kohlen und Wasserdampf umsetzt. M. E. muss diese Theorie noch mehr experimentell unterbaut werden, zumal Temperaturen im Kontaktkorn von 450° und mehr nach den Messungen und vor allem bei den in Ölphase durchgeführten Syntheseversuchen kaum möglich sein dürften.

Anhand eines reichhaltigen Zahlenmaterials wurde fernerhin gezeigt, dass bei den Anfahrversuchen in der zweiten Stufe, die mit besonderer Sorgfalt 1939 durchgeführt wurden, diese CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O-Dampfschädigung klar hervor-

Da der Kohlensäuregehalt des Synthesegases I und des Synthesegases II in Schwarzheide in keiner Weise zu verringern ist, will man die zweite schädigende Komponente - den Wasserdampf - weitgehendst entfernen. Dies wird zuerst im Synthesegas II versucht, wo durch Verbesserung der Kühlung in Kondensation und Aktiv-Kohle eine Erniedrigung des Wasserdampfgehaltes möglich ist, zumal auch in Schwarzheide I der Schlusskühler nach der Aktiv-Kohle sich ebenfalls als zu klein erwiesen hatte. In Schwarzheide I hat man schon einen Einspritzkühler aufgestellt und ist z. Zt. damit beschäftigt, den nachgeschalteten indirekten Schlusskühler, der durch Korrosion in seinem Wirkungsgrad stark eingeschränkt ist, durch einen neuen zu ersetzen. In Schwarzheide II wird die Fertigstellung der Dampfstrahlkühlanlagen ebenfalls eine Verbesserung der Kühlerwirkung mit sich bringen. Eine prinzipielle Verbesserung erwartet man aber erst von der Inbetriebnahme des Synthesegaskreislaufes, da damit die bei der Trocknung anfallenden Wassermengen nicht mehr dem Synthesegas II beigemischt werden, das einen Kohlensäuregehalt von 35 % und mehr besitzt, sondern dem kohlenstoffarmen Synthesegas I. Hier glaubt man aufgrund der Erfahrungen bei anderen Werken, dass sich die Erhöhung des Wasserdampfgehaltes nicht so schädigend auswirkt.

Besonders darauf hingewiesen wurde, dass bei den Chemischen Werken Essener-Steinkohle, wo bisher ebenfalls Kühlschwierigkeiten nach der Aktiv-Kohle bestanden, das Synthesegas II nur einen Kohlensäuregehalt von 8 - 10 % i. M. aufweist und dass bei diesen geringen Gehalten kaum eine Schädigung zu erwarten ist.

Allgemein konnte die Ansicht bestätigt werden, dass, je höher der Kohlensäuregehalt im Synthesegas I bei den einzelnen Werken ist, desto größer sind die Schwierigkeiten, einmal einen guten Umsatz zu erreichen und zum andern gleichzeitig eine günstige Verflüssigung zu erhalten. Ein Kurvenbild, auf dem für sämtliche Werke die spez. Ausbeute in Abhängigkeit vom Kohlensäuregehalt aufgetragen war, zeigt, dass hierbei diese Abhängigkeit einen gradlinigen Verlauf nimmt. Nur die Werte von B r a - b a g fallen heraus. Ob allein das abweichende Ofenalter daran schuld ist, kann nicht gesagt werden.

Über die Versuche zur Ermittlung der günstigsten Stufenaufteilung wird Dr. W e i n g b e r t n e r einen besonderen Bericht uns zukommen lassen.

Zur Bekämpfung der Korrosionen in den Endgasleitungen wird z. Zt. in Schwarzheide II die Endgasleitung I bis zur halben Höhe ausgemauert.

Über die Erfolge der Kontaktwiederbelebung durch Extraktion und Hydrierung ist nichts neues zu berichten. Die Hydrierung wird allgemein von der 2. Extraktion ab durchgeführt. Während früher ein Extraktionsmittel in Siedegrenzen von 140 - 170° bei einer Ofentemperatur von 140° angewandt wurde, kommt jetzt ein solches in den Siedegrenzen von 170 - 230° bei einer Ofentemperatur von 150° zur Anwendung, ohne dass aber hierdurch irgendwelche Verbesserungen erzielt wurden.

In letzter Zeit traten Schwierigkeiten beim Entleeren durch Krustenbildung in den oberen Kontaktschichten auf. Eine Erklärung hierfür ist noch nicht gefunden.

Im Synthesebetrieb sind in den Dampfleitungen als Dichtungsmaterial Pappdichtungen mit Erfolg eingeführt. Ein Versuch, die Ofendeckel mit Papierschnur abzudichten, ist misslungen. Z. Zt. werden Versuche mit Bunaschnur, die im Werk selbst vulkanisiert wird, durchgeführt.

Die Wärmeisolation der Ofendeckel ist in Schwarzheide II weitaus günstiger, als bei uns. Die Isolationsbleche sind verstärkt ausgeführt

und reichen über den Deckelflansch hinweg. Die ganze Isolation ist abhebbar, Der am Flansch unter dem Blech freibleibende Zwischenraum wird mit Watrützen ausgelegt.

#### Aktiv-Kohle-Anlagen und Kondensation:

Die schon oben erwähnten Kühlschwierigkeiten in der Aktiv-Kohle führten dazu, dass in beiden Anlagen die Kohltemperatur halb oben in dem Adsorber bei Anfang der Beladung  $40^{\circ}$  beträgt und dann an dieser Stelle während der Beladung ohne Beladungsspitze auf  $600$  ansteigt. Obwohl die Kühlgastemperatur  $18 - 20^{\circ}$  beträgt und obwohl die Kühlgasmenge durch Verstärkung der Motore der Kreislaufgebläse so erhöht wurde, dass je Tonne Kohle  $1000 \text{ m}^3$  Kühlgas/h zur Verfügung stehen, sind immer noch Schwierigkeiten aufgrund des hohen Feuchtigkeitsgehaltes des Kühlgases vorhanden. Die Dämpfung und Trocknung muss bei sehr hohen Temperaturen durchgeführt werden, sodass auch die erhöhte Kühlgasmenge nicht ausreicht.

Das schnelle Ansteigen der Kohlefeuchtigkeit bei Verwendung von feuchtem Dampf bei der Ausdampfung wurde ebenfalls durch Beobachtungen im Betrieb bei Schwarzheide bestätigt. Weist der  $2,5 \text{ atü}$ -Dampf eine Temperatur von  $125^{\circ}$  auf, so wurden Wassergehalte von über  $20 \%$  und bei einer Temperatur von  $130 - 140^{\circ}$  solche von über  $10 \%$  in der Kohle festgestellt. Nach diesen Ergebnissen muss man annehmen, dass auch bei uns die plötzlich auftretenden hohen Wassergehalte in der Aktiv-Kohle auf ungünstige Dampfbedingungen zurückzuführen sind, sodass der Betrieb gegen die dadurch entstehenden Gasverluste nichts unternehmen kann.

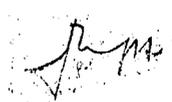
Da die Aluminiumleitung in des Sauerwasserkreislaufes starke Korrosionsschäden aufweisen, wurde einmal versucht durch Eloxierung die Aluminiumleitung widerstandsfähiger zu machen. Dieser Versuch ist absolut negativ verlaufen. Das eloxierte Rohrstück zeigte nach kurzer Zeit weit stärkere Anfressungen als ein unbehandeltes neues Aluminiumrohr. Ferner wurde Siluminmaterial eingesetzt, das sich bisher gut bewährt hat. Endlich hat man in Schwarzheide II auch grössere Strecken Steinzeugrohre versucht, die an geschliffenen Flächen mit Eisenkupplung untereinander verbunden sind.

#### Allgemeine Fragen:

Auch die Herren im Betrieb weisen immer wieder darauf hin, dass von wesentlichem Einfluss auf die spez. Ausbeute nicht nur die Gasqualität, sondern vor allem die Konstanz aller Betriebsbedingungen (Dampfmenge, und -druck, elektrische Energie, Speisewasser u. d.) ist. Müller-Lukanus betont besonders, dass in Schwarzheide die Betriebsleitung und die Gefolgschaft durch die dauernd durchzuführenden Überholungs- und Instandhaltungsarbeiten von der Beobachtung des eigentlichen Synthesebetriebes abgehalten wird. Er weist auch hierbei auf die Chemischen Werke Essener-Steinkohle hin, bei denen solche zusätzlichen Arbeiten, vielleicht aufgrund der Planung und der Art der Baudurchführung, bei weitem nicht in der Zahl vorkommen wie sie in Schwarzheide und auch bei uns auftreten. Direktor K o l m a r ging auf die Kobaltsituation ein und wies besonders auf die in Schwarzheide schon frühzeitig durchgeführten Untersuchungen hin, die sehr schnell die Umlauf- und Fabrikationsverluste auf ein tragbares Mass zurückschraubten.

Dr. W a g n e r stellte vor allem die Einsatzbereitschaft der ganzen Gefolgschaft und insbesondere die der einzelnen Betriebsleiter heraus, wodurch besonders in den letzten Jahren hauptsächlich die günstigen Betriebsergebnisse erreicht werden konnten. Besonders wurde hier Dipl. Ing. Müller-Lukanus und Dr. K l e i n erwähnt, deren Arbeitserfolg durch die Prokuraerteilung bewusst hervorgehoben wurde.

Dr. W a g n e r stellt fest, dass die gute ärztliche Betreuung in Schwarzheide sich äußerst günstig auf die Leistungen der einzelnen Gfm. ausgewirkt haben. Verglichen mit den anderen B r a b a g - Werken sind die Krankheitsfälle und damit die Peierschichten äußerst gering. Zur weiteren Verbesserung dieser Fürsorge sollen 1 französischer Arzt und ein französischer Zahnarzt eingestellt werden, da deutsche Ärzte nicht mehr zur Verfügung stehen. Es wäre wünschenswert, dass auch bei uns diese Art der Betreuung besonders berücksichtigt würde, zumal die Peierschichten sowohl der eigenen als auch der fremdländischen Gfm. bedeutend höher sind als in anderen Synthesewerken.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'J. M.' or similar, located in the lower right quadrant of the page.

# Aktennotiz

über die Besprechung mit Brabag

Verfasser: Feisst/Schuff

Durchdruck an: Martin  
Alberts  
Hagemann  
Betriebskontrolle

in Schwarzheide am 18.9. 1942

Anwesend: die Herren

Dr. Wagner  
Dr. Kolmer  
Dr. Weingärtner  
Müller-Lucanus  
Dr. Pistor  
Meyer  
Seebacher

Brabag

Dr. Feisst  
Dr. Schuff

ROH

Zeichen: F/Bgs Datum: 10.10.42

## Betriff:

Hauptzweck des Besuches war eine allgemeine Orientierung über Fragen des Synthesebetriebs, wobei besonders eingehend besprochen werden sollten:

- 1.) Versuche zur Feinreinigung.
- 2.) Betrieb der Grobreinigung.
- 3.) Zwischenbelebung der Kontakte.
- 4.) Akkord- und Prämiensystem.

In einer einleitenden Besprechung teilte Dr. Wagner mit, dass es in Schwarzheide aufgrund der Leistungsteigerung innerhalb der Gaserzeugung gelungen ist, in den letzten drei Monaten die Produktion an flüssigen Primärprodukten von rd. 12 000 auf 15 000 t zu steigern. Folgende aus den Monatsmittelwerten entnommenen Zahlen zeigen diese Produktionssteigerung deutlich.

Brabag 1942	fl.Pr.Prod. moto	+Gasol moto	Nutzgaseinsatz 10 Nm <sup>3</sup>	spez.Ausb. fl.P.P.	g/m <sup>3</sup> Nutz +Gasol
Januar	9755	11330	73,16	133,3	157,7
Februar	10242	12210	76,82	133,3	158,8
März	10572	12200	80,63	131,1	151,3
April	11126	15040	82,10	135,5	158,8
Mai	11004	12660	83,60	131,5	151,5
Juni	10283	11980	75,83	135,6	158,0
Juli	12491	14410	91,69	136,2	157,0
August	13029	14720	94,70	137,6	155,6

Die Steigerung der Gaserzeugung wurde hauptsächlich durch Spaltung von Restgas in den Koppers-Aggregaten erreicht. Von etwa 50 000 m<sup>3</sup>/h Restgas werden 20 000 m<sup>3</sup>/h diesem Zweck zugeführt. Nähere Angaben über den Spaltungseffekt können noch nicht gemacht werden. Da bei

dieser Restgasumsetzung ein erhöhter Kohlenstoffverbrauch für die Umwandlung der Kohlensäure eintritt, reicht der Schwefelkoksanfall nicht mehr zum vollen Betrieb der Schwachgaserzeugung aus. Für diese Anlage wird zur Zeit Oberschlesischer Steinkohlenkoks eingesetzt in einer Menge von ca. 400 tato zu einem Preis von ca. 30,-- RM/t.

Wagner griff die Frage auf, inwieweit ein erhöhter Gaseinsatz in die Synthese ohne zusätzliche Aufstellung von Öfen zu vertreten ist. Unsererseits wird darauf hingewiesen, dass vor allem der Gaspreis hier in Betracht gezogen werden muss und dass das Absinken der spez. Ausbeute bzw. der Verflüssigung bei einer höheren Belastung sich nicht so stark auswirkt, da das Gesamtausbringen der Anlage erst bei starker Erhöhung der Ofenbelastung absinkt. Bei einer Belastungssteigerung, die sich in erträglichen Grenzen hält, tritt eine nicht unwesentliche Erhöhung des Gesamtausbringens auf. Die wirtschaftliche Seite dieser Frage dürfte aber bei jedem Werk verschieden sein, sodaß sie in jedem Fall erneut zu prüfen ist.

Über den Zustand der Vergasungsanlage wird folgendes mitgeteilt: Die Didier-Anlage läuft nach einer Generalüberholung, bei der die Bunkeranlage umgebaut und die Kammern neu ausgemauert wurden, jetzt mit 72 von 80 vorhandenen Kammern und liefert rd. 30 000 m<sup>3</sup> Synthesegas/h. Der Betrieb hat gezeigt, dass die Vergasungskammern alle zwei Jahre neu ausgemauert werden müssen. Zwischendurch werden die Kammern mit feuerfestem Material in heißem Zustand ausgespritzt, um sie vor frühzeitigem Zerfall zu schützen. Eine 10 %ige Leistungssteigerung dieser Anlage auf 33 000 m<sup>3</sup>/h steht noch zu erwarten. Über den Betrieb der Koppers-Anlage ist nichts wesentliches mitzuteilen. In diesem Zusammenhang sind Mitteilungen über die derzeitigen Gaspreise interessant. Das Didier-Gas muß mit 2,8 Pfg/m<sup>3</sup> und das Koppers-Gas mit 2,2 Pfg eingesetzt werden, sodaß sich ein Durchschnittspreis von 2,4 Pfg. ergibt. Diese Zahlen weichen wesentlich von denen im Frühjahr 1940 mitgeteilten Zahlen von 3,0 Pfg/m<sup>3</sup> für Didier-Gas und 1,8-1,9 Pfg/m<sup>3</sup> für Koppers-Gas ab. (Aktennotiz Alberts Nr. 200 vom 15.4.1940).

In Einzelbesprechungen mit den Sachbearbeitern wurden die oben angeführten Fragen behandelt.

#### 1.) Versuche zur Feinreinigung.

Anlässlich der Erfahrungsaustauschsitzung vom 17.4.1942 wurde die Lieferung von hochporösen Massen an Rheinpreußen und RGH für Laborversuche vereinbart. Während die Proben der RGH einen geringen Sodagehalt von 15 % aufweisen, wurden die Versuche bei Rheinpreußen mit einer Masse mit 28 % Sodagehalt und 70 % Porosität durchgeführt. Über die Ergebnisse der Versuche bei Rheinpreußen ist noch nichts bekannt, während die Ergebnisse unserer Untersuchungen den Herren von Schwarzheide mitgeteilt wurden. Diese sind in dem Laboratoriumsbericht vom 7.9.1942 niedergelegt.

Die Großversuche in Schwarzheide wurden fortgesetzt, wobei aber die Fahrweise so gestaltet wurde, dass bei einem Durchbruch von rd. 0,1 gr organischem Schwefel die Masse ausser Betrieb genommen wurde. Hierdurch wurde ein schneller Austausch der Masse notwendig und nur Laufzeiten von 100-150 Tagen erreicht. Das gute Reinigungsergebnis des Aggregates konnte auch nur dadurch erzielt werden, dass gleichzeitig beide Türme mit neuer Masse gefüllt waren. Bei diesen Versuchen trat deutlich der Einfluß des Kondensatgehaltes in dem Synthesegas auf die Feinreinigung zutage. Stieg der Kondensatgehalt über ein bestimmtes Maß an, so trat sofort eine Verschlechterung der Reinigungswirkung auf. Es wurde ebenfalls festgestellt, dass als Anfangstemperatur entgegen früheren Mitteilungen 140° eingehalten werden muss. Mehrere

Versuche bei 100-120° ergaben Fehlschläge. Die bei dieser Fahrweise erzielte Aufladung der Masse schwankt zwischen 1,5 und 2 % im 1. Turm, der eine Füllung von 38 t aufweist, während der 2. Turm eine weit geringere Beladung zeigt. Beide Türme werden mit möglichst gleicher Temperatur gefahren. Die Kosten dieser Art von Feinreinigung werden von der Betriebsführung trotz des hohen Masseinsatzes aufgrund des niedrigen Schwefelgehaltes des Gases als unbedeutend angegeben.

Unsererseits werden die Ergebnisse von Vergleichsversuchen zwischen Feinreinigungsmassen auf Lux- und Lautmasse-Basis bekannt gegeben, die eine günstigere Feinreinigungswirkung der Lautmasse vor allem bei niedrigen Temperaturen ergaben. Ähnliche Versuche wurden auch in Schwarzheide mit den gleichen Ergebnissen durchgeführt. Da die quantitative Analyse der beiden Ausgangsmaterialien mit folgenden Worten

	Lautmasse (Analyse d. Lautwerke)	Luxmasse (Analyse Schwarzheide)
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	50 %	51,5 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11-12 %	9,1 %
Na <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3-4 %	15,4 %
TiO <sub>2</sub>	7-8 %	5,5 %
SiO <sub>2</sub>	4-5 %	4,6 %
CaO	8-9 %	5,3 %
MgO	1-2 %	-
MnO	0,1-0,2 %	-
SO <sub>3</sub>	0,8-1,0 %	7,7 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,3-0,8 %	0,9 %

keine wesentlichen Unterschiede in der Zusammenstellung der Massen ergibt, muß das verschiedene Verhalten der hieraus gewonnenen Feinreinigungsmassen auf Verschiedenheiten in der Struktur der Massen und der Reaktionsfähigkeit ihrer Bestandteile zurückzuführen sein. Eingehendere Untersuchungen hierüber wurden noch nicht angestellt.

Ferner wurden in Schwarzheide Versuche mit entalkalisierten Feinreinigungsmassen durchgeführt, wobei günstige Reinigungsergebnisse erzielt wurden. Da man aber trotzdem den Eindruck hat, dass der Soda eine wesentliche Rolle beim Reinigungsprozeß zuzuschreiben ist, und da man die sehr hohe Porösität der entalkalisierten Massen ausnutzen will, werden Versuche mit verformter Lautmasse, in deren Zwischenraum pulverisiertes Natriumkarbonat eingestreut wird, begonnen. Zum Einsatz gelangt eine in Würstchenform gebrachte Lautmasse mit 78-82 % Porösität, der 10-20 % Soda zugemischt sind.

Ferner wurde mitgeteilt, dass Versuche mit einer mit feingereinigtem Sygas vorbehandelten bzw. reduzierten Feinreinigungsmasse selbst bei Temperaturen von 150 und 200° zu Kohlenstoffabscheidungen führten

## 2.) Betrieb der Grobreinigung.

In Schwarzheide wird mit sehr hohem Sauerstoffgehalt sowohl die Grobreinigung als die Feinreinigung betrieben. Dieser beträgt in der Grobreinigung 0,4 % sodass vor der Feinreinigung 0,3-0,35 % Sauerstoff im Gas vorhanden sind. Man glaubt diese hohe Sauerstoffmenge aufgrund der Anwesenheit der Kondensate zu benötigen.

Weingärtner hat Vergleiche zwischen RCH, Krupp-Treibstoffwerk und den Braßag-Werken Böhlen, Magdeburg-Zeitz und Schwarzheide durchgeführt

und dabei festgestellt, dass der Sauerstoffverbrauch und -bedarf bei der RCH und dem Treibstoffwerk Krupp dem zur H-S-Oxydation theoretisch benötigten Verbrauch entspricht. Während die Werke Böhlen, Zeitz und Magdeburg, die Winkler-Wassergas vorreinigen, einen Verbrauch von 1,4 : 1 haben, ist für das Sygas Schwarzheide dieser Bedarf 3-10 : 1. Dieser hohe Sauerstoffverbrauch wird auf die Anwesenheit von Kondensaten im Gas zurückgeführt. Weingärtner glaubt, dass zur Oxydation dieser Harzbildner ein zusätzlicher Sauerstoffbedarf eintritt, der auch in der Feinreinigung festgestellt werden kann.

3.) Zwischenbelegung der Kontakte.

Unsererseits wird mitgeteilt, dass wir durch die Undichtigkeit an den Normaldrucköfen una gezwungen gesehen haben, von der Extraktion als Zwischenbelegungsmittel bis zur Instandsetzung der Öfen abzugehen und für diese Zeit wieder die Hydrierung einzuführen. Wir haben an zwei analytisch (Tieftemperatur-Siedeanalysen) besonders überwachten Öfen festgestellt, dass die allgemeine Temperaturlage gegenüber der Extraktion über eine längere Zeit nach der Zwischenbelegung niedriger wird, womit ein Verbesserung der Verflüssigung verbunden ist. Die Auswirkung dieser Massnahme auf die Gesamtanlage ist bei uns nicht eindeutig festzustellen, da die Hydrierung seit erst zwei Monaten wieder aufgenommen wurde und andererseits die Normaldruckanlage durch äussere Einflüsse wie z.B. häufige Stromausfälle und durch die Kombination mit der Mitteldruckanlage in ihrem Betriebsergebnis ungünstig beeinflusst wird.

Weiterhin unterrichteten wir die Brabag über die Art und Weise und die Ergebnisse der Zwischenbelegung bei den Chemischen Werken Essener Steinkohle. (Aktennotiz Feisst/Schuff vom 15.9.1942). In diesem Zusammenhang war es gleichzeitg erforderlich, die dort seit zwei Monaten in Betrieb befindliche Vorreinigung des Synthesegases mittels Aktivkohle zu behandeln, worauf wir noch gesondert zurückkommen werden. Brabag teilt ihrerseits mit, dass seit etwa einem Jahr im Grossbetrieb Extraktion und Hydrierung derart miteinander verglichen werden, dass im I. Ausbau (St. I, Bau 15) extrahiert und hydriert, im II. Ausbau (Bau 115) nur extrahiert wurde. Die Durchführung im einzelnen gestaltet sich dabei so, dass die beiden ersten Zwischenbelegungen nur als Extraktion, die nächsten durch Kombination von Extraktion und Hydrierung durchgeführt wurden. Insgesamt werden etwa 6 Zwischenbelegungen und eine Schlussextraktion durchgeführt. Die Zeitabstände der einzelnen Regenerierungen richten sich nach der Menge des eingesetzten Idealgases, die bis zur ersten Regenerierung 250.000 und für die folgenden 550.000, 900.000, 1,2 Mill und 1,5 Mill. Nm Idealgas ausmacht. Von dieser Art Regenerierung wird 2/3 aller Stufe I vorhandenen Öfen erfasst. Die hiermit erreichte Senkung der Temperatur, die zahlenmässig 2-3° ausmacht, hat sich in der Erhöhung des Gatschanteils im Kondensatöl ausgewirkt. Es wurde durch Feindestillation des Kondensatöls im Bau 15 der Anteil der C<sub>9</sub> und höherer Kohlenwasserstoffe mit 18,95 % gegen 13,35 % im Kondensatöl des Bau 115 festgestellt. Dies bedeutet eine nicht unerhebliche Steigerung des heute so wertvollen Gatschanteils.

Das stabile Gesamtprodukt der Beiden Anlagen zeigt bei dieser Fahrweise folgende Zusammenstellung:

C <sub>4</sub>	3,8 %	C <sub>9</sub>	9,1 %
C <sub>5</sub>	11,8 %	C <sub>10</sub>	9,0 %
C <sub>6</sub>	11,1 %	C <sub>11+12</sub>	9,4 %
C <sub>7</sub>	10,0 %	C <sub>13+14</sub>	8,2 %
C <sub>8</sub>	9,4 %	C <sub>15-18</sub>	8,9 %
		C <sub>18</sub> --	8,8 %

Die  $H_2$  Behandlung wird mit  $700 \text{ m}^3/\text{h}$  über 6 Stunden durchgeführt. (93 %  $H_2$ , 0,03-0,04 %  $CO$ , 0,0 %  $CO_2$ , rd. 4 %  $CH_4$ , Rest  $N_2$ )  
Nach der Hydrierung ist der Methanengehalt von 4 auf 6 % gestiegen, damit ist der Wasserstoffgehalt auf 87 % gefallen. Dieser Wasserstoff wird dem Endgas I in Bau 15 zugesetzt.

Zur Extraktion sowohl als Zwischenbelegung wie als Schlusserextraktion werden 10-15 t Öl zur Anwendung gebracht, also wesentlich weniger als bei uns und auch bei den Chemischen Werken Essener Steinkohle. Der Praffingehalt der ausgetrauchten Kontakte liegt bei rd. 4 %. Doch hofft man diesen Wert noch verbessern zu können.

Ausser dem ablaufenden Öl wird auch das bei der Trocknung anfallende Öl gesondert abgeschieden und dem in einer Blasendestillation redestillierten Ablauföl zugesetzt. Damit wird eine Entlastung der Destillationsanlage erreicht. Zurzeit wird der von der Katorfabrik aus der Reduktion anfallende Wasserstoff benutzt, von dem aber nur eine begrenzte Menge zur Verfügung steht. Durch zusätzliche Inbetriebnahme einer vorhandenen  $H_2$ -Anlage ist man jetzt dazu übergegangen, auch im II. Ausbau die Zwischenbelegung in gleicher Weise durchzuführen wie im I. Ausbau. In der II. Stufe wird keinerlei Zwischenbelegung vorgenommen. Insgesamt wurden bisher pro Monat etwa 400 Extraktionen durchgeführt.

Die bisherige Destillationseinrichtung zur Wiedergewinnung des Extraktionsöles als Blasendestillation war nur ein Provisorium. In Kürze wird an ihrer Stelle eine Vacuumdestillation in Betrieb genommen. Bisher wurde eine Art Schwerbenzin in der Siedelage 140-180 zur Extraktion benutzt. Nach Fertigstellung der Vacuumdestillation soll ein Dieselöl als Extraktionsmittel genommen werden, da man der Ansicht ist, dass damit eine bessere Herauslösung des Paraffins aus dem Kontakt erzielt wird. Der Rückstand aus der Blasendestillation wird einer Filtration unterworfen und dabei geringe Kontaktmengen gefunden. Eine Säuberung der Presse ist etwa alle zwei Wochen erforderlich. In diesem Zusammenhang soll noch darauf hingewiesen werden, dass Schwarzheide vor vier Jahren die Filtration des gesamten Kontaktöles ernsthaft in Erwägung gezogen hat, da die im Öl befindlichen Kontaktmengen in der Nachverarbeitung Schwierigkeiten bereiteten. Es wurde aber erkannt, dass diese Kontaktmengen praktisch allein aus dem beim Füllen der Öfen durch die Siebe gefallenen Kontakt herkommen. Seit die Abdichtung der Siebe sorgfältig kontrolliert und die Tröge nach dem Füllen von Kontaktresten befreit werden, haben die Reklamationen über unbrauchbare Öle aufgehört, sodass die Durchführung einer Filtration im Grossen sich als nicht erforderlich erwiesen hat.

#### 4.) Akkord- und Prämiensystem.

Nachdem Dr. Wagner in der Besprechung darauf hingewiesen hat, dass über das Akkordsystem zwei grundverschiedene Meinungen bei der Brabag bestehen, wurde vereinbart, dass die Exponenten dieser Richtungen uns in Anwesenheit eines erfahrenen Betriebsobmannes, des Herrn Dr. Müller-Lucanus, ihre Ansichten über das Akkordsystem vortragen werden sollen. Herr Dr. Wagner begrüsst diese Aussprache besonders deshalb, weil die RCH vor kurzem die Brabag über den positiven Erfolg der Durchführung des Akkordwesens bei der RCH brieflich unterrichtet hat. Herr Dr. Pistor wurde zuerst gehört. Er führte aus, dass sich bei Einführung des Akkordwesens mancherlei Schwierigkeiten ergeben haben, nach deren Überwindung aber eine wesentliche Einsparung an Arbeitskräften in manchen Betriebsteilen bis zu 30 % erzielt wurden.

Diese Einsparung führte zu keiner Verminderung der Belegschaft, ermöglichte aber nach Pisters Ansicht die Bewältigung eines um rd. 30 % grösseren Arbeitsvolumens. Dieses Ergebnis soll sich mit den ihm bekannten Mitteilungen der RGH decken. Pistor betont, dass die heutige Zeit für die Einführung des Akkordsystems besonders ungünstig ist, da insbesondere eine sorgfältige Überwachung der Arbeiten eine grundlegende Voraussetzung ist, die in 1. Linie unter dem Personalmangel zu leiden hat. Zusammenfassend glaubt Pistor zum Ausdruck bringen zu müssen, dass die Einführung des Akkordwesens verkappte Lohnsteigerung sondern eine wahre Leistungssteigerung bei Schwarzheide darstellt.

Herr Dipl. Ing. Seebacher, Betriebsleiter der Gaserzeugung, Vertreter eines Betriebs, in dem sich das Akkordwesen besonders auswirkt, steht diesem ablehnend gegenüber. Er verneint, dass in seinem Betrieb eine Leistungssteigerung zu verzeichnen ist und führt vor allem die auch bei uns sich ergebenden Schwierigkeiten wie falsche Kalkulation, Zeitüberschreitung mit Nachkalkulation und damit Unzufriedenheit der Arbeiter, Bummeln der Leute bei zu hoch angesetztem Akkord, unsachgemässe Ausführung der Arbeiten, sodass die gleiche Arbeit oft doppelt und mehrfach durchgeführt werden muss, mangelhafte Sachkenntnis der Kalkulatoren und anderes mehr an. Seebacher ist prinzipiell nicht abgeneigt, ein Prämienystem einzuführen, doch müsste dieses dem Betriebsleiter selbst die Möglichkeit geben, bestimmend mitzuwirken. Als Beispiel führt er die Entleerung von Kokswaggons an. Hierbei führt der Akkord aber zu einer Verzögerung als zu einer Beschleunigung, während früher durch Einzelprämien eine wesentliche Beschleunigung der Entleerung erreicht wurde. Wenig anspornend wirkt sich vor allem auch die späte Berechnung der Akkordsummen aus, da hierbei die Leute nicht mehr wissen, wofür sie ihre Prämie bezahlt bekommen.

Unsererseits kann also aus dieser Besprechung festgestellt werden, dass von einem durchschlagenden Erfolg des Akkordsystems bei der Brabag nicht gesprochen werden kann, solange die Mehrzahl der Betriebsleute dem Akkordwesen skeptisch oder ablehnend gegenüber stehen, eine Erscheinung, wie wir sie auch bei uns feststellen müssen. In einer anschließenden Unterredung mit Herrn Kolmar teilt dieser mit, dass seit Einführung des Akkordwesens die Lohnsummen eine nicht mehr tragbare Höhe erreicht haben. Herr Kolmar glaubt nicht, dass eine wahre Leistungssteigerung durch Erhöhung des Arbeitsvolumens eingetreten ist.

##### 5.) Allgemeine Fragen.

Die Ofenentleerung bietet kaum mehr Schwierigkeiten, in einigen wenigen Fällen wurden Kohlenstoffabscheidungen in den oberen Kontaktschichten beobachtet. Diese Kohlenstoffabscheidungen fanden aber keine eindeutige Aufklärung. Selbst die im Jahre 1936 bei der Inbetriebnahme der Anlage beschädigten Öfen Nr. 4, 16 usw. zeigen in der Umsetzung gute Ergebnisse und bei der Entleerung nur manchmal erhöhte Schwierigkeiten, die aber zu meistern sind. Für die Entleerung eines Ofens werden im Durchschnitt vom Absetzen bis zum Aufheizen nach der Neufüllung 140 Arbeitsstunden benötigt. Es gelingt mit 40 Mann durchschnittlich im Monat 70 Kontakte zu entleeren, wobei diese Kolonne auch gleichzeitig die Endextraktion durchführen muss. Die Entleerungskolonne erhält einen Lohn von 77 Pfg, wozu eine Prämie von maximal 30 Pfg hinzukommt. Überstunden werden von der Entleerungskolonne nicht gemacht.

Bei der Brabag ist man auch dazu übergegangen, sämtliche Redlerkästen direkt mit dem Ofen zu verschweissen, um hierdurch eine absolut dichte Abschießung zu erzielen.

Auch in Schwarzheide haben sich die Schlusskühler der A-K-Anlagen vor allem nach der 1. Synthesestufe als zu klein erwiesen. Die Gasaustrittstemperatur liegt zwischen 40-60°. Aus diesem Grunde wurde nach der 1. Stufe ein zweiter Schlusskühler eingebaut, da man den schädigenden Einfluss des Wasserdampfes auf die  $\text{CO} + \text{H}_2$ -Umsetzung in der 2. Stufe deutlich erkannt hat. Da fernerhin auch die gesamte Aktiv-Kohle-Anlage für die restlose Gewinnung des Gasols nicht ausreichend ist, versucht man durch möglichst weitgehende Abkühlung des Endgases in der Kondensation die Wirksamkeit der AKA zu erhöhen. Hierzu stellt man zurzeit in Schwarzheide II eine Dampfstrahlkühlanlage auf, in der der Sauerwasserkreislauf tiefer gekühlt wird, sodass die Endgas- bzw. AK-Beladungstemperaturen gesenkt werden können.

Gelegentlich der Unterhaltung über die Vorreinigung des Synthesegases mit Aktivkohle, wie sie nunmehr bei Essener Steinkohle in Betrieb ist, und die Auswirkungen der Zwischenbelegung der Kontakte durch Extraktion und Hydrierung wurde von uns angefragt, warum die Vorreinigung im Großen bei der Brabag nicht eingeführt wird und die Auswirkung der Hydrierung auf die Erhöhung des mittleren Lebensalters der Kontakte nicht ausgenutzt wird. Aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus will man von der Aufstellung einer Vorreinigung vorerst noch absehen. Man glaubt mit anderen Mitteln eine Erhöhung des Kontaktalters erreichen zu können. Prinzipiell soll heute im Krieg das mittlere Ofenalter nicht erhöht werden, um die Produktionshöhe nicht zu gefährden.

Über Korrosionsfragen wurde hauptsächlich mitgeteilt, dass in den Schlusskühlern der AKA keine Korrosionen beobachtet wurden, dagegen in den Restgasleitungen, die sich an die Schlusskühler anschließen. Diese wurden mit Erfolg mit Inertol gegen Korrosionsangriffe geschützt. Die Ausmauerung der Endgasleitung zwischen der Synthese und den Kondensationstürmen hat sich gut bewährt. Das untere Drittel der Rohrleitungen ist ausgemauert, wobei ein säurefester Ausleitkitt verwendet wurde.

Abschließend muss betont werden, dass die Werksleitung der Brabag den von uns durchgeführten Gedankenaustausch besonders begrüßt, zumal ein reger Gedankenaustausch zwischen der Brabag und den anderen Werken schon lange besteht. Der in der Zwischenzeit erfolgte Besuch der Herren Weingärtner und Müller-Lucas hier in Holten bekräftigt diese von Wagner mehrmals zum Ausdruck gebrachte Ansicht.

gez. Schuff

" Feist

# Aktennotiz

Über die Besprechung mit

Verfasser: Dr. FeiBt

in Schwarzheide am 16.-18.12.41

Durchdruck an:

Herrn Prof. Dr. Martin  
Herrn Direktor Alberts  
Herrn Dipl.-Ing. Neweling  
Herrn Dr. Schuff  
Betriebskontrolle

Anwesend:

Dr. Wagner  
Dr. Steinbrecher  
Dr. Kaunert  
Dipl.-Ing. Müller-Lucanus  
Dr. Bruoh  
Dr. Franschke  
Dr. Schindler  
Dr. Kröpplin  
Dipl.-Ing. Lemb  
Dir. Alberts  
Dr. FeiBt

Schwarz-  
heide

Kuhrbenzin)

Zeichen:

F/Hü.

Datum:

29. Dez. 1941

Betrifft:

Es sollten folgende dem Betrieb interessierende Fragen besprochen werden:

- 1.) Bilanzfragen
- 2.) Allgem. Synthesefragen
- 3.) Zustand der Aktiv-Kohle
- 4.) Versuche in der Feinreinigung
- 5.) Allgem. Fragen

Die Fragen wurden während meines Besuches teilweise im größeren Kreise, teilweise nur mit den einzelnen Sachbearbeitern durchgesprochen.

Folgendes kann über diese Besprechung zusammenfassend berichtet werden:

## 1.) Bilanzfragen.

Die im Bericht Weingärtner vom 15. August 1940 näher geschilderte Bilanzierungsmethode, über die auch in der Besprechung vom 7. November 1941, Aktennotiz Nr. 1172, eingehend gesprochen wurde, wird auch zur Zeit noch als Dekadebilanz durchgeführt. Diese Bilanz ergab nach den uns früher vorgelegten Unterlagen für die ersten Stufen und für die Gesamtanlage in den meisten Fällen nur Abweichungen unter 1%, wenn man den Kohlenstoff-Umsatz über die einzelnen Reaktionsprodukte berechnet und mit dem Kohlenstoff-Umsatz über die Gasanalysen vergleicht. Größere Ungenauigkeiten traten nur bei der Bilanzierung der zweiten Stufe auf, bei der die höheren Kohlenwasserstoffe im Synthesegas II

wie leicht verständlich, unbestimmte Faktoren in die Berechnung einbringen. Von verschiedenen Seiten und auch von uns wurde darauf hingewiesen, daß die Genauigkeit der Bilanz angezweifelt werden muß, da die Gasmengenmessung und die Produktemessung die hauptsächlichsten Rechnungsgrundlagen zu dieser Bilanzierungsmethode bilden und diese Messungen schon mit Fehlern von  $\pm 2\%$  behaftet sind. Ferner wurde die Möglichkeit einer absolut richtigen Gasprobenahme, vor allem was die  $\text{CO}_2$ -Werte anbelangt, bezweifelt. Bei meinem Besuch konnte ich feststellen, daß bei der Gasmengenmessung und bei der Gasprobenahme dauernd die von uns angeführten Schwierigkeiten bestehen.

Dr. Bruch zeigte mir an Hand der Monatsbilanz November 1941, die einen Bilanzfehler von über  $5\%$  aufweist, daß in der Gasmengenmessung der Fehler liegen muß.

Das Synthesegas wird in Schwarzheide nach den Gaserzeugungsaggregaten zum erstenmal gemessen. Die Messung dient nur zur Überwachung der einzelnen Gaserzeugungsanlagen. Die Hauptmessung des Synthesegas erfolgt vor den beiden Elektrofiltern von Schwarzheide I und II, also vor Bau 13 und 113 im ungereinigten Zustand. Druck und Temperatur dieser Gase werden registrierend gemessen, wobei die Temperaturmessung mit geeichten Thermometern überwacht wird. Die Dichte wird aus den am Staurand gezogenen 24 Stdn Dauerproben errechnet. Die Wasserdampfättigung wird der Temperatur entsprechend mit  $100\%$  eingesetzt. Dr. Bruch glaubt, daß nur im Wasserdampfgehalt größere Abweichungen auftreten können und hierdurch fehlerhafte Messungen vorgenommen werden. Den vom Laboratorium durchgeführten Feuchtigkeitsbestimmungen wird von der Betriebskontrolle kein all zu großes Vertrauen entgegengebracht, da schwankende Werte erhalten wurden.

Die Ringwägen wurden vor dem Einbau geeicht und eine Nachzeichnung nur dann durchgeführt, wenn an der Richtigkeit der Messung gezweifelt wird. Eine periodisch durchgeführte Nachzeichnung wird nicht vorgenommen, dagegen werden die zur Produktemessung benutzten Kolbenzähler monatlich einmal nachgeeicht, doch wurden hierbei von wenigen Ausnahmen abgesehen nur Fehler von unter  $1\%$  festgestellt.

Dichteschreiber wurden bei der Messung von Synthese- End- und Restgasen noch nicht versucht, wohl sind einige Dichteschreiber (I.G.-Modell) bei der Messung von Gasol und Spaltgas, also in den Nachverarbeitungsbetrieben im Gebrauch.

Über die Art der Gasprobenahme wurde sowohl mit Herren des Be-

triebes wie des Laboratoriums gesprochen, wobei festgestellt wurde, daß zur Zeit zwei Arten von Gasproben parallel gezogen werden und zwar die allgemein üblichen 24 Stdn-Dauerproben, die nach Entfernung der Kohlensäure über Kalilauge zu einer Zehntagesprobe gesammelt werden und gleichzeitig eine Dekadenprobe die in einem beheizten 1 obm Gasometer über die zehn Tage unter besonderer Beachtung der gleichmäßigen Probenahme gezogen wird. Die mir vorgelegten Analysenwerte dieser beiden Proben zeigen aber vor allem in ihrem  $\text{CO}_2$ -Gehalt solche Abweichungen, daß es nicht verständlich ist, wie aus diesen Werten gut aufgehende Bilanzen aufgebaut werden können. Folgende Abweichungen wurden z.B. im  $\text{CO}_2$ -Gehalt des Restgases Bau 119 Stufe II festgestellt:

<u>Datum</u>	<u>24 Stdn-Probe</u>	<u>Gasometerprobe</u>
20.-30. 9.1941	72,3 Gew.-%	70,04 Gew.-%
10.-20. 10.1941	74,88 "	71,67 "
30. 10.-10. 11.1941	73,47 "	76,37 "
10.-16. 11.1941	75,98 "	70,50 "

Da dieser Unterschied im  $\text{CO}_2$ -Gehalt sich auch auf den Prozentgehalt der einzelnen Kohlenwasserstoffe auswirkt, ist leicht ersichtlich, daß sehr schwankende Werte für die Gesamt-Umsetzung auf diesem Wege rechnerisch ermittelt werden können.

Meines Erachtens werden zur Angleichung der Bilanzen in Schwarzheide Korrekturen vorgenommen, die den Wert dieser Bilanzmethode naturgemäß stark herabsetzen. Über diese Frage muß mit Dr. Weingärtner nochmals gesprochen werden.

Da zur Zeit aufgrund der Besprechung am 7. November 1941 in Holten bei Rheinpreußen Vergleichsversuche zu den verschiedenen Probenahmemethoden durchgeführt werden und da die Ergebnisse ebenfalls bis jetzt noch nicht eindeutig sind und in Schwarzheide ebenfalls noch Schwierigkeiten vorhanden sind, muß solange von der allgemeinen Einführung dieser Bilanzierungsmethode abgesehen werden, bis auch diese Fehlerquellen beseitigt sind.

Die Durchführung einer Stockanalyse zur Trennung der einzelnen Kohlenwasserstoffe habe ich mir angesehen und bin hierbei zu der Überzeugung gekommen, daß diese Analysenart wohl Vorzüge in der Schnelligkeit ihrer Durchführung, aber keine Vorteile in der Trennschärfe be-

sitzt. Es wäre trotzdem zu empfehlen, eine Stoßapparatur auch bei uns aufzustellen. Von Dr. Pranschke wurde mir die Überlassung eines eingearbeiteten Laboranten und eines Glasbläfers für den Aufbau und Inbetriebnahme dieser Apparatur zugesagt. Hierdurch allein wäre die Einrichtung der Stockanalyse bei uns zur Zeit möglich, da uns ein eingearbeiteter Glasbläser fehlt.

Zusammenfassend kann also über die Bilanzierungsmethode in Schwarzheide gesagt werden, daß auch hier noch wesentliche Vorarbeit geleistet werden muß, um diese Methode für allgemein anwendbar zu erklären. Vor allem ist hierbei die Gasprobenahme weiter zu vervollkommen.

## 2.) Allgem. Synthesefragen.

### a) Kontaktextraktion

Die destillative Extraktion wurde aufgegeben. Es werden nur Diss- extraktionen durchgeführt. Hierzu werden je Ofen 10 - 12 to ungelagertes Syntheseprodukt, Siedegrenze 140-190°, verwandt.

Im Verlauf der Fahrzeit eines Ofens werden rund sechs Zwischenextraktionen vorgenommen, die nach 500 000, 900 000, 1.100 000, 1.400 000, 1.650 000 und 1.815 000 m<sup>3</sup> Nutsgasdurchsatz erfolgen. Die Trocknung des Kontaktes wird in Schwarzheide I mit Synthesegas I über die frühere Wasserstoffleitung und einem eigenen Kühler durchgeführt. In Schwarzheide II wird ebenfalls mit Synthesegas I oder II getrocknet, doch muß hier das Trocknungsgas noch solange in das Endgas gegeben werden, bis ein Kühler und eine Vakuumdestillation, die beide zur Zeit im Bau sind, fertiggestellt sind. Bei diesen Zwischenextraktionen werden rund 0,8 - 1,0 to Paraffin pro Ofen gewonnen. Dieser Wert ist ein Mittelwert aus 300 Extraktionen. Bei der ersten Extraktion konnten 1,5 - 2,0 to Paraffin gemessen werden, doch fallen die Paraffinmengen bis zur sechsten Extraktion stark ab, sodaß der obengenannte Mittelwert erreicht wird.

Die Dauer der Extraktion beträgt 10 - 12 Stunden, die der Trocknungszeit 6 - 8 Stunden. Als Trocknung wird das Temperaturgebiet von 140 - 180° angesehen, während dessen Durchfahren, wie schon gesagt, Synthesegas I oder II über den Kontakt geht.

Sowohl in Laborversuchen, wie auch im Betrieb hat sich eine an die Trocknung anschließende Hydrierung als äußerst wirksam erwiesen. Es wird also von 180° ab aufwärts bis zu den höchst möglichen Temp

raturen der Synthese, also rund  $205^{\circ}$ , über 6 - 8 Stunden der von der Katorfabrik überschüssige Wasserstoff also rund 1000 cbm /h über den Kontakt geleitet. Hieran anschließend wird innerhalb von zwei Stunden unter Wasserstoff-Durchgang auf  $175^{\circ}$  zurückgegangen. Dr. Krüpplin der diese Versuche sowohl im kleinen wie auch im Betrieb durchgeführt hat, glaubt mit dieser Maßnahme eine Erhöhung der Katalysatorlebensdauer von 20 % garantieren zu können, während eine solche von 30 -40% erwartet wird. Alleinige Extraktion bringt nach Ansicht der Herren von Schwarzheide nicht immer einen Regenerationserfolg; wird dagegen eine Wasserstoff-Nachbehandlung durchgeführt, so ist immer ein Erfolg der Regenerationen zu beobachten.

b) Wasserstoff-Zusatz.

Die Konvertierungsanlage zur Gewinnung von Wasserstoff läuft kontinuierlich. Da die Katorfabrik nur einen Verbrauch von 170 cbm Wasserstoff je Stunde hat, stehen der Synthese rund 1000 cbm je Stunde zur Verfügung, die entweder zur Regeneration nach der Extraktion der Kontakte oder als Zusatz zum Synthesegas verwandt werden. Dieser Wasserstoff-Zusatz erfolgt ins Endgas I. Über das  $\text{CO}+\text{H}_2$ -Verbrauchsverhältnis kann also nur in der ersten Stufe etwas ausgesagt werden, während in der zweiten Stufe durch diesen Wasserstoff-Zusatz Störungen auftreten. Da uns aber die täglichen Endgasproben zur Verfügung stehen, wurden hierüber keine näheren Unterlagen eingeholt.

c) Exakte Siedeanalysen der Produkte.

Über die uns monatlich zugehenden Siedeanalysen des Gesamtproduktes der einzelnen Analysenstufen hinaus werden in Schwarzheide keine Untersuchungen durchgeführt. Eine Aufteilung der Produktion in die einzelnen Siedegrenzen ist in diesen monatlichen Berichten durchgeführt.

d) Abscheidung des Ölkondensates.

Die Abscheidung des Ölkondensates erfolgt in Schwarzheide heute noch in den von Anfang an vorgesehenen Scheidebehältern. Die Scheidung erfolgt gut, sodaß schon seit Jahren keine Schwierigkeiten in den nachverarbeitenden Betrieben entstanden sind. Das Reaktionswasser weist einen pH-Wert von 4,0 - 5,0 auf, was einer Säurezahl von 200 - 300 mg KOH/l entspricht. Diese Säurezahl wird durch den Betrieb nicht beeinflusst. Dem Reaktionswasser wird nur das aus der Verdampferanlage stammende Abschlämwasser beigegeben. Das aus den Scheidetöpfen ab-

fließende Öl wird in den Vorlagen mittels Heißeisohlangen auf rund 60° gehalten. Hierdurch wird eine nachträgliche Ausscheidung von Wasser erreicht. Tritt aber hier eine Schlamm-Bildung auf, so wird dieser Schlamm wieder in den Abscheider zurückgepumpt. Hat sich im Abscheider eine größere Zwischenschicht gebildet, so wird der Abscheider außer Betrieb genommen und diese Zwischenschicht durch Erhitzen in einer Aufkochanlage zerstört und das hierbei gewonnene Öl in die Produktion zurückgegeben.

Eine Filtration des Ölkondensates war nie vorgesehen und wurde nie durchgeführt. Die Säurezahlen des Ölkondensates liegen mit 0,4 bis 0,7 mg KOH/g in der gleichen Größenordnung wie bei uns, während das Roh-A.K.-Benzin mit 0,3 - 0,4 mg KOH/100 cm<sup>3</sup> einen höheren Säuregehalt aufweist. Sowohl dieses rohe A.K.-Benzin, wie das Leichtbenzin aus der Fraktionierung, dessen Säuregehalt nicht bekannt ist, werden gelaugt und dadurch eine Säurezahl von rund 0,1 mg KOH/100 cm<sup>3</sup> erreicht. Das Dieselöl wird ebenfalls gelaugt.

Das Extraktionsöl wird im rohen Zustand verwendet und geht also mit 0,3 - 0,4 mg KOH/100 cm<sup>3</sup> auf den Kontakt und weist nach der Extraktion nur noch 0,02 - 0,04 mg KOH/100 cm<sup>3</sup> auf. Eine Schädigung des Kontaktes durch Verwendung der sauern Extraktionsmittel ist bis jetzt noch nicht beobachtet worden.

Da die Kondensation in Schwarzheide mit starken Frischwasser-Zusätzen betrieben wird, die eine weitgehende Kühlung des Gases vor der Aktiv-Kohle-Anlage zur besseren Gasolgewinnung bezweckt, wurden den Ölverlusten in diesem Wasser besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Es ist daher in die Ableitung des Rückkühlwassers ein Abscheider von 2 - 4 cbm Inhalt eingebaut worden, nach dem nur noch Spuren bzw. etwa 10 g Öl/m<sup>3</sup> Wasser festzustellen sind. Da eine Kanalreinigungskolonie besteht, ist die Unterrichtung des Betriebes über den Zustand der Kanäle und den dort abgelagerten Schmutz so gut, das Verluste auf diesem Wege nicht wahrscheinlich sind.

### 3.) Zustand der Aktiv-Kohle.

Die Aktiv-Kohle wird in Schwarzheide nicht so streng überwacht wie es bei uns üblich ist. Über die Adsorptionsfähigkeit liegen keine Unterlagen vor. Ebenso wenig sind Salsgehalte oder Abriebbestimmungen durchgeführt. Normalerweise gelingt aufgrund der schwachen Belastung eine zufriedenstellende Gasolgewinnung. Schwierigkeiten die sich vor allem im Sommer durch Unzulänglichkeit der Kühlung einstellen

ten, wurdendurch Aufgabe von Frischwasser in der Kondensation behoben.

#### 4.) Versuche in der Feinreinigung.

Dr. Wagner schilderte den augenblicklichen Stand der Versuche in der Feinreinigung wie folgt:

Während bei der Fahrweise mit normaler Masse, wie aus Kurvenblättern ersichtlich, organische Schwefelgehalte von 0,2 - 0,4 g/100 m<sup>3</sup> in den Synthesegasen der beiden Anlagen erreicht werden konnten, wo bei das Didiergas in Schwarzheide I aufgrund seines hohen Kondensatgehaltes besondere Schwierigkeiten bereitet, konnte nach Einsatz der hochporösen Masse in sämtlichen Aggregaten der Schwefelgehalt der Synthesegase dauernd auf unter 0,1 g/100 m<sup>3</sup> gehalten werden. Hierbei ist bemerkenswert, daß die Reinigungstemperaturen sehr niedrig sind. Einige Aggregate wurden bei 120° in Betrieb genommen und erreichten bei nur gering erhöhten Temperaturen beträchtliche Laufzeiten. Wieder andere Aggregate erzielten selbst bei 80° die gewünschte Gasreinheit. Da aber auch bei diesen niedrigen Temperaturen Kohlenwasserstoffabscheidungen in der Masse auftreten, muß angenommen werden, daß die gemessenen Temperaturen nicht die wahren Temperaturen in der Feinreinigermasse darstellen.

Leider war es nicht möglich, Betriebsprotokolle einzusehen. Es wurde aber vereinbart, daß uns eine Probe der hochporösen Feinreinigermasse zugesandt wird, mit der Versuche im Labormaßstab durchgeführt werden sollen.

Obwohl die vorbeladene Masse von Schwarzheide, die ungefähr 1,5 Schwefel enthält, im Werk Lützkendorf eine wesentliche Verbesserung der Feinreinigung brachte, muß trotzdem geprüft werden, ob diese hochporöse Masse bei Gasen mit normal hohem Schwefelgehalt die in Schwarzheide gezeigten günstigen Ergebnisse beibehält.

Es wäre wünschenswert, wenn auch unsererseits Versuche mit Masse erhöhter Porosität durchgeführt würden. Vor allem wären hierbei die Unterschiede in den Ausgangsmaterialien (Luxmasse und Lautamasse) zu berücksichtigen. Ferner müßten bei Gelegenheit die Versuchsergebnisse, die mit hochporöser Masse bei den Treibstoffwerken Rheinpreußen, Hoesch-Benzin und Essener Steinkohle erlangt wurden, in Erfahrung gebracht werden.

Die in Schwarzheide aufgestellten Elektrofilter arbeiten seit Inbetriebnahme einer Wasserverdüsung im Filterraum zur vollständi-

gen Zufriedenheit des Betriebes. Während vor Einführung dieser Maßnahme wie aus Aktennotiz Nr. 1021 vom 25.8.1941 hervorgeht, bei stoßweisem Auftreten von Ruß und Staub im Synthesegas ein erhöhter Durchbruch dieser Verunreinigungen nach den Elektrofiltern festgestellt wurde, gelingt es, durch die Wassereinspritzung diese Schwankungen vollständig auszuschalten und die Staubreinheit des Gases fast konstant auf  $0,4 \text{ mg/M}^3$  zu halten. Diese Gasreinheit dürfte jegliche Schwierigkeiten an den Gebläsen ausschließen. Es ist hier besonders hervorzuheben, daß der in Ruhland auftretende Ruß besonders schwer aus dem Gas zu entfernen ist.

#### 5.) Allgem. Fragen.

In Schwarzheide wurde eine Kobalt-Bestimmung ausgearbeitet, die an Hand der Zersetzungsspannung über einen Polarigraphen mit optischer Anzeige und photographischer Registrierung die Durchführung von 100 Kobalt-Bestimmungen sowohl in Kontaktlösungen wie auch in einfachen Salzlösungen innerhalb von acht Stunden ermöglicht. Die Fehlergrenze dieser Bestimmungsmethode wurde mit 0,5 % angegeben, d.h., diese Bestimmungsart dürfte die gleiche Genauigkeit wie die elektrolytischen Bestimmungen haben. Es wäre zu empfehlen, daß sowohl das Labor der Katorfabrik wie das Forschungs<sup>sich</sup>labor nähere Unterlagen über diese Bestimmungsmethode beschaffen.

Dr. Kröpplin teilte mir ferner mit, daß die Probenahme im heißen Endgas als gelöst betrachtet werden kann, sodaß die Probenahme Untersuchung jedes einzelnen Kontaktofens im Teilstrom möglich ist. Die Brauchbarkeit dieser Methode wird zur Zeit im Betrieb an mehreren Synthesöfen überprüft. Auch die Probenahme im kalten Endgas wird bearbeitet. Im Verlauf dieser Besprechung wurde meinerseits auf die Brauchbarkeit der van Tongerendüsen hingewiesen, die jetzt auch in Schwarzheide zur Anwendung gebracht werden.

Weiterhin konnte ich Einblick in die in Schwarzheide durchgeführten Schulungskurse der Vorarbeiter und Meister gewinnen. Hier muß vor jeglichem Aufstieg eine Prüfung abgelegt werden, die den Besuch von Schulungskursen voraussetzt. So wird eine willkürliche Beförderung einzelner Gefolgschaftsmitglieder verhindert. Es wäre zu empfehlen, wegen Austausch von Erfahrungen auf diesem Gebiet mit der Werksleitung Schwarzheide in Verbindung zutreten.

# Aktennotiz

Über die Besprechung mit ~~am~~ bei der Brabag  
Schwarzheide

Verfasser: Dr. Feist

Durchdruck an: die Herren

Prof. Dr. Martin  
Alberts  
Hagemann  
Neweling  
Schuff  
Betriebskontrolle

In Schwarzheide am 28.-29.7. 41

Anwesend: Die Herren

Kaden  
Kannert  
Steinbrecher  
Lenneberg  
Braune } Brabag

Feist                      Ruhrbenzin

Zeichen:

Datum:

F/HU.

25. Aug. 1941.

Betrifft:

Im Verlaufe meines Aufenthaltes wurden folgende Fragen erörtert:

1. Erfahrungen mit Elektrofilter
2. Schwefelreinigung des Synthesegases
3. Extraktion der Kontakte
4. Fahrweise der A.K.-Anlagen
5. Korrosionsfragen
6. Kohlenstoffbilanzen und allgemeine Fragen

Die Besprechungen wurden teilweise nur mit einzelnen der oben genannten Herren geführt.

## 1. Erfahrungen mit den Elektrofiltern.

Über die Elektrofilteranlage in Schwarzheide habe ich in der Aktennotiz Nr. 497 vom 6.11.40 eingehend berichtet. Im Gegensatz zu den damals mitgeteilten Daten wird jetzt der normalerweise erreichte Staubgehalt nach dem Filter nicht mit 3 mg sondern mit  $5 \text{ mg/m}^3$  angegeben, wobei auch aufgrund von höheren Staubgehalten vor den Filtern bis zu 10 mg gefunden werden. Trotzdem gelang es, die Gebläselaufseiten beträchtlich zu erhöhen, sodaß die Schwierigkeiten, die früher hier auftraten, als behoben angesehen werden. Die jetzt noch vorkommenden Betriebsunterbrechungen der Gebläse sind meistens auf andere Ursachen zurückzuführen. Es werden Laufzeiten von 5-12 Monaten erreicht

~~25. August 1944 bei der Brabag~~

An den Laufrädern der Gebläse sind auch jetzt noch Ansätze zu beobachten, doch führten diese nur selten zu Betriebsunterbrechungen. Aufgrund von Versuchen werden heute nur chromhaltige Elektroden verwendet.

Besondere Schwierigkeiten sind an der Abdichtung der Elektrodeneinführung aufgetreten. Diese Abdichtungen sind durch Gummiplatten isolierend ausgeführt und werden zur Vermeidung von Kondensatabscheidung behelst. Trotz Anwendung verschiedener Isoliermassen (Buna und Kunststoffplatten) ist eine entgeltliche Lösung noch nicht gefunden.

Eindeutig ist jetzt erkannt, dass sowohl die Grobreinigung wie auch die Feinreinigung durch die Elektrofilter günstig beeinflusst werden. Die durch Druckverlust stark störende Abscheidung des Russes in der Grobreinigungsmasse ist jetzt weitgehend zurückgegangen. Hierdurch und durch eine dauernde überwachte Luftzugabe, die den Sauerstoffgehalt des Gases auf 0,5 % hält, wie auch durch eine mittels des Einspritzkühlers gesteuerte Temperaturführung gelingt eine Schwefelanreicherung der Lantamasse bis über 50 %. Hierbei ist besonders zu berücksichtigen, daß das Sy-Gas Schwarzheide nur rund 1,4 g/m<sup>3</sup> Schwefelwasserstoff also rund 50 % unseres Schwefelwasserstoffgehaltes aufweist. Es gelingt ebenfalls, die Reinigungsmasse genügend trockenem Zustand auszufahren.

Es wurde besonders betont, daß die Elektrofilter genauestens überwacht werden müssen, wenn eine günstige Reinigungswirkung erhalten werden soll. Ferner wurde auf die Explosionsgefahr hingewiesen, die bei höheren Sauerstoffgehalten im Synthesegas eintreten kann.

## 2. Schwefelreinigung:

Wie schon erwähnt, werden in der Grobreinigung gute Schwefelaufladung der Massen und die garantierten Schwefelwasserstoffwerte im Gas erreicht. Der hohe Sauerstoffgehalt von 0,5 % kommt hauptsächlich im Hinblick auf die Feinreinigung zur Anwendung, da sich hier herausgestellt hat, daß bei 0,3 - 0,35 % Volumenprozent Sauerstoff vor der Feinreinigung der günstigste Wirkungsgrad erreicht wird. Die Gastemperaturen werden vor der Grobreinigung zwischen 30-34° gehalten.

Mit diesen Sauerstoffgehalten, die nach dem Feinreinigerturm auf 0,15 und nach dem zweiten auf 0,1 - 0,05 % absinken, gelingt es,

die Feinreinigung im Temperaturintervall von 180-275° so zu betreiben, daß nach der Feinreinigung max. 0,2 g org. Schwefel/100 m<sup>3</sup> erreicht werden. Die Beladung der Masse gelingt auf rund 5 %. Der erste Turm zeigt durchschnittlich einen Wirkungsgrad von 90-75 %.

Die Versuche, die Reinheit des Sygases durch Herausnehmen der Harzbildner zu erhöhen, wurden mit der Versuchs-A.K.-Anlage weiterhin fortgesetzt und dabei grundsätzlich die Ergebnisse der Versuchsreihen, die uns eingehend mitgeteilt wurden, bestätigt. Da man sich hauptsächlich aus finanziellen Erwägungen heraus, wobei besonders die Ansnützung der Katalysatorfabrik eine Rolle spielt, vorerst noch nicht entschließen konnte, eine Vorreinigung des Sygases mittels einer A.K.-Anlage auch im Großen durchzuführen, wurden andere Wege zur Erreichung einer höheren Reinheit des Sygases versucht. Hierbei ergab sich, daß durch Änderungen in der Darstellungsweise der Feinreinigungsmasse eine erhöhte Porosität dieser Masse erreicht werden konnte, die wiederum eine bessere Wirksamkeit zur Folge hatte, Da diese Befunde jetzt in einigen Kleinversuchen sichergestellt sind, werden zur Zeit Großversuche durchgeführt.

Drei verschiedene Versuchsreiniger sind augenblicklich in Betrieb. Mit einem wird versucht, bei möglichst niedriger Temperatur die Feinreinigung durchzuführen. Es gelingt hierbei, bei 100 -150° auf kurze Zeiten den Schwefelgehalt des Sy-Gases auf 0,1 g und darunter zu halten. Genaue Angaben über die Laufzeiten konnte ich nicht erhalten, doch ist aus der mir bekanntgegebenen Aufladung der Masse auf rund 1 % Schwefel und aus der zugebenen normalen Belastung zu entnehmen, daß nur Laufzeiten von rund 35 Tagen infrage kommen.

Ein zweiter Versuch wird mit der gleichen Masse bei festgelegtem Temperatursteigerungsprogramm von 130-275° durchgeführt. Beim dritten Versuch wird die neue Masse bei hohen Temperaturen d.h. von 200° aufwärts wie die Normalmasse gefahren. Über die beiden letzten Versuche konnten keine Angaben erhalten werden, da sie erst kurz im Betrieb sind. Nach allen drei Versuchsreinigern sind einzelne Öfen geschaltet, an denen die Auswirkung der erhöhten Gasreinheit festgestellt werden soll.

Bei einer Aussprache mit Prof. Steinbrecher über den Reaktionsmechanismus an der hochporösen Masse wurde von diesem erklärt, daß er die Thiophenaufspaltung an den besonders aktivierten Stellen bei gleichzeitiger Anwesenheit von Sauerstoff und Wasserdampf als oxyda-

tiver Abbau für möglich hält. Auch in Schwarzheide konnte bei Versuchen, das Thiophen an katalytischen Medien aufzuspalten, gezeigt werden, daß eine weitgehende Thiophenspaltung nur bei Temperaturen von über  $600^{\circ}$  durchgeführt werden können. Diese auch von mir festgestellten Befunde sprechen aber gegen einen oxydativen Abbau des Thiophens bei so extremen niedrigen Temperaturen. Die von mir in Betracht gezogene adsorbitive und kondensierende Wirksamkeit der hochporösen Masse soll im Verlauf der im Betrieb befindlichen Versuche besonders festgestellt werden.

Die in der Patentanmeldung der Brabag angegebene Laufzeit von 8 000 Stunden wurde mit 100 g Masse und einer Gasbelastung von 20 Ltr/h bei Temperatursteigerung bis  $280^{\circ}$  erreicht. Da hierbei ein Synthesegas mit 3,5 org. Schwefel/100 m<sup>3</sup> zur Anwendung gelangte, ist die Aufladung der Masse mit 5,6 % eine normale. Soll aber ein Gas mit einem normalen organischen Schwefelgehalt von 14-18 g/100 m<sup>3</sup> gereinigt werden, so könnte bei der gleich hohen Schwefelaufladung eine Laufzeit von 1 750 Stunden erreicht werden. Da aber die hochporöse Masse bei der extrem niedrigen Temperatur nur eine Aufladung von 1 % Schwefel zuläßt, ist die Laufzeit bei Reinigung eines Gases mit normalen Schwefelgehalt nur 31 Stunden. Es ist also äußerst fraglich, ob diese Art von Reinigung auch bei Werken mit normalen Schwefelgehalten im Gas durchführbar ist. Hierüber werden vor allem die Versuche in Lützkendorf, die mit 25 -30 g org.S/100 m<sup>3</sup> durchgeführt werden Aufschluß geben.

Ferner wurde darauf hingewiesen, daß in Versuchen auch bei geringeren Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Gehalten ein noch günstigeres Arbeiten der hochporösen Masse erreicht werden konnte. In dieser Richtung sollen ebenfalls noch Großversuche durchgeführt werden.

### 3. Extraktion des Kontaktes.

Die Regeneration des Kontaktes wird in Schwarzheide I und II nur noch durch Extraktion erreicht. Diese Extraktionen werden hauptsächlich durch Aufgabe vom flüssigem Extraktionsgut durchgeführt. Nur in Schwarzheide II werden noch Extraktionen auf destillativen Wege vorgenommen, doch wurde erkannt, daß die flüssige Extraktion in jeder Hinsicht vorteilhafter ist. Zur Extraktion werden flüssige Produkte mit dem Siedebereich von  $150 - 200^{\circ}$  angewandt, die aus dem Tanklager über einem Drehkolbenmasser entnommen werden. Nach der Extraktion wird das Extraktionsmittel in Schwarzheide I in Kessel-

wagen aufgefangen, während bei Schwarzhöhe II ein Tank zur Aufnahme zur Verfügung steht. In beiden Fällen wird eine Messung des Extraktionsmittels durchgeführt. Das Extraktionsmittel wird dann erneut destilliert und wieder zum Einsatz gebracht. Die Kontakte weisen nach der Schlußextraktion einen Paraffingehalt von rund 3 -5 % auf.

Die Trocknung der extrahierten Kontakte erfolgt mit Synthesegas I und zwar in der Form, daß von der Extraktionstemperatur innerhalb einiger Stunden bis zur Reaktionstemperatur gefahren wird. Während dieser Zeit wird das Trocknungsgas durch eine besondere Leitung über einen besonderen Kühler in das Endgas gegeben und dabei zwischen 1,3 und 1,5 t Extraktionsmittel wiedergewonnen. Trotz der Erfassung dieser Mengen bestehen mehr oder weniger Differenzen zwischen eingesetztem und zurückgewonnenem Extraktionsmittel.

Augenblicklich wird nur das Bodenprodukt der Extraktionsöldestillation filtriert. Es ist aber vorgesehen, späterhin das gesamte Extraktionsöl vor der Destillation zu filtrieren. In Kleinversuchen hat sich die Koppelung von Extraktion und Hydrierung vor allem nach der zweiten und dritten Extraktion als günstig erwiesen. Im Großversuch konnten diese Erfolge nur teilweise bestätigt werden.

#### 4. Fahrweise der A.K.-Anlagen

In Schwarzhöhe I ist, da nur eine Synthesestufe vorhanden ist, auch nur eine A.K.-Anlage in Betrieb.

In Schwarzhöhe II ist nach jeder Stufe eine A.K.-Anlage im Betrieb. Alle A.K.-Anlagen haben Dämpferkolonnen. Doch sind diese zur Zeit nicht im Betrieb, da kein Dieselöl geliefert wird und der Schnitt des A.K.-Bensins nur auf 150° gehalten werden muß.

Über die Arbeitsweise der A.K.-Anlage orientiert folgende Aufstellung:

Anlage	Schalt-Schritt	Zahl der in Beladung befindl. Adsorber	Siedeanalyse d. Bensins			Siedebeginn	Siedendeinde
			10%	50%	95%		
Sch. I	60	4	47°	77°	145°	32°	160°
Sch. II <sub>1</sub>	40	2	50°	92°	150°	33°	160°
Sch. II <sub>2</sub>	24	2	68°	118°	188°	40°	203°

Hieraus geht hervor, daß Schwarzheide I u. II, ein normales Produkt liefert, während bei Schwarzheide II<sub>2</sub> das Siedeende zu hoch liegt. Da diese A.K.-Anlage schon einmal durch Paraffinnebel geschädigt wurde, ist ihre Kohle regeneriert worden. Zur Beseitigung der Paraffinnebel hatte man, nachdem andere Maßnahmen wie Öleinspritzung in die Endgasleitung, Isolation der Endgasleitung u.ä. keinen Erfolg brachten, eine Ölwäsche nach der Kondensation aufgestellt. Da aber die Paraffinnebel beim Übergang zur vollen Belastung dieser Stufe verschwand, wird diese Ölwäsche nicht mit Öl, sondern mit Frischwasser betrieben. Hierdurch wird erreicht, daß die Endgastemperatur um einige Grad gesenkt wird, sodaß die Kohletemperatur sehr niedrig gehalten und damit eine günstigere Gasolgewinnung erzielt wird.

Nur die A.K.-Anlage II<sub>2</sub> ist für eine weitgehende Gasolgewinnung gebaut. Es wird daher an dieser Stelle die Gasolnachbeladung vorgenommen. Zu dieser Nachbeladung werden allein die Entspannungsgase der Vorlagen benutzt. Das bei uns als Abgas vom Kompressor anfallende Gas und das Topgas werden in Schwarzheide in der Wilke-Stabilisation über die Kolonnen und durch die Kondensatoren gefahren und erst nach den Kondensatoren abgezogen. Dieses Gas wird jetzt noch über einen Regler hinter der Probestelle des Restgases diesem zugegeben. Später ist eine Aufgabe auf die A.K.-Anlage Schwarzheide II<sub>2</sub> als Nachbeladung vorgesehen.

Die Gasolproduktion der einzelnen A.K.-Anlagen wird durch Drehkolbenmesser, die eine max. Leistung von 4 300 - 5 000 m<sup>3</sup>/h besitzen, gemessen, die Kohlenstoffgehalte registrierend aufgeschrieben und mittels einer uns schon früher näher erläuterten Probenahme eine Durchschnittsprobe gezogen. Diese Probe wird in einer Stockanalyse unterworfen und der Berechnung der Gasolausbeuten zugrunde gelegt. Der CO<sub>2</sub>-Monoapparat hat sich als unzuverlässig erwiesen, da seine Werte durch sein langsames Arbeiten zu sehr nachhinken.

Das gesamte Synthesegasol geht zusammen mit dem Spaltgasol über die Polymerisation, wobei es gelingt, über einem I.G.-Phosphorsäurekontakt 85 - 90 % der Ungesättigten umzusetzen. In der Polymerisation traten Störungen durch Korrosionen hervorgerufen durch die Phosphorsäure auf.

### 5. Korrosionen

Die Störungen durch Korrosionen in den Endgasleitungen dauern an. Eine Erklärung, warum gerade in Schwarzheide diese Korrosionen

besonders stark auftreten, ist noch nicht gefunden. Von mir wurde darauf hingewiesen, daß in einer Besprechung bei Krupp-Treibstoffwerk Herr Dr. Ritter sich bereit erklärt hat den für unsere Korrosionsfragen zuständigen Herrn der Friedr. Krupp A.G. für die Untersuchung dieser Frage interessieren zu können. Schwarzheide ist damit einverstanden, daß dieser Herr auch hier seine Untersuchungen anstellt, und daß gemeinsam mit den anderen Werken diese Fragen bearbeitet werden.

#### 6. Kohlenstoffbilanzen und allgemeine Fragen.

Die an Hand der Stockanalyse in Schwarzheide durchgeführten Kohlenstoffbilanzen, die für 10 Tage aufgestellt werden, geben mit der tatsächlichen Produktion sich deckende Ergebnisse. Auch die Untersuchungen einzelner Öfen haben gute Ergebnisse gezeigt.

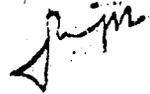
Die max. Ausbeuten, die im Kleinversuch erhalten wurden, betragen nach Angabe von Professor Steinbrecher 140-142 g nicht nicht stabiles flüssiges Produkt. Da zur Zeit exakte Versuche mit halotechnischen Syntheseöfen im Gange sind, wurde eine Berichterstattung hierüber zugesagt. Diese Frage interessiert deshalb, da meines Erachtens die von Essener Steinkohle angegebenen spezifischen Ausbeuten über den Werten liegen, die bisher selbst in gutüberwachten und kurzfristigen Kleinversuchen erhalten wurden.

Über die Anfahrweisen der Syntheseöfen ist folgendes zu sagen: In Schwarzheide I ist das Anfahren nur in der ersten Stufe möglich, in Schwarzheide II werden alle Öfen in der zweiten Stufe angefahren, in der sie auch weiter im Betrieb bleiben sollen. Mit der treppenartigen Anfahrweise, d.h. mit einer gleichzeitigen stufenweise sich steigernden Temperatur- und Gasbelastung wird der neue Ofen auf eine Belastung von 1 100 m<sup>3</sup> gebracht. Dieses gelingt, ohne daß störende Nebenreaktionen auftreten. Im weiteren Verlauf wird die Belastung so abgesenkt, daß der erwünschte CO-Umsatz erhalten bleibt. Die erste Extraktion zur Wiederbelebung wird nach rund 400 000 m<sup>3</sup> Idealgasdurchsatz durchgeführt. Als Höchsttemperatur der gesamten Umlaufzeit ist 196° festgesetzt.

Bei Gasdrosselung werden alte Öfen herausgenommen und bleiben warm stehen. In manchen Fällen wurden, um das festgesetzte Kontaktalter einhalten zu können, auch junge Öfen außer Betrieb gesetzt. Davon wurden aber ganz junge Öfen ausgenommen. Bei kurzfristigen Stillständen sind sowohl in der Großanlage der Normaldrucksynthese,

wie auch im Versuchsbetrieb der Drucksynthese keine Schädigungen festzustellen. Dauert der Stillstand mehrere Tage, so ist ein Nachlassen der Aktivität bei der Inbetriebnahme mehrmals beobachtet worden. Über das Ausmaß der Aktivitätsabnahme können aber keine zahlenmäßigen Unterlagen gegeben werden.

Von allen Herren der Brabag würde ein regerer Erfahrungsaustausch begrüßt werden.



*Ruhrlöcher-Alliengesellschaft*  
Oberhausen-Holtten

Betriebslabor I  
F/HÜ. ✓

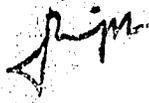
Oberhausen-Holtten, den 13. Juni 1940

Herrn Direktor Alberts.

Wunschgemäß übersende ich Ihnen eine Zusammenstellung der analytischen Daten der flüssigen Produkte von Schwarzheide I, für die Zeit von April 1939 bis April 1940. Nach telefonischer Rücksprache mit Herrn Dr. Lenneberg Schwarzheide, wurden die Kreislaufversuche in den Monaten August 1939 bis einschließlich November 1939 durchgeführt.

Aus den analytischen Daten ist aber für diese Zeit keine Änderung der Produkte zu erkennen. Daß für die prozentuale Zusammensetzung und den Olefingehalt der einzelnen Fraktionen schwankende Werte gefunden wurden, dürfte daher auf andere betriebliche Einflüsse als auf die Durchführung eines Kreislaufes zurückzuführen sein. Auch Herrn Dr. Lenneberg ist nicht bekannt, daß die Kreislaufperiode eine wesentliche Änderung der Produkteigenschaften gebracht hatte.

Ddr. H. Dipl.-Ing. Noweling  
H. Dr. Schuff  
Betriebskontrolle



Zusammenstellung der analytischen Daten der Produktion Schwarzweide I  
 von April 1939 - April 1940.

1939/40 Monat	Fraktion bis 160°			Fraktion 160-220			Fraktion 220-320			Gesamt-Produkt Spez. Gew. Olefine	
	%	Spez. Gew. Olef.	%	Spez. Gew. Olef.	%	Spez. Gew. Olef.	%	Spez. Gew. Olef.			
April	55,0	0,673	40,0	19,0	0,734	22,0	19,5	0,766	8,0	0,714	29,0
Mai	53,2	0,674	39,0	20,0	0,740	19,0	19,5	0,769	10,0	0,716	25,0
Juni	56,0	0,680	38,0	19,0	0,740	18,0	20,0	0,770	9,0	0,717	26,0
Juli	52,5	0,683	36,1	20,5	0,748	15,0	21,0	0,776	8,0	0,718	23,0
August	51,3	0,677	35,0	19,5	0,741	17,0	22,0	0,772	8,0	0,719	23,0
September	51,0	0,677	37,0	20,0	0,742	18,0	22,0	0,772	7,0	0,721	25,0
Oktober	53,0	0,680	35,0	22,0	0,746	16,0	20,0	0,775	6,0	0,714	23,0
November	54,0	0,681	34,0	20,0	0,743	18,0	21,0	0,776	6,0	0,717	25,0
Dezember	49,5	0,682	36,0	19,5	0,748	18,0	21,0	0,777	7,0	0,722	24,0
Januar	52,0	0,680	37,0	19,5	0,741	18,0	21,0	0,767	8,0	0,719	25,0
Februar	51,5	0,680	36,0	21,5	0,741	18,0	21,0	0,765	8,0	0,723	23,0
März											
April	51,0	0,678	34,0	20,0	0,738	17,0	22,0	0,768	6,0	0,719	22,0

*Carlson & Co. Chemische Fabrik*  
 Chemische Fabrik