Im Vergleich zur Gelsenbergkohle kommt der geringere C-Gehalt der K 1180 in der besseren Spaltung (Leistung) zum Ausdruck. Während sich die Vergasung durch Beschränkung der Temperatur etwa in gleicher Höhe wie die der K 1090 halten läßt, bewirkt der größere Sauerstoffgehalt eine etwas geringere Asphaltreduktion. Die erhaltenen Öle sind denen aus K 1090 recht ähnlich. Unter den neugebildeten gasförmigen Kohlenwasserstoffen ist Methan etwas stärker, Butan zu 50 % stärker vertreten. Dagegen enthalten die C_4-Kohlenwasserstoffe nur 10 gegen 26 % iso-Butan.

Zusammenfassend ist die K 1180 als mindestens so gut wie Gelsenbergkohle für die Hydrierung geeignet zu beurteilen.

Die Versuche wurden teilweise dazu benutzt, apparative Unterschiede zwischen den beiden 10 Ltr.-Öfen 411 und 451 zu erfassen. Die sehr eingehenden Untersuchungen, die hier im einzelnen nicht wiedergegeben werden können, haben ergeben, daß ein größerer Unterschied nur in der verschiedenen Trennwirkung der Abscheider bestand. Der im Bleibad stehende Abscheider des Ofens 411 ergab eine bessere Destillationswirkung, sodaß dort weniger Abschlamm mit niedrigerem Mittelölgehalt und höherer Viskosität anfiel. Da die Rücklauföle der beiden Öfen sich indessen den analytischen Daten nach kaum unterscheiden, und da die aus Ofen 451 erhaltenen Ergebnisse sich zwanglos den mit Ofen 411 gewonnenen anschließen, scheint die Vergleichbarkeit der Resultate auch früherer Versuche, unabhängig davon, in welchem Ofen sie ausgeführt wurden, gewahrt zu sein. Hierauf soll in einer weiteren Zusammenstellung nochmal eingegangen werden.

Die Versuche wurden ausgeführt von
Dr. Krönig
gemeinsam mit
Dr. v. Hartmann
Dr. Hupfer
Dr. Gieg
Dr. Schiffmann
Dr. Meier

gez. Hupfer

Versuchsanordnung. K 1180

Gasverheizer: Abwärtsschlange 6 x 13 x 5000, N 8, in elektrisch beheiztem Luftbad. Geliertes Volumen ; Ofen 411 140 ccm; Ofen 451 180 ccm.

Gas- und Breiaufheizung: Auf- und Abwärts-Breischlange 10 x 23 x 12 800, N 8, in elektrisch beheiztem Luftbad mit Luftumwälzung. Geliertes Volumen: Ofen 411 1165 bezw. 900 ccm [2], Ofen 451 1000 ccm.
Von hier durch elektrisch beheizte 10er Leitung aufwärts zum Ofen.

Ofen: 70 x 140 x 3 500, N 8, geliterter Reaktionsraum 411: 7,610 Ltr., 451: 7,864 [1] Ltr., beide elektrisch beheizt, mit auf- und abgehenden Ringscheibenrührer, Strömung aufwärts. Vom Ofen durch elektrisch beheizte 10er-Leitung abwärts zum Abscheider.

Abscheider: 411: 58 x 140 x 2735, V_2A, bis zum Gas- und Produktausgang in elektrisch beheiztem Bleibad stehend, Aufsatz elektrisch beheizt, Strömung aufwärts, mit drehendem Schwertrührer, Standhaltung mit Standschauglas.
Abschlamm seitwärts durch Rohr mit Förderschnecke, dann abwärts durch BK-Ventile.
Gas und Produkt durch 10er-Leitung abwärts zum Kühler.

451: 70 x 140 x 2700, N 8, elektrisch beheizt, Strömung aufwärts, mit drehendem Schwertrührer, Standhaltung mit Standschauglas.
Abschlamm abwärts (ohne Förderschnecke) durch BK-Ventile. Gas und Produkt wie bei Ofen 411.

Kühler: Abwärtsschlange 10 x 23 x 6000, V_2a.
Weiter abwärts und aufwärts durch 10er-Rohr zum Abscheider.

---

1) nach dem Ausbau am 26.4.40 sorgfältig bestimmt. Ursprünglich (am 23.3.40) mit 8,240 Ltr. fehlerhaft geliert.

2) Neueinbau am 13.3.40.

Abstreifer: ←— 85 x 182 x 1570, Strömung aufwärts, Standhaltung mit Standsohenglas.

Gasabgang: zum Kaschigturm (680 ccm) mit V_2a-Ringfüllung, 6 x 9 und 6 x 11 mm , dann zum kleinen Wasserabstreifer (3000ccm), dann über Dach entspannt.

Ofen 411 vom 7.3. - 11.4. und 15. - 26.6.40
Ofen 451 vom 13. - 26.4.40.

Versuchsverlauf. Ofen 411.

7.3.40: Ofen angeheizt, unter 600 atm, 6000 Ltr. Nullgas über Dach. Mit Einlauf von Startöl P 1214 getoppt über 325° (Hibernia-Anreiböl v. Rütgers). Einmaliger Einsatz von Startöl 585 kg.

8.3.40: Umgestellt auf Kohlebrei: K 1180 v. 5.3.40, geschroten, technisch entascht, getränkt mit 1,2 % Kontakt [1] 1181 ($FeSO_4 \cdot 7$ aq) getrocknet und gemahlen + Anreiböl (Startöl) 1 : 1, + 1,5 % 6531 (geschwefelte Bayermasse) + 0,3% 6709 (Na_2S, Sulfigran), beide 50%ig in Abstreiferschweröl aus Ofen 411 kolloidal gemahlen, + Abschlamm 1 : 0,1
Durchsatz 4,0 kg Kohle/Std. Gas 3 cbm/kg Kohle.
Die Temperatur wurde so gefahren, daß 80 - 90 % Neuabschlamm auf Kohle berechnet anfielen. Indessen waren folgende Höchsttemperaturen [2] einzuhalten: Vorheizer 240 mV, Ofen 25,0 mV, Abscheider 24,3 mV.
Aufarbeitung: Abschlamm verdünnt mit Schweröl über 325° aus der Abstreiferdestillation und geschleudert, Schleuderöl = Anreiböl. Schleuderrückstand geschwelt. Schweröl zusammen mit Abstreifer destilliert auf Benzin - 135°, Mittelöl 135 - 325° und Schweröl über 325°.

9.3.40: Abschlammrückführung von auf 1 : 0,3.
Zur Schonung der Schlange, da wiederholt Druckdifferenzen bis zu 40 atm auftraten und die Druckwage sehr breit schrieb.

10.3.40: Zeitweilig Wiederauftreten der Druckdifferenz Schlangeneingang/Ofenausgang mit 30 atm.
Da die Druckwage sonst ruhig schrieb, scheint eine Verschmutzung vom vorhergegangenen Versuch mit einer Mischung schlesischer Teere vorzuliegen.
Mit Rücklauföl.

---

1) Kontaktmenge berechnet auf Kohle.
2) Klemmtemperatur 40°.

11.3.40: Abschlammrückführung zurück auf 1:0,1.

Da die Eingangswage nun ruhig schrieb und die Temperaturdifferenz S_4/H_1 gleichmäßig blieb, wurde angenommen, daß für die Breischlange keine Gefahr besteht.

12.3.40: Die Druckdifferenzen bis zu 40 atm häuften sich und traten bald periodisch mehrmals in der Stunde auf. Daher umgestellt auf Öl und kaltgefahren. Ofen 3 x leergeschlammt, ging gut.

Mengen	I	II	III
Ofen 1)	9 170	9 360	10 000
Abscheider	2 930	1 750	670

Den Mengen nach ist der Ofen sauber.

13.3.40: Das Rückschlagventil, das fast völlig zugesetzt war, wurde ausgewechselt. Auch aus der Breischlange ließe sich eine teerartige Masse herausblasen, die sicher aus dem vorhergehenden Teerversuch stammte. Die Schlange hatte 4-5 fach höheren Widerstand und wurde zu 955 ccm gegen 1165 ccm beim Einbau am 19.1.40 gelitert.

Es bestätigte sich damit die Vermutung, daß die Verengung, die die Druckdifferenzen auslöste, nur an einer Stelle aufgetreten ist.

Neue Breischlange eingebaut, zu 900 ccm gelitert.

14.3.40: Ofen angeheizt, unter 600 atm, 8000 Ltr. Nullgas über Dach. Mit Einlauf: Rücklauföl aus K 1180.
Umgestellt auf Kohlebrei wie zuvor, Durchsatz 4,5 kg Kohle pro Stunde.

Nach den Ergebnissen der Anfahrtage konnte erwartet werden, daß sich die K 1180 mit diesem Durchsatz fahren lassen wird.

---

1)

	% Festes	% Asche im Festen	% a-Asphalt im Öl
Ofenabschlamm	7,4	64,5	5,4
Kaltgasöl	3,5	14,2	5,3

17.3.40: Der Neunbschlamm wurde von jetzt ab vor den Schleudern nicht mehr mit der gesamten Schwerölmenge, sondern nur auf 16 % Festes verdünnt. Der Rest des Schweröls wurde nachträglich dem Schleuderöl zugesetzt.

Es wird versucht, mit dieser Änderung der Rückstandsaufarbeitung den Verhältnissen der Großtechnik möglichst nachzukommen. Dort hat sich gezeigt, daß die Laval-Schleuder dann am besten arbeitet, wenn die Schleudermischung 16 % Festes enthält.

Mit dem neuen Anreibeöl. (Die Schwerölzugabe nach den Schleudern ist am 17.3.40 versehentlich unterblieben; die Schwerölmenge wurde am 18.3. nachgeliefert.)

18.3.40:

a b c - Ofen Nr. 1

22.3.40: Mehrfach (0-Stöße im Nullgas infolge Überlastung der CO-Wäsche in Oppau.

a b c - Ofen Nr. 2

23.3.40: Die Temperaturen der Heizmäntel des Überganges von der Heizschlange zum Ofen und der Ofenflanschen wurden auf gleicher Höhe gehalten.

Bisher wurde die Flanschenbeheizung wesentlich höher gefahren, wodurch der Ofen unten recht unruhig lag. Durchsatz vor auf 4,7 kg Kohle/Std.

Es sollte die für Pölitz vorgesehene Leistung erhalten werden.

26.3.40: Zeitweilig Ausfall des Kompressors infolge Störung der Stromzufuhr. Druck fiel langsam bis auf 380 atm zurück.

27.3.40: Druck fiel kurzzeitig zurück auf 400 atm, da das Manometer an der Pufferflasche platzte. Die Gasanalyse wurde während der Störung abgehängt.

a b c - Ofen Nr. 1

28.3.40: Abschlammprodukt zurück auf 75 - 85, da zuviel Rücklauföl anfiel.

30.3.40: Zeitweilig Druckabfall auf 520 atm infolge Verstopfung des Eingangsfilters.

31.3.40:
a b c - Bilanz Nr. 4
4.4.40:
a b c - Bilanz Nr. 5

5.4.40: Der Abschlamm wurde durch den Schwanenhals abgezogen.

Es wurde erwartet, daß die Viskosität des Abschlammes (rd. 7 000 cst/40°) diese Maßnahme zulassen würde durch die Abschlammgasverluste verhindert werden.

6.4.40: Abschlammrückführung vor auf 1 : 0,2.

Die Temperaturdifferenz S_4/M_1 hatte in der letzten Zeit recht unruhig gelegen, auch nach Überholung der zeitweilig unregelmäßig arbeitenden Breipressen, sodaß etwas zur Schonung der Schlange getan werden sollte. Gleichzeitig sollte die Verminderung der Pestekonzentration im Brei ein besseres Arbeiten der Breipressen herbeiführen.

7.4.40: Schwanenhals verstopft; er wurde wieder entfernt.

Wie sich gezeigt hat, war der Abschlamm doch nicht dünn genug, um kontinuierlich entnommen zu werden.

8.4.40: Druckabfall an allen Manometern hinter dem Rückschlagventil, der Gasdurchgang setzte aus. Daher auf Öl umgestellt. Bei rd. 200 atm Druckdiffrenz wurde wieder Gasdurchgang erhalten.

Ursache der Störung war wahrscheinlich nicht einwandfreier Kohlebrei, da der Rührer des Anmaischgefäßes stehen geblieben war, möglicherweise auch das Zuschlagen des Rückschlagventils infolge Sinkens des Druckes am Kompressor.

Das Kohlebreiansauggefäß wurde entleert und mit frischem Brei befüllt. Dann umgestellt auf Kohlebrei.

Die Breischlange und der Ofen haben anscheinend durch die Störung nicht gelitten.

9.4.40: Durchsatz zurück auf 4,5 kg Kohle/Std.

Aus der schlechten Schleuderwirkung wurde auf zu geringen Asphaltabbau geschlossen.

Die Temperaturdifferenz S_4/M_1 lag jetzt wesentlich ruhiger als in der Zeit vorher.

~~10.4.40~~

~~Blank Nr. 1~~

11.4.40: Beide Kreiselpressen fielen kurzzeitig aus, deshalb umgestellt auf Öl

Die Ansaugventile zeigten beim Ausbau Ansatz von Trockenkohle. Die Kohle war der Siebanalyse nach (s. dort) nicht sehr fein gemahlen.

Die Kohle wurde anschließend im Ofen 451 weitergefahren, um Anhaltspunkte über die Apparaturkonstanten der beiden Öfen zu erhalten.

Ofen 451.

13.4.40: Es wurde von der Kohle 1197 (Heinitzgrube) auf K 1180 vom 5.3.40 umgestellt.

Kohlebrei wie zuvor, mit dem eigenen Rücklauföl aus Ofen 411 Abschlammrückführung 1 : 0,1. Kohledurchsatz 4,8 kg, Gas 3 cbm/kg Kohle. Die Temperatur wurde so gefahren, daß 85 - 95 % Neuabschlamm berechnet auf Kohle anfallen. Indessen wurden folgende Höchsttemperaturen eingehalten. Vorheizer 24,0 mV, Ofen 25,1 mV, Abscheider 24,4 mV.

Die Bedingungen des vorherigen Versuches mit K 1197 wurden beibehalten.

Aufarbeitung wie bisher.

14.4.40: Mit dem eigenen Rücklauföl.

15.4.40: Durchsatz vor auf 4,9 kg Kohle/Std.

Beide 10 Ltr.-Öfen sollten mit dem gleichen Durchsatz pro Reaktionsvolumen fahren. Allerdings wurde eine falsche Literung des Ofens der Berechnung zugrunde gelegt.

17.4.40 Druckabfall auf 250 atm an sämtlichen Manometern. Es wurde versucht, durch kurzes Entspannen die Verstopfung in der Gaszuleitung vor dem Ofen durchzureißen. Da dies nicht gelang, wurde umgestellt auf Öl, der Gaseingang am Ofen geschlossen und die Gaszuleitung durch mehrmaliges Entspannen und unter Druck Stellen freigemacht.

Wahrscheinlich war eines der Gasabsperrventile zwischen Ofen und Kompressor verschmutzt.

Wieder umgestellt auf Kohlebrei, Gas und Druck wie zuvor.

Da die Druckwaage 451 bisher schmaler geschrieben hatte als die von 411, wurden beide Waagen ausgetauscht. Die neue Waage schrieb an 451 aber noch schmaler, was von der Betriebskontrolle auf mechanische Verschiedenheiten des Schreibzeugs zurückgeführt wurde. Nach Behebung der Störung schrieb sie ebenso breit wie die Druckwaage an Ofen 411. Vorher war wohl die Gaszufuhr durch die Verunreinigungen gedrosselt.

18.4.40: 85 kg Frischöl (P 1214) getoppt, ergänzt wegen Anreibegutmangels.

a b c Bilanz Nr. 7

19.4.40: Abscheider bis über den Eingang neu isoliert. Drehzahl des Ofenrührers herabgesetzt auf 36 U/Min. (bisher 52). Hierzu vorübergehend umgestellt auf Öl unter Zurücknahme von Druck und Temperatur.

Von den Unterschieden der Ergebnisse der beiden Öfen fällt vor allem die höhere Gasdichtedifferenz bis 451 ins Auge, die auf höhere Vergasung schließen ließ. Es wurde vermutet, daß die verschiedenartige Destillationswirkung der Abscheider hierfür verantwortlich sei, da der im Bleibad stehende Abscheider 411 bisher eine bessere Trennwirkung gezeigt hat, d.h. der Abschlamm 411 weniger Anteile - 325° enthielt. Der Sumpf des Abscheiders 451 war dagegen verhältnismäßig kalt. Um dies auszugleichen, wurden bisher die Heizmäntel des oberen Teiles ziemlich hoch [1] belastet was zu örtlichen Überhitzungen geführt haben könnte, die Vergasungsreaktionen im Abscheider verursacht haben. Nunmehr sollte der Sumpf des Abscheiders durch die bessere Isolation so warm gehalten werden, daß es möglich ist, die Heizmantelelemente 0,7 mV tiefer als den Ofen zu fahren, soweit nicht die Wandelemente des Abscheiders höher liegen. Bisher war nach den Wandelementen gefahren worden.

1) Sie wurden höher als 0,7 mV unter Ofentemperatur erhitzt.

Es wird auch vermutet, daß die höhere Umdrehungszahl des Ofenrührers sich ungünstig auf die Vergasung ausgewirkt hat.

30.4.40: 20 kg P 1214 getoppt, ergänzt wegen Anreibeölmangels.

21.4.40: Die erwartete Wirkung der verstärkten Abscheiderreaktion ist eingetreten, d.h. die Mantelelemente können 0,7 mV tiefer als der Ofen gefahren werden, ohne daß die Temperaturen der Wandelemente absinken.

Der wesentliche zunächst erkennbare Unterschied zwischen beiden Öfen unter sonst gleichen Fahrbedingungen lag nun noch in der Ofentemperatur, die bei 451 um rd. 0,3 mV höher gefahren werden mußte als bei Ofen 411. Hierfür wurden folgende Gründe erwogen:

a) Unterschiedlicher Abbau in der Vorheizung infolge besserer Beheizung im Luftbad 411. Für die Vermutung sprach lediglich, daß die Schlange 411 am Ausgang eine ein wenig höhere Temperatur aufwies als die Dreischlange 451.

b) Unterschiedliches Anreibeöl, bedingt durch die verschiedenartige Trennwirkung des Abscheiders. Allerdings hat sich mit dem neu isolierten Abscheider die Viskosität des Abschlammes schlagartig bis auf die Werte von 411 erhöht. Indessen waren auch vorher die Unterschiede der Anreibeöle so gering, daß sie sich analytisch kaum fassen ließen.

c) Am einfachsten konnten alle Unterschiede des Ofens 451 gegen 411 durch falsche Eichung des Ofens 451 erklärt werden. Die erheblichen Differenzen von Eichungen in früheren Fällen ließen dies für nicht unmöglich halten.

23.4.40:

a b o - Bilanz Nr. 8

24.4.40: Abschlammprozente zurück auf 80-90.

Im Abscheider ging nun mehr Destillat über, entsprechend vermindert sich der Abschlammanfall. Auch hierin glich sich der Ofen 451 dem Ofen 411 nunmehr an.

25.4.40:

Bilanz Nr. 2

Die Bilanz wurde deshalb so kurzfristig nach Bilanz 8 genommen, weil die letzten Ergebnisse wegen der schwankenden Gasdichtezahlen nicht besonders sicher erschienen.

Umgestellt auf Öl und kaltgefahren.

Wegen der Unklarheit bezüglich des Reaktionsvolumens sollte der Ofen ausgebaut werden.

3 mal abgeschlammt, ging gut.

Abschlamm-Menge	I	II	III
Ofen	8 190	9 480	9 140
Abscheider	2 060	1 900	2 750

Mengen und Analyse des Ofenabschlammes I sind in Ordnung.

26.4.40: Wie der Ausbau zeigte, war der Ofen vollkommen sauber. An der Schweißstelle am Eingangsstutzen haben geringfügige Undichtigkeiten ganz geringe Mengen nachträglich verkokten Produktes durchgelassen.

Es besteht die entfernte Möglichkeit, daß durch diese Undichtigkeiten die Messung des Gasdurchgangs beeinflußt worden ist.

Der ausgebaute Ofen wurde zu 7 864 ccm gelitert.

Die Ofenleistung war also bisher unter Zugrundelegen der früheren falschen Literung von 8 240 ccm zu niedrig berechnet worden. Die Unterschiede in den Ergebnissen der beiden 10 Ltr.-Öfen bei gleicher Fahrweise können danach nicht mehr bedeutungsvoll sein.

1)

	% Feststoffe	% Asche in F	% S-Äquivalent in Öl
Ofenabschlamm I	9,2	44,9	7,2
Kaltfahröl	10,9	46,9	7,9

Ofen 411.

13.6.40: Von der vorher gefahrenen Kohle 1197 wurde auf K 1180 umgestellt. Anreibeöl = Rücklauföl aus K 1197 (220 kg). Kontakt, Rückführung und Bedingungen wie bisher. Abschlammprocente 74 - 84, Durchsatz 3,5 kg Kohle/Std.

Es sollte noch einmal der Unterschied der beiden Kohlen festgestellt werden. Auch die K 1197 war zuvor mit dem niedrigen Durchsatz gefahren worden und hatte hierbei eine recht hohe Vergasung ergeben.

17.6.40: 55 kg Frischöl (F 1214 getoppt) ergänzt wegen Anreibölmangels.

18.6.40: Kohlebreiausgleichgefäß nachgesieht, während dieser Zeit umgestellt auf Öl.

Die Nachheizung wurde wegen des schlechten Stimmens der Kohlenaubeuten notwendig.

Kurzzeitig Druckanstieg auf 450 atm wegen Verengung des Membrans.

20.6.40: ab

Mischung Nr. 10

Nach der Mischzeit ging der Ofen infolge unzureichender Bedienung bei Fliegerangriff hoch auf 26mV.

Der Ofen ist vermutlich hierdurch nicht geschädigt worden.

21.6.40: Druck vorübergehend hoch auf 650 atm durch Membrandefekt. Abschlammprozente vor auf 76 - 86.

Es fiel zu wenig Rücklauföl an.

24.6.40: ab

Mischung Nr. 11

Da der Versuch beendigt ist, umgestellt auf Öl und kaltgefahren.

Ofen 3 mal abgeschlammt, ging gut.

Abschlamm-Mengen	I	II	III
Ofen	8530	8150	8900
Abscheider	1200	900	1080

Den Mengen und den Analysen [1] nach ist der Ofen sauber; dagegen sind die Abschlamm-Mengen aus dem Abscheider verhältnismäßig gering.

26.6.40: Der Ausbau ergab folgendes:
Ofen und Förderschnecke waren sauber.
Am Abscheiderrührer befand sich 600 mm über Unterkante ein Ansatz von weichem Koks mit Schwefelausblühungen, deren Entstehung man sich durch Oxydation von Polysulfiden erklären könnte. Von der gleichen Höhe an hatte der Rührer starken Drall. Auch am Abscheider hatte sich etwa in Höhe des Einganges Koks gebildet. Die Menge war nicht zu erfassen, da der Koks teilweise beim Ausbau herausgestoßen und herausgespült werden mußte.

Die Ursache der Verkokung im Abscheider war nicht zu finden. Die Koksbildung liefert weitgehend eine Erklärung der schlechten Abbauergebnisse der letzten Zeit, da der Rührer sich trotz Verdrallung weiter gedreht und den sich neu bildenden Koks ständig abgerieben hat, sodaß der Koks mit dem Abschlamm fortgeführt wurde. Auch das in letzter Zeit beobachtete dunkle Aussehen des Abstreifers ist damit zu erklären.

Die Breischlenge war am Ausgang erheblich verengt. Sie wurde nach Ausblasen zu 600 ccm gegen 900 ccm beim Einbau geliefert und wegen der starken Schädigung ausgewechselt.

---

1)

	% Feuchtes	% Asche im Reinen	% a-Asphalt im Öl
Ofenabschlamm I	7,4	31,1	7,4
Kaltfahröl	8,9	17,3	7,5

2) 40,4 % Asche im Ganzen.

Ergebnisse.

I. Bei niedriger Temperatur (469°).

Bilanz Nr. 1

Nachdem mit Teerölanreibung angefahren worden war, wurden bei 469° Ofentemperatur und 0,36 Feinkohledurchsatz nach 60 Betriebsstunden Ergebnisse erhalten, die zwar, wie solche Anfangswerte stets, zu günstig liegen, aber trotzdem schon die Überlegenheit der K 1190 über die bisher gefahrenen schlesischen Kohlen erkennen lassen.

Bilanz Nr. 2

Bei unverändertem Weiterfahren wurden nach 156 Gesamtbetriebsstunden folgende noch sehr gute Werte erhalten: Abbau 96,6 %, Leistung 0,31, Vergasung 24,2 %. Auch der Asphaltspiegel liegt noch günstiger als bei Gelsenbergkohle.

Bilanz Nr. 3

Eine leichte Erhöhung des Durchsatzes auf 0,37 bewirkt bei gleichbleibender Temperatur nur ein Ansteigen des Anreiböl-Überschusses, ohne die Leistung zu heben. Wie zu erwarten, ergibt sich eine geringe Verschlechterung des Abbaues (96,2), sowie des Schleudereffektes und ein Anstieg des Asphaltspiegels (8,1 % a. R.K.).

II. Bei 474°.

Bilanz Nr. 4

Die Erhöhung der Temperatur auf 474° läßt die Leistung auf Kosten des Anreiböl-Überschusses auf 0,325 anwachsen. Allerdings ist diese Annäherung an das Rückführgleichgewicht mit einem sprunghaften Anstieg der Vergasung erkauft, die mit 25,9 % wohl etwas zu hoch bestimmt wurde. Die übrigen Werte haben sich nur wenig geändert.

Gegenüber der Bilanz 2 sind sämtliche anfallenden Öle trotz der höheren Reaktionstemperatur leichter und demnach weiter

aufhydriert, was sich auch durch die Anilinpunkte, den Gehalt an Ungesättigten und die Elementarzusammensetzung zu erkennen gibt. Das legt den Schluß nahe, daß das Rückmaterial inzwischen von seinem ursprünglich rein aromatischen Charakter noch etwas verloren hat, d.h. bei Bilanz 2 noch 15% Betriebsstunden befand sich der Ofen noch nicht voll im Rückführgleichgewicht. Diese ungewöhnliche Erscheinung ist auf den außerordentlich hohen Startölansatz von fast 600 kg Steinkohlenteeröl zurückzuführen. Da sich nur rd. 200 kg Schweröl im Umlauf befanden, brauchte der Ofen bis zum völligen Ersatz des schwer spaltbaren rein aromatischen Öles durch das aus der Kohle stammende besonders lange Zeit.

Bilanz Nr. 5

Ohne Änderung der Fahrbedingungen wurden die Werte der Bilanz 4 bestätigt. Nur die Vergasung ist diesmal der Dichte nach mit 24,5 % zu niedrig berechnet.

Bilanz Nr. 6

Es wurde die Abschlammrückführung von 0,1 auf 0,2 erhöht und anschließend zur Verbesserung des Schlammeffektes der Durchsatz etwas zurückgenommen. Der erwartete Effekt trat ein, da der Festgehalt des Anreiböls von vorher maximal 7,8 auf 6,1 % herunter ging. Hiermit steht in Einklang der verminderte Asphaltgehalt des Anreiböls, nicht dagegen der im Abschlamm bestimmte. Da der hieraus errechnete Asphaltgehalt des festefreien Rückaufgles im Gegensatz zu allen übrigen Bilanzen höher liegt als der des Anreiböles, handelt es sich wohl um eine Fehlbestimmung.

Die Leistung ist mit dem Durchsatz etwas (auf 0,3 l) zurückgegangen. Die Vergasung ist auf 25,6 % gestiegen. Ein chemischer Einfluß der erhöhten Abschlammrückführung ist nicht zu erkennen.

Die Öle zeigen gegenüber Bilanz 4 keine wesentlichen Unterschiede. Aus gewissen Anzeichen könnte man vielleicht auf eine geringe weitere Aufhydrierung schließen.

Die Öle sind den aus Gelsenbergkohle erhaltenen recht ähnlich. Die Fraktionen 110 - 270° sind etwas leichter und H-reicher, die höhersiedenden Anteile und das Anreiböl ein

wenig schwerer. Größere Unterschiede zeigt die Zusammensetzung der Vergasung. Bezogen auf den C-Gehalt der gasförmigen Kohlenwasserstoffe entstehen weniger Äthan und Propan, dagegen etwas mehr Methan und wesentlich mehr Butan (22,5 gegen 15). Der iso-Butangehalt des Butans ist mit rd. 10 gegen 26 % beträchtlich geringer.

Bilanz Nr. 7

Die Versuche wurden nun im Ofen 451 weitergeführt, um etwaige Unterschiede der Apparatekonstanten zu Ofen 411 aufzudecken. Wegen fehlerhafter Literung des Reaktionsvolumens wurde mit höherem Durchsatz (rd. 0,6 gegen 0,55 - 0,57 vorher) gefahren. Die Abschlammrückführung betrug wieder 1 : 0,2.

Bei 474° wie bisher führte die Durchsatzerhöhung zu einer Steigerung der Leistung auf 0,328. Hiermit war wie zu erwarten, eine geringe Minderung des Abbaues auf 95,6 und ein leichter Anstieg des Asphaltspiegels verbunden. Daß die Verschlechterung nicht größer ist, ist wohl darauf zurückzuführen, daß unmittelbar vor der Bilanz das Rücklauföl durch Ergänzung mit 85 kg Steinkohlenteeröl aufgebessert wurde.
Die Vergasung lag mit 26,5 % recht hoch, wahrscheinlich bedingt durch die hier eingestellte hohe Drehzahl des Ofenrührers von 58 U/Min., sowie die hohe Temperatur der Heizmäntel des Abscheiders, die bei diesem Ofen notwendig war, um die verhältnismäßig starke Abkühlung des unteren Abscheiderteiles auszugleichen (s.u. Versuchsverlauf v. 19.4.40).

III. Bei 476° und mehr.

Bilanz Nr. 8

Um eine bessere Vergasung zu erhalten, wurde die Umdrehungszahl des Ofenrührers auf 36 U/Min. herabgesetzt. Aus dem gleichen Grunde wurde der Abscheider unten besser isoliert. Diese Maßnahme bewirkt ein Absinken des Mittelölgehaltes im Anreiböl von vorher rd. 10 % auf die am Ofen 411 übliche Höhe von 6-8 %. Der gegenüber 411 höhere Durchsatz macht nun nachträglich eine Steigerung der Reaktionstemperatur auf 476° nötig, um mengenmäßig im Rückführgleichgewicht zu bleiben.

Die Leistung blieb daher mit 0,32 praktisch gleich. Indessen konnten die Maßnahmen zur Verbesserung der Vergasung die Auswirkung der Temperaturerhöhung, wenn überhaupt, dann nur teilweise ausgleichen. Es wurde der Wert 26,2 % erhalten. Der Asphaltabbau blieb unverändert. Der Abbau errechnete sich - wohl infolge zu hoher Bestimmung des Abschlammfesten - zu niedrig.

Bilanz Nr. 9

Eine weitere geringe Temperaturerhöhung zur Einhaltung gleichen Abschlammanfalles bringt keine Änderung der Bilanzergebnisse. Der Reinkohledurchsatz ist etwas gestiegen (von 0,590 bei Bilanz 7 auf jetzt 0,610), da die gefahrene Kohle weniger Asche enthielt. Der Festgehalt des frischen Anreiböls nach der Schleuder liegt den Betriebsanalysen nach unter 0%. Offenbar findet in den bei höheren Ofentemperaturen gewonnenen Ölen eine besonders schnelle Festneubildung statt.

IV. Nicht verwertbare Bilanzen.

Bilanz Nr. 10

Um noch einmal den Unterschied zur Kohle 1197 festzustellen, die ebenso wie die K 1180 in engerer Wahl als Hydrierkohle für Blechhammer stand, wurde der Ofen 411, in dem vorher K 1197 gefahren worden war, auf K 1180 umgestellt. Es wurde das Rücklauföl aus K 1197 verwendet und der mit dieser Kohle zuletzt gefahrene niedrige Durchsatz (0,43) sowie die Temperatur 473° beibehalten.

Die Leistung betrug 0,23. Dabei überraschen die schlechten Ergebnisse, die trotz des gegenüber den übrigen Versuchen geringen Durchsatzes erhalten wurden, und zwar sowohl in Abbau und Spaltung (Anreiböl-Überschuß), wie auch ganz besonders im Asphaltabbau, der schlechter ist als bei allen bisherigen Bilanzen.

Blase Nr. 11

Bei unveränderter Fahrweise haben sich Abbau und Vergasung noch erheblich verschlechtert.

Wie der Ausbau zeigte, hatte sich an der Abscheiderwand und an Abscheiderrührer Koks abgesetzt, der nach der Verdrallung des Rührers zu schließen, während der letzten Fahrzeit ständig anwuchs und abgerieben wurde. Der Koks im Abscheider begünstigte vermutlich Dehydrierreaktionen, die zur Koks- und Asphaltneubildung und Erhöhung der Vergasung führten. Dementsprechend wiesen die Öle nun niedrigere Anilinpunkte und höhere spezifische Gewichte auf. Der Gehalt des Mittelöles an Ungesättigten ist etwas höher. Die Schwelausbeute hat sich mit dem höheren Asphaltgehalt des Schwelgutes verschlechtert.

Die Ergebnisse der Blasen 10 und 11 und wahrscheinlich auch die unmittelbar vorhergehenden Versuche mit der Kohle 1197 können demnach, da nicht einwandfrei, zur Beurteilung der Kohle nicht herangezogen werden.

Tabellenverzeichnis.

Tabelle	I	Bilanzen
"	II	Eigenschaften der Kohle
"	III	Benzinuntersuchungen
"	IV	Mittelöluntersuchungen
"	V	Schweröluntersuchungen
"	VI	Anreibeöluntersuchung
"	VII	Elementaranalysen von Kohle und Schwelrückstand
"	VIII	Elementaranalysen von Ölen
"	IX	Elementarbilanzen
"	X	Paraffingehalte von Ölen
"	XI	Phenolzerlegungen
"	XII	Siedekurven von Abstreifer + Schweröl
	XIII	Verteilung der als KW vergasten C
"	XIV	Isobutangehalte
"	XV	Organisch gebundener Schwefel in Abgasen
"	XVI	Im Abwasser gelöste Stoffe
"	XVII	Siebanalysen
"	XVIII	Schwelausbeuten
"	XIX	Schwelgasanalysen
"	XX	Aschenanalysen des Schwelrückstandes.

Tabelle I.

B i l a n z e n

vom Fahren der Kohle 1180 vom 5.3.40, in Lu entascht

C in Reinkohle 81,80

Bilanz Nr.	1	2	3	4
Ofen	411	411	411	411
Tag 1940	18.3.	22.3.	27.3.	31.3.
Schicht	abc	abc	abc	abc
Betriebsstunden 5)	60	156	276	372
Kohle				
Aschegehalt d. Tr.K. 4) %	3,6	3,5	3,8	4,8
Kohlevorbehandlung	geschroten und technisch			
Kontakte	getränkt mit 1,2 % 1181 1) + 1,5 % 6531 2) + 0,3 % 6709 3)			
Anreibung	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
Art des Anreiböls	Schleuderöl aus Abschlamm, der mit Schwerö mit dem Rest des Schweröls.			
spez. Gewicht / 50°	1,082	1,076	1,090	1,080
% Festes	5,5	6,8	7,0	7,8
% Asche im Festen	17,5	27,3	27,1	34,7
im Öl % - 325°	6,1	8,2	8,3	7,0
% a-Asphalt	5,3	6,0	7,0	7,1
Rückführung				
Kohle : Abschlamm	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1
Fahrbedingungen				
Temperaturen				
Breischlange °C	454	435	442	449
Ofen °C	469	468	469	474
Abscheider °C	458	465	458	462
Reinkohledurchsatz kg/Ltr. Ofenvol./Std.	0,564	0,560	0,572	0,568
Eingangsgas cbm/kg Reinkohle	3,93	4,06	4,08	4,35
Umdrehungszahl des Ofenrührers V/Min.	38	38	38	38

1) $FeSO_4 \cdot 7$ aq

2) geschwefelte Bayermasse

3) Na_2S

4) mit aufgetränktem Kontakt 1181

5) nach Abzug der Reparaturzeit am 12.-14.3.40.

auf Benzin und Mittelöl bei 600 atm

5	6	7	8	9	10	11
411	411	451	451	451	411	411
4.4.	10.4.	18.4.	23.4.	25.4.	20.6.	24.6.
abo	abo	abo	abo	abI	ab	ab
467	611	756	876	912	105	201
3,7	4,6	4,3	3,2	2,8	3,7	3,7

entascht

getrocknet und gemahlen

beide 50%ig kolloidal in eigenem Abstreiferschweröl gemahlen zum Brei gegeben

1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
über 325° aus Abstreifer + Schweröl auf 16 % Festes verdünnt wurde, gemischt						
1,072	1,074	1,062	1,068	1,068	1,076	1,072
7,5	6,1	6,3	7,5	8,0	5,9	6,2
29,9	34,4	32,9	35,9	36,1	12,6	14,3
6,3	7,3	9,6	5,9	7,8	3,3	4,5
6,4	6,3	6,9	7,3	6,8	6,8	6,9
1 : 0,1	1 : 0,2	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1
449	451	448	448	446	452	451
474	473	474	476	478	473	474
462	461	462	464	466	461	462
0,573	0,546	0,590	0,600	0,609	0,432	0,441
4,31	4,17	4,27	3,92	3,99	3,84	3,80
38	38	52	36	36	38	38

Tabelle Ia.

B i l a n z e n

Ergebnisse.

Bilanz Nr.	1	2	3	4
Rohbilanz %	99,2	97,7	98,1 2)	99,6
prakt./theoreth. Verflüssigung %	100,5	95,7	98,6	98,2
Abbau %	96,8	96,6	96,2	96,3
Theoreth. Ölgewinn % a.R.K.	70,5	69,6	70,1	67,9
Hochdruckölgewinn % a.R.K.	74,2	70,3	73,4	69,9
Prakt. (Bi + Mi)-Ölgewinnleistung kg/Ltr. Rf.Vol./Std.	0,339	0,308	0,314	0,325
% + 135° im prakt. Ölgewinn	12,6	10,5	14,0	12,4
Gasbenzin % vom Gesamtbenzin	16,3	24,5	21,5	17,6
Anreibeölüberschuß % v. Hochdrucköl gewinn	19,0	21,7	25,3	18,1
Vergasung % v. prakt. Ölgewinn + Vergasung	23,4	24,2	23,4 3)	25,9 4)
Vergastes C % v. C der RK.	19,3	18,5	17,6	21,0
davon % als CO	5,9	6,4	6,6	6,1
" % " CO_2	1,2	0,5	0,7	0,5
Abwasser % v. R.K.	7,8	8,3	7,6	9,3
Neuabschlamm % a.R.K.	90,5	92,2	96,0	88,8
darin e-Asphalt % v.RK.	7,2	7,1	8,1	7,3
darin e-Asphalt % a.festefreies Rücklauföl	5,9	5,7	6,4	6,0
Aschebilanz aus/ein	115,2	112,9	95,4	102,1

1) Berechnet auf butanfreies Benzin.
2) Abstreiferanfall entsprechend dem Vortag korrigiert.
3) Infolge einer Störung nicht einwandfrei. Die Dichtdifferenz ist nic t
4) Sicher etwas zu hoch, da die Gasdichtedifferenz nicht entsprechend er
5) Vermutlich Fehlbestimmung.
6) Der Festgehalt des Abschlamms ist den Betriebsanalysen nach zu hoch be

(Fortsetzung) 1)

5	6	7	8	9	10	11
99,4	98,9	100,4	99,4	100,0	98,2	98,8
96,5	96,0	98,0	96,9	98,7	93,9	97,1
96,4	95,9	95,6	92,1 6)	95,5	95,6	94,4
69,2	67,8	66,8	64,0	66,4	67,2	64,4
70,1	67,9	68,9	65,4	69,8	66,5	66,4
0,326	0,312	0,328	0,317	0,324	0,231	0,233
13,0	13,0	12,1	13,8	13,3	13,2	16,6
21,0	20,4	24,4	22,7	26,8	24,1	24,8
18,8	15,9	19,1	19,1	23,1	19,6	20,4
24,5	25,6	26,5	26,9	26,8	26,1	28,2
18,4	20,7	21,1	20,4	20,7	19,8	22,0
6,5	6,1	5,8	6,2	5,6	6,4	5,4
0,6	0,7	0,3	0,9	0,9	1,6	1,1
9,7	9,0	11,4	9,4	10,2	9,2	8,3
90,1	90,2	96,1	97,7	92,2	88,9	86,3
7,3	8,5 5)	8,2	7,9	8,4	9,7	9,7
6,0	6,9 5)	6,7	6,6	6,9	7,8	7,9
107,4	107,5	105,3	101,8	98,4	103,7	100,9

t gesunken. Berichtigter Wert 24,5 %.
estiegen ist.

bestimmt.

Tabelle I b.

B i l a n z e n

Analysen des Anfalls.

Bilanz Nr.		1	2	3	4
Abstreifer + Schweröl					
	spez. Gewicht/20°	0,996	0,996	0,989	0,988
	% - 135°	5,5	3,9	5,6	5,0
	% 135 - 325°	47,8	46,5	46,0	45,0
Abschlamm					
	spez. Gewicht/50°	1,094	1,096	1,100	1,096
	% Benzolunlösliches	17,5	18,8	17,8	22,0
	% Asche im Festen	47,9	48,6	44,1	53,8
	im Öl % - 325°	13,7	15,5	11,3	14,7
	% e-Asphalt	9,7	9,5	10,3	10,6
Viskosität	cst/30°	--	--	--	--
	cst/40°	2030	3800	--	--
	cst/50°	--	--	2040	6280

(Fortsetzung).

5	6	7	8	9	10	11
0,987	0,982	0,977	0,978	0,979	0,984	0,982
5,2	5,2	4,8	5,5	4,9	4,7	5,7
46,0	45,6	48,4	46,5	45,6	43,3	40,7
1,104	1,094	1,080	1,084	1,076	1,104	1,092
20,1	20,4	19,0	22,0	1[illegible].4	19,1	21,1
48,0	52,7	49,8	38,3	42,9	39,7	35,7
13,1	13,0	13,6	14,0	14,3	11,0	12,9
10,2	11,8	10,6	10,4	11,3	13,5	14,3
--	--	9050	--	--	--	--
6540	8740	--	9380	5600	--	--
--	--	--	--	2640	2130	1880

Tabelle II.

Eigenschaften der Kohle.

	K 1180 v. 5.3.40 entascht	K 1090 v. 29.7.37
Elementaranalyse		
% C	81,80	83,94
% H	5,07	5,53
% O	10,51	6,98
% N	2,31	2,30
% S flüchtig	0,31	1,12
% S gesamt	0,43	1,20
% N nach Kjeldahl	1,01	—
% Cl	0,019	0,12
Flüchtige Bestandteile %	38,74	37,92
Urteer %	12,80	14,97
Bitumen (Benzolmethode) % a.Rohkohle	0,36	—
H disp.	3,97	4,87
Alkalität g H_2SO_4/kg Tr.-Kohle	11,50	4,64
Asche % a. Tr.-Kohle	3,47	3,2
Aschenanalyse	% a. R.K.	% a. R.K.
SiO_2	1,02	1,17
Fe_2O_3	0,40	0,92
Al_2O_3	1,03	0,83
CaO	0,29	0,06
MgO	0,14	0,04
K_2O	0,02	0,07
Na_2O	0,06	
SO_3	0,40	0,04
P_2O_5	0,03	0,01
TiO_2	0,04	0,03

Tabelle III. K 1180

Benzinuntersuchungen.

Bilanz Nr.	2	4	6	8
Benzin - 135° + Gasbenzin	185:60	252:54	246:63	221:73
Rohbenzin:				
spez. Gewicht / 20°	0,726	0,726	0,734	0,743
Anilinpunkt °C	+ 36,0	+ 35,7	+ 35,8	+ 32,8
Phenole %	0,7	0,5	0,6	0,4
Raffination:				
Benzin entphenoliert, 1 x mit 10% H_2SO_4 10%ig raffiniert, 1:1 mit NaOH + 0,1 % S behandelt, dann über Gasöl redestilliert				
Raffinationsverlust Vol. %	3,4	1,4	1,6	0,7
Redestillationsverlust Gew. %	9,7	8,9	8,1	9,4
Raffinat:				
spez. Gewicht / 20°	0,722	0,724	0,730	0,734
Anilinpunkt I °C	+ 39,5	+ 39,4	+ 39,0	+ 38,0
" Ia °C	+ 41,0	+ 40,6	+ 40,4	+ 36,5
" II °C	+ 52,0	+ 52,3	+ 51,8	+ 50,5
ASTM-Siedekurve				
Siedebeginn °C	43	41	45	48
- 50°	1,0	1,7	1,0	—
- 60°	8,5	9,0	5,0	2,5
- 70°	26,0	25,0	16,5	10,5
- 80°	46,0	37,5	33,5	28,0
- 90°	66,0	56,0	54,5	50,5
-100°	80,0	74,0	74,0	72,0
-110°	88,0	85,0	84,0	86,0	
-120°	92,5	92,0	91,0	93,0
-130°	95,0	94,5	94,0	96,5
-135°	95,5	95,0	95,0	97,5
-140°	96,0	96,0	95,5	—
-142°	—	—	96,5	—
-145°	—	—	—	98,5
-150°	—	97,0	—	—
R %	97,0	97,5	97,0	99,5

Tabelle IIIa.

Benzinuntersuchungen (Fortsetzung).

Bilanz Nr.		2	4	6	11
Teste:	Cu-Streifen	schwach korrod.	schwach korrod.	schwach korrod.	schwache Anlauffarben
	Cu-Schale mg	7, gut	6, schwach korrod.	2,6 gut	9,2
	Dr.-Test	negativ	negativ	negativ	negativ
	H_2SO_4-Test	unter 2	unter 2	unter 2	unter 2
	Jodzahl	24,2	28,0	--	25,9
	Bombentest	--	gut	gut	--
	Glasschale vorher mg	--	2,9	1,3	--
	" nachher mg	--	13,3	14,6	--
Fraktionen					
80-100°	spez. Gew./20°	0,732	0,730	0,728	0,730
	Anilinpunkt °C	+ 35,5	+ 36,2	+ 36,5	+ 35,0
110-140°	spez. Gew./20°	0,770	0,762	0,761	0,759
	Anilinpunkt °C	+ 31,0	+ 32,8	+ 33,8	+ 31,2
Zusammensetzung:					
	Paraffin %	35,0	36,0	34,0	30,0
	Naphthen %	50,0	49,0	51,0	54,0
	Aromaten %	10,0	10,5	11,0	12,0
	ungen. KW. %	5,0	4,5	4,0	4,0
Klopfwert	Motormethode	68,5	68,2	64,0	69,0

Tabelle XIIb.

Benzinuntersuchungen (Fortsetzung).

Benzinfraktionen

zu Bilanz Nr.4

Benzin - 200° aus Abstreifer + Gasbenzin 252 : 54

Fraktion Siedegrenzen °C Gewichts-%	I ▽67 19,7	II 67-94 20,5	III 94-128 19,8	IV 128-163 20,7	V über 163 19,1
spez. Gew./20°	0,653	0,728	0,768	0,798	0,836
Anilinpunkt I °C	—	+ 36,0	+ 26,0	+ 19,0	+ 19,0
" II °C	—	+ 48,8	+ 51,0	+ 56,8	+ 60,0
ungesättigte KW %	—	5,5	6,0	6,0	4,5
Klopfwerte					
Roseerohrmethode	85,0	68,5	67,0	64,0	60,0
Motormethode	77,5	69,5	57,5	53,5	49,0
" + 0,12% Pb	98,0	88,2	72,0	72,6	61,0

Mittelölunternehmen.

aus Ölen Nr.	2	4	6	11
Destillat über 235° + Schwelöl	93,9:6,1	93,5:6,5	94,1:5,9	92,3:5,7
spez. Gew./20°	—	—	1,010	—
davon Mittelöl 235 - 325°	46,8	49,1	45,9	50,7
Mittelöl roh spez. Gew./20°	0,974	0,953	0,957	0,957
Phenole %	29,5	20,0	18,9	15,4
Gew. Engler				
Siedebeginn °C	175	156	150	160
- 200° %	4,7	14,6	7,4	10,5
- 225° %	14,7	33,1	24,4	28,8
- 250° %	36,4	47,8	42,7	43,8
- 275° %	57,2	65,4	60,7	64,1
- 300° %	82,9	81,5	79,9	83,1
- 325° %	93,6	93,2	92,8	90,1
- 320° %	—	96,9	—	—
- 340° %	—	—	98,2	—
- 348° %	99,0	—	—	98,1
R %	99,9	100,0	100,0	99,9
Mittelöl enphenoliert				
spez. Gew./20°	0,954	0,931	0,936	0,940
ungesättigte Kw. %	15,0	13,0	12,5	14,0
Anilinpunkt ber. %	-25,0	-16,0	-13,0	-18,0
Frakt. 180-210° spez.Gew./20°	0,891	0,854	0,853	0,860
Anilinp. ber.°C	-15,0	+ 1,0	+ 1,0	- 2,0
210-230° spez.Gew./20°	0,900	0,881	0,879	0,885
Anilinp. ber.°C	-15,5	-5,0	-5,0	-8,0
240-270° spez.Gew./20°	0,938	0,928	0,924	0,936
Anilinp. ber.°C	-23,0	-16,0	-16,0	-18,0
280-310° spez.Gew./20°	0,974	0,967	0,964	0,970
Anilinp. ber.°C	-29,0	-30,0	-26,0	-23,0

Tabelle V. K 1180

Schwerölunterssuchungen.

Bilanz Nr.		2	4	6	11
Abstreifer über 135° + Schweröl		93,9:6,1	93,5:6,5	94,1:5,9	94,3:5,7
darin Schweröl über 325°		53,1	50,9	54,1	49,3
spez. Gew./50°		1,044	1,036	1,035	1,042
Vakuumkurve bei mm		12	13	16	12
Siedebeginn	°C	185	184	185	185
Fraktion - 225°	%	41,9	43,3	36,8	36,3
spez.Gew./40°		1,026	1,012	1,008	1,016
Fraktion - 275°	%	83,4	79,6	77,4	79,7
spez. Gew./60°		1,044	1,033	1,027	1,030
Fraktion + 325°	%	93,2	92,7	90,9	91,3
spez. Gew./90°		1,060	1,046	1,041	1,048
R	%	99,8	100,0	100,0	99,8

Zahlle VI. K 1180

Anreibölanalysenaufnahme

Fa Bilma Nr. 6

Anreiböl entfeuchtet

spez. Gewicht/50°	1,074
Gew. Engler	
Siedebeginn	255°C
- 325°	7,2 %
R	100,0 %
Vakuumkurve	bei 17 mm
Siedebeginn	165°
- 225°	26,0 %
spez. Gewicht/40°	1,009
- 275°	56,6 %
spez. Gewicht/60°	1,038
- 325°	70,6 %
spez. Gewicht/90°	1,057
R	100,0 %

Tabelle VII.

Elementaranalysen von Kohle und Schwelrückstand.

zu Bilanz Nr.	Kohle [1] 2	Kohle [1] 4	Kohle [1] 6	Kohle [1] 11	Schwelrückstand 17.3.40	Schwelrückstand 2	Schwelrückstand 4	Schwelrückstand 6	Schwelrückstand 11
% C	80,42	80,54	79,32	80,06	42,92	46,55	44,73	44,69	47,90
% H	5,22	4,75	5,16	5,14	1,26	0,99	1,16	1,40	1,30
% O	12,32	12,36	13,28	13,07	— [2]	— [2]	— [2]	— [2]	— [2]
% N	1,65	2,04	1,86	1,45	0,39	1,08	0,33	0,31	0,43
% S flüchtig	0,35	0,32	0,38	0,28	2,95	2,89	3,49	4,07	2,59
% S gesamt	0,48	0,54	0,50	0,53	5,70	5,43	5,67	6,31	5,19
% Cl	—	—	—	unter 0,01	—	—	—	—	0,29
% Asche	—	—	—	—	54,65	54,37	53,82	53,68	50,70
% H_2O	—	—	—	—	0,52	0,12	0,26	0,13	0,15

1) getränkt mit $FeSO_4 \cdot 7aq$, getrocknet und gemahlen. Ber. a. aschefreie Substanz.

2) Asche sulfathaltig.

D 42 57

Tabelle VIII.

K 1180

Elementaranalysen.

zu Bilanz Nr.	Benzin - 135°				Mittelöl 135 - 325°			
	2	4	6	11	2	4	6	11
% C	84,39	84,61	83,75	84,58	86,54	85,20	86,16	86,56
% H	14,43	14,49	14,07	14,20	9,50	10,13	9,76	9,66
% O	0,82	0,59	1,89	0,96	3,06	4,07	3,37	3,48
% N	0,31	0,97	0,26	0,25	0,85	0,57	0,68	0,46
% S	0,05	0,04	0,03	0,01	0,05	0,032	0,03	0,041
% Cl	—	—	—	unter 0,01	—	—	—	nicht nachweisbar

zu Bilanz Nr.	Abstreiferschweröl über 325°				Anreibeöl			
	2	4	6	11	2	4	6	11
% C	89,29	88,13	89,01	89,15	88,48	87,71	87,88	89,25
% H	8,12	8,27	8,40	8,13	7,34	7,39	7,86	[illegible]
% O	1,75	2,79	1,85	1,91	3,04	3,88	3,25	[illegible]
% N	0,71	0,75	0,68	0,76	0,85	0,77	0,77	[illegible]
% S	0,13	0,06	0,06	0,052	0,31	0,25	0,24	0,14
% Cl	—	—	—	unter 0,01	—	—	—	unter 0,01

Tabelle IX.

Elementarbilanz

zu Bilanz Nr. 2

korrigiert 1)

	g C	g H	g O	g N	g S
Ein:					
Kohle, getrunkt mit 1,2% Öl	3 531	229	542	44	16,3
Kontakte 6531	—	—	—	—	15,7
6709	—	—	—	—	5,3
Anreiböl	4 207	348	144	39	14,7
Eingesogen	38	296	16	—	—
Gesamteingang	7 776	873	701	83	52,2
Aus:					
Benzin + Gasbenzin	207	35	2	1	0,1
Mittelöl	1 617	200	65	18	1,0
Anreiböl	4 750	394	163	45	14,6
Abwasser	6	48	385	12	5,0
Gas im Produkt gelöst	23	5	—	—	—
Ofengas	608	148	70	—	—
Abstreifergas	105	24	2	—	3,6
Abschlammgas	35	9	1	2	—
Schwelgas	4	4	2	—	—
Schwelwasser	—	1	10	—	—
Schwelrückstand	221	5	1	5	25,8
Gesamtausgang	7n776	873	701	83	52,2
% Aus/Ein der unkorrigierten Bilanz	103,0	100,0	90,7	77,1	94,3

1) Da es sich gezeigt hat, dass die unvermeidbaren Streuungen der S-Bestimmung der Kohle den grössten Einfluss auf die S-Bilanz haben, wird diese von nun an durch Korrektur der Kohlenanalyse abgestimmt.

- Tabelle IX a. - K 1180

- Elementarbilanz

zu Bilanz Nr. 4

korrigiert

	C O	C H	C O	C H	C S
Input					
Kohle entnimmt mit 1181	3 523	208	541	29	23,0
- Kontakt 65%	—	—	—	—	16,1
" 6709	—	—	—	—	5,4
Anreibeöl	4 145	349	183	36	11,9
- Eingangsgas	40	331	18	—	—
Gesamteingang	7 708	888	742	65	56,4
Output					
- Benzin + Gasbenzin	259	44	2	1	0,1
Mittelöl	1845	320	88	12	0,1
Anreibeöl	4582	386	205	40	13,1
Abgasgas	6	44	354	8	4,9
Gas im Produkt gelöst	22	5	—	—	—
Ofengas	569	136	75	—	3,9
Abstreifergas	130	29	3	2	3,3
Abgichtgas	46	12	2	1	—
Schmutzöl	5	5	2	—	—
Schmutzgas	—	1	12	—	—
Schmutzrückstand	244	6	1	2	31,0
Gesamtausgang	7 708	888	742	65	56,4
% Aus/Ein der unkorrigier-ten Bilanz	101,2	100	99,4	52,8	100,3

Tabelle XI b.

K 1180

Elementarbilanz
zu Bilanz Nr. 6
korrigiert

	C	H	O	N	S
Ein:					
Kohle getränkt mit 1181	5 281	215	550	20	26,3
Kontakt 6531	—	—	—	—	15,2
" 6709	—	—	—	—	4,5
Anreibeöl	3 993	357	140	35	10,9
Eingesetzes	35	266	10	—	—
Gesamteinsatz	7 309	836	700	63	56,9
Aus:					
Benzin + Gasbenzin	259	43	6	1	0,1
Mittelöl	1 776	201	70	14	0,6
Anreibeöl	4 239	329	157	37	11,6
Abwasser	5	58	460	8	4,1
Gas i.d. Produkt gelöst	18	4	—	—	—
Ofengas	596	147	67	—	3,6
Abstreifergas	142	31	4	—	4,7
Abschlammgas	42	10	1	1	—
Schwelgas	4	5	3	—	—
Schwelwasser	—	1	11	—	—
Schwelrückstand	228	7	1	2	32,2
Gesamtausgang	7 309	836	780	63	56,9
% Aus/Ein der unkorrigierten Bilanz	99,3	100	90,5	56,6	110,7

Tabelle IX c.

Elementarbilanz

zu Bilanz Nr. 11

korrigiert

	g C	g H	g O	g N	g S
Ein:					
Kohle getränkt mit 1181	2 749	176	448	25	13,5
Kontakt 6531	—	—	—	—	12,1
" 6709	—	—	—	—	4,2
Anreiböl	3 354	280	89	31	5,3
Eingemgegas	25	256	5	—	—
Gesamteingang	6 128	712	542	56	35,1
Aus:					
Benzin + Gasbenzin	249	42	3	1	—
Mittelöl	1 278	143	52	7	0,6
Anreiböl	3 690	307	98	33	5,8
Abwasser	5	40	324	10	8,2
Gas im Produkt gelöst	12	3	—	—	—
Ofengas	340	127	48	—	—
Abstreifergas	127	27	6	1	0,4
Abschlammgas	38	11	1	2	—
Schwelgas	3	5	2	—	—
Schwelwasser	—	1	7	—	—
Schwelrückstand	186	6	1	2	20,1
Gesamtausgang	6 128	712	542	56	35,1
% Aus/Ein der unkorrigierten Bilanz	102,3	100,0	72,0	70,9	90,2

Tabelle X. K 1180

Paraffingehalte von Ölen
(bestimmt nach Holde)

Bilanz Nr.		I	II
im Anreiböl entfestet	%	0,8	0,7
im Abstreifer + Schweröl	%	—	0,4
im Schweröl über 325°	%	0,9	—
im Abschlammöl	%	0,4	0,3

Die Werte sind infolge ihrer Kleinheit nicht genau genug, um Paraffinbilanzen aufstellen zu können.

X 1180

Tabelle XI.

Phenolzerlegungen.

Bilanz Nr.	2	4
% Rohphenol 150-250° redest. im Abtreiber	5,8	6,1
darin % Carbolsäure	19,20	16,60
% o-Kresol	9,78	12,64
% p- + m-Kresol	20,59	25,26
% Xylenole	25,87	19,39
% höhere Xylenole	13,90	14,19
Siedeendpunkt °C	241	246

Tabelle XII. K 1180

Siedekurve von Abstreifer + Schwelöl

zu Bilanz Nr.		4	5	6
Abstreifer debutanisiert + Schwelöl		93,8 : 6,2	93,5 : 6,5	96,0 : 4,0
spez. Gewicht/20°		0,988	0,987	0,982
Gewichts - Engler				
Siedbeginn	°C	73	74	—
- 80°	%	0,6	0,7	0,7
- 100°	%	1,5	—	—
- 120°	%	2,7	2,7	3,4
- 140°	%	4,0	—	—
- 160°	%	5,3	5,5	5,7
- 180°	%	7,4	—	—
- 200°	%	10,1	10,7	10,5
- 220°	%	14,2	—	—
- 240°	%	18,5	19,7	20,0
- 260°	%	24,9	—	—
- 280°	%	29,9	31,1	32,3
- 300°	%	37,7	—	—
- 320°	%	45,7	46,8	50,9
- 340°	%	56,7	—	—
- 360°	%	69,8	69,2	73,9
RU	%	99,8	100,0	99,9
Im Rohabstreifer gelöst				
O_3 - KW	g/kg	1,29	0,25	—
O_4 - KW	g/kg	4,23	4,66	—

Tabelle XII. K 1180

Siedekurve von Abstreifer + Schwelöl

zu Bilanz Nr.		4	5	6
Abstreifer debutanisiert + Schwelöl		93,8 : 6,2	93,5 : 6,5	96,0 : 4,0
spez. Gewicht/20°		0,988	0,987	0,982
Gewichts - Engler				
Siedbeginn	°C	73	74	—
- 80°	%	0,6	0,7	0,7
- 100°	%	1,5	—	—
- 120°	%	2,7	2,7	3,4
- 140°	%	4,0	—	—
- 160°	%	5,3	5,5	5,7
- 180°	%	7,4	—	—
- 200°	%	10,1	10,7	10,5
- 220°	%	14,2	—	—
- 240°	%	18,5	19,7	20,0
- 260°	%	24,9	—	—
- 280°	%	29,9	31,1	32,3
- 300°	%	37,7	—	—
- 320°	%	45,7	46,8	50,9
- 340°	%	56,7	—	—
- 360°	%	69,8	69,2	73,9
RH	%	99,8	100,0	99,9
Im Rohabstreifer gelöst				
O_3 - KW	g/kg	1,29	0,25	—
O_4 - KW	g/kg	4,23	4,66	—

Tabelle XIII. K 1180

Verteilung des als KW vergasten C.

Bilanz Nr.	2	4	6	11
als C_1	27,2	24,1	26,9	21,6
" C_2	21,4	22,9	21,1	19,6
" C_3	29,3	30,8	29,2	27,5
" C_4	22,1	22,2	22,8	31,3
	100,0	100,0	100,0	100,0
Ungesättigte				
% v. C_2	3,2	3,2	2,2	2,1
% v. C_3	4,1	3,0	3,3	3,2
% v. C_4	8,1	4,6	7,5	5,3
% v. $C_1 - C_4$	3,7	2,6	3,2	2,9

Tabelle XIV.

Isobutangehalt.

Bilanz Nr.	% vom Gesamtbutan			
	2 [1]	4	6	11
im Ofengas	31,6	--	--	9,2
im Abstreifergas	3 ,5	14,0	11,9	11,6
im Abschlammgas	34,5	--	10,0	10,7
im Abstreifer gelöst	15,75	8,60	5,8	5,7
% vom gesamten Butan	29,2	--	--	9,6

1) Offenbar Fehlbestimmungen. Die Ursache konnte nicht mehr geklärt werden.

Tabelle XV.

Organisch gebundener Schwefel in Abgasen

mg S/cbm

Zu Bilanz Nr.	2	4
im Ofengas	1,80	1,40
im Abstreifergas	7,24	5,11
im Abschlammgas	1,86	3,76

Tabelle XVI. K 1180

Im Abwasser gelöste Stoffe

g/kg

Bilanz Nr.	Öl	NH_3	H_2S	CO_2	Phenole
1	0,02	—	—	46,9	—
2	0,034	32,5	12,1	29,0	6,2
3	0,1	—	—	27,7	—
4	0,061	19,9	10,7	27,5	5,8
5	0	—	—	26,4	—
6	0	22,38	9,8	29,4	5,7
7	0	—	—	14,4	—
8	0	—	—	46,3	—
9	0	—	—	46,4	—
10	Spuren	—	—	57,3	—
11	Spuren	38,7	26,6	50,0	6,6

Im Abwasser aus dem kleinen Abstreifer gelöste Stoffe

g/kg

zu Bilanz Nr.	Öl	NH_3	H_2S	CO_2	Phenole
11	0,035	10,9	4,25	7,7	0,4

Tabelle XVII.

Siebanalysen.

fen ag.	Kohle 411 31.3.	Kohle 411 10.4.	Kohle 411 24.6.	Abschlammfesten 411 31.3.	Abschlammfesten 411 24.6.	Anreibefestes 411 31.3.	Anreibefestes 411 24.6.
Rückstand auf dem 100er Sieb	0	0	0	0	0	0	0
" " 400er "	0	Spuren	0	0	0	Spuren	0
" " 900er "	0	0,1	0	0,4	0	"	0
" " 2500er "	2,5	1,3	0,6	0,4	0,1	"	0
" " 4900er "	6,4	10,7	2,7	0,9	0,2	"	0
" " 10000er "	15,9	5,0	8,0	0,9	0,4	"	0
" "12.000er "	5,2	9,6	3,7	0,9	0,2	"	0
" "16.000er "	7,2	7,9	6,8	Spuren	0,5	"	0
Durchgang durch das 16.000er Sieb	62,1	65,4	78,2	96,5	98,6	100,0	100,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

K 1180

Tabelle XVIII:

Schwelausbeuten.

Bilanz Nr.	4		6		11		1 - 11
Schlenderrückstand							
% Öl	42,0		40,6		41,3		40,2
% Asphalt i.Öl 3)	6,0		6,9		7,9		6,6
Asphalt : Festes	1 : 23,0		1 : 21,2		1 : 18,0		1 : 22,5
Schwelausbeute	Betrieb 1)	Labor 2)	Betrieb 1)	Labor 2)	Betrieb 1)	Labor 2)	Betrieb 1)
% Koks	62,0	60,4	64,3	61,6	64,3	60,5	63,3
% Öl	38,9	36,3	34,3	35,9	34,0	34,1	35,3
% Wasser	2,1	1,8	1,4	1,5	1,7	1,3	1,4
% Gas + Verlust		1,5		1,0		4,1	
Ltr. Schwelgas/kg	—	57,5	—	72,5	—	76,8	—
% Öl v. Öl des Schwelguts	85,5	86,6	84,5	88,2	82,3	82,6	87,8

1) kl. Kugelofen.

2) Fischerretorte, Einwage 100 g, Anheizzeit 1 Std., 1/2 Std. auf 550° gehalten, 1/2 Std. N_2 durchgeleite

3) im festofreien Rücklauföl (s. Bilanz, Tabelle Ia.).

Tabelle XIX.

X 1180

Schwelgasanalysen

Vol. %

Bilanz	4	6	11	Mittelwert
CO_2, H_2S	3,1	3,2	3,7	3,3
CmHn	0	0,2	0	0
H_2	87,5	87,6	87,9	87,8
CO	0	0,4	0	0,1
KW	9,4	8,6	8,4	8,8
Zunahme	6,2	4,0	2,8	4,4
m C	1,66	1,47	1,33	1,50
Zahl der Untersuchungen	2	2	1	5

Tabelle XX.

Aschenanalyse des Schwelrückstandes.

zu Bilanz Nr. 6	
% SiO_2	23,38
% Fe_2O_3	25,35
% Al_2O_3	21,73
% TiO_2	2,37
% CaO	6,10
% MgO	2,54
% K_2O + Na_2O	8,57
% SO_3	7,40
% P_2O_5	1,03
% Cl	Spuren

TITLE PAGE

21. Abhaengigkeit der Heizölqualität vom Alter der Kohle.
The effect of the age of coal on the quality of the f el oil.

Frame Nos. 583 - 584

583

Hochdruckversuche
Lu 558.

6.Dezember 1941. Hu/Le.

Abhängigkeit der Heissölqualität vom Alter der Kohle.

Vergleichbare Heissöluntersuchungen von Abstreiferschwerölen, die aus Steinkohle ähnlicher Konstitution, d.h. gleicher Herkunft, aber verschiedenen C-Gehaltes gewonnen wurden, liegen z.Zt. nur von Ölen aus Ruhrkohlen vor. In der anliegenden Tabelle sind sie dem C-Gehalt der Kohle nach geordnet aufgeführt.

Es ist daraus zu erkennen, dass mit steigendem Alter der Kohle die Viskosität des Abstreiferschweröls und wahrscheinlich auch sein Stockpunkt abnehmen, ebenfalls Asphaltgehalt und Kokstest, während das spez.Gewicht sich kaum ändert. Mit älteren Kohlen wurden also bessere Heissöle erhalten.

Der Grund hierfür ist aus den Fahrbedingungen ersichtlich. Bei C-reichen Kohlen muss ein ausreichender Abbau und vor allem eine Asphaltreduktion, die die Rückstandsaufarbeitung am Leben lässt, durch Verschärfung der Verarbeitungsbedingungen, vor allem Verringerung des Durchsatzes und damit der Leistung erzwungen werden. Dies führt aber auch zu einer weitgehenden Spaltung und damit zu einem niedrigmolekularen Abstreiferschweröl.

Mit der für Blechhammer bisher projektierten Leistung von 0,4 für das Fahren von Steinkohle auf Schweröluberschuss würden sich indessen wohl auch Kohlen mit einem um 1 - 2 % höheren C-Gehalt als vorgesehen noch störungsfrei verarbeiten lassen. Es ist an sich zu vermuten und bisher durch ein Beispiel belegt, dass bei gleichen Verarbeitungsbedingungen ältere Kohlen ein schlechteres Heissöl ergeben werden. Indessen besteht die Möglichkeit, dass diese Erscheinung durch apparativ oder fahrtechnisch notwendig werdende Änderungen überdeckt werden würde.

gez. Hupfer.

19643

Tabelle.

Beziehungen der Abschleifzahl von der Elastizität der Kohle.

A. Fettkohlen.

Kohle Nr.	1101	1090			1086	
Herkunft	Hohelbeck	Gelsenberg Jung			Gelsenberg Mitte	
% C	88,79	86,55		84,79	86,76	
Abschleifversuch		1)			1)	2)
Viskosität °E/80°	19,9	19	17,0	11,7	17,5	10	9
spez.Gew./20°	1,066	1,067	1,077	1,040	1,066	1,070	1,060
Stockpunkt °C	+10	+20	+5,5	+10	+20	—	—
Koksrest %	2,3	2,6	1,4	1,8	1,6	1,9	1,5
Asphalt %	5,0	2,4	1,8(n.	—	3,0	2,6	2,0
+ 350° %	8,5	15	7,7	21,6	—	25,0	15
Ölversuch.							
Kontakt $FeSO_4$ %	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1,5 % ccm	1,5 % ccm	—	—	—	—	—
Na_2P %	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Druck	600	600	600	600	600	600	600
Anrührung	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
Anreibeblatt	Bohlendorf mit Abschliff + Mittelöl						
Siedebereich des Mittelöls	(300-325	320-325	(315-325	315-320	(300-320	(300-320	315-320
Abschleifverdünnung	70:30	60:50	60:40	60:40	70:30	70:30	70:30
Abschleifwert	1,105	1,105	1,105	1,105	1,105	1,105	1,105
R.K.-Durchgang	0,82	0,75	0,80	0,79	0,75	0,84	0,84
Gew.Verl./kg Kk. g	3,3	4,0	3,7	3,9	4,0	4,0	4,1
Temperatur Beginn °C	472	475	478	477	469	479	483
Abschluß °C	445	458	450	458	457	454	448
Ofen	705	451	401	451	451	401	411
Tag	9.11.38	6.4.39	18.4.39	5.5.39	15.5.39	24.5.39	24.5.39

1) Das Schweröl wurde nur in Mischung mit Mittelöl untersucht. Die Daten für die reinen Schweröle „Ö 0" wurden ungeschätzt bzw. umgerechnet.

TITLE PAGE

22. Verarbeitung von Scholvener Abschlamm in Sumpfphase bei 600 atm im 1.5 Ltr.-Ofen.
Processing "Scholven" sludge in Sumpfphase at 600 atm in 1.5 litre furnace.

Frame Nos. 585 - 593

25. Nov. 1941. Rtsp

Verarbeitung von Scholvener Abschlamm in Sumpfphase bei 600 atm im 1,5 Ltr.-Ofen.

Zusammenfassung.

Scholvener Abschlamm wurde für sich allein nochmals durch einen 600 atm-Sumpfofen gefahren.

In geradem Durchgang bei Durchsatz 0,7 kg/Ltr. x Std. und 25 mV (476°) mit 1 % Grude-Eisenkontakt lassen sich Asphalte u. Reinkohle noch zu mehr als die Hälfte abbauen, wobei die Schwerölmenge nur wenig zurückgeht und der Asphaltspiegel im Schweröl von 18,8 auf ca. 8 % zurückgeht. Die Neuleistung bis 325° beträgt dabei knapp 0,2 bei ungefähr 25 % Vergasung auf Neuleistung + Vergasung. Bei 24 mV (460°) wurde der Asphalt fast ebenso stark (auf 8,5 % im Schweröl) abgebaut, die Mittelölleistung war nur etwa 0,1.

Bei Rückführung des bei 325° getoppten Schleuderöles (ohne Schwelung des Schleuderrückstandes) und einem Frischproduktdurchsatz von 0,3 unter sonst gleichen Bedingungen wie oben lassen sich die Asphalte vollständig abbauen, während der Reinkohleabbau, Neuleistung - 325° und Vergasung ähnlich sind wie bei geradem Durchgang. Der Asphaltspiegel im Schweröl liegt bei etwa 10 %. Die Sumpfbenzinmenge ist mit ca. 10 % vom Benzin + Mittelöl geringer als bei Scholvener Sumpfabstreifer. Das Benzin ist aromatenreicher als Scholvener Sumpfbenzin (einschließlich Gasbenzin 45 Gew.% Aromaten). Das Mittelöl ist mit nur 1,6 % Phenolen und A.P. - 43 erheblich phenol- und wasserstoffärmer als Scholvener Verflüssigungsmittelöl. Das bei relativ niedriger Abscheidertemperatur (21 mV = 468°) erhaltene Abstreiferschweröl (das zurückgeführt wurde), stellt ein gutes Heizöl von relativ niedriger Viskosität dar.

Bei beiden Fahrweisen wird die aufzuarbeitende Abschlamm-Menge durch die 600 atm-Verarbeitung auf wenig mehr als die Hälfte des ursprünglich vorliegenden Abschlammes (bei gleichem Feststoffgehalt) reduziert, da rund 60 % des vorhandenen organischen Festen noch abgebaut werden.

19946

Um Verstopfungen der Vorheizschlange zu vermeiden, mußte eigener, asphaltärmerer Abschlamm bezw. beim Anfahren Anreiböl dem Scholvener Abschlamm zugefügt werden.

Zweck der Versuche.

Es sollte die Frage geprüft werden, wieweit der bei normaler Fahrweise in Scholven anfallende Abschlamm zur Entlastung der Rückstandsaufarbeitung und Verbesserung der Ausbeute noch weiter abgebaut werden kann, wenn er für sich allein nochmals durch einen 600 atm-Sumpfofen gefahren wird.

Ausführung der Versuche.

Die Versuche wurden in einem 1,38-Ltr.-Ofen (Of. 424) unter folgenden Betriebsbedingungen durchgeführt:

Druck: 600 atm. H_2-Partialdruck am Ofeneingang ca. 585 - 590 atm, da Ofen ohne Gaskreislauf.

Ofentemperatur: Anfangs 24 mV (459°), später 25 mV (476°).

Abstreifertemperatur: Anfangs 22 mV (425°), später 21 mV (408°).

Durchsatz: Bei anfänglicher Fahrweise im geraden Durchgang (ohne Rückführung des getoppten Schleueröles) 0,70 kg/Ltr. u. Std.; später bei Rückführung des bei 325° getoppten Schleueröles 0,30 Frischprodukt - 0,25 bis 0,30 Schleueröl. In beiden Fahrperioden wurde zur Vermeidung von Verstopfungen in der Vorheizschlange ein Teil des anfallenden Abschlammes zurückgeführt und zwar in einer dem Frischprodukt bezw. Frischprodukt + Rückführöl etwa gleichen Menge. Beim Anfahren wurde Anreiböl zugesetzt. Der Schleuderrückstand wurde nicht geschwelt.

Gasmenge: 1 bis 1,25 cbm/kg Einspritzung.

Frischprodukt: P 1495 v. 4.10.41 (Abschlamm von Scholven) mit folgenden Eigenschaften:
0,5 % H_2O
28,3 % Festes mit 24,5 % Asche i. Festen
71,2 % Öl vom spez. Gew. 1,146/100° mit 18,8 % a-Asphalt (stark klebasphalthaltig), Siedebeginn

328° und 5,8 Gew.% - 350°.

Kontakt: K 7685, 1 % Zusatz bezogen auf Frischprodukt. Kontaktzusammensetzung Grude Ch. 12 mit Eisensulfat getränkt und mit Alkali behandelt, kolloidal gemahlen, Aschegehalt ca. 46 %. Der Kontakt wurde in Form von 30%iger Mischung mit Anreiböl (P 1214) der Einspritzung zugesetzt.

Versuchsdauer: Der Versuch lief etwa 14 Tage ohne prinzipielle Störungen.

Ergebnis der Versuche.

In Tabelle 1 sind Angaben über einzelne, für die verschiedenen Fahrbedingungen typische Versuchstage gemacht und zwar Fahrbedingungen, Abstreifer- und Abschlammeigenschaften, Lo" vtung usw.. In Tabelle 2 ist unter Aufteilung in Gas, Benzin, Mittelöl usw. aufgeführt, was dabei jeweils aus 1 000 kg Frischprodukt an Endprodukten erhalten wird. Aus den untersten Zeilen (% Abbau, unterteilt nach organisch Festem, Asphalt und Schweröl) erkennt man, daß der Ofen auch bei Rückführung des Schleuderöles noch nicht ganz im Gleichgewicht war (Asphaltabbau 104 - 101 %, Schwerölabbau 78 - 88 %), wodurch die Ergebnisse aber nicht stark beeinflußt werden dürften. Das Defizit in den Bilanzen, das zwischen Null und 6,8 % betrug, wurde zur Versuchsauswertung nach Abstimmung von Wasser- und Aschebilanz in gleichen Teilen auf Einspritzung und Anfall verteilt. Die Zahlen der Tabelle 2 sind mit größeren Unsicherheiten behaftet, da sie sich aus der Differenz zwischen Eingang und Ausgang ergeben und auf einen Bruchteil des Gesamtdurchsatzes bezogen werden mußten.

24 mV. Durchsatz 0,7 kg/Ltr. u. Std. im geraden Durchgang.

Entsprechend der tiefen Temperatur ist die Neuleistung - 325° nur 0,11 (bei 15 % Vergasung bezogen auf Neuleistung plus Vergasung). Die Asphalte werden nur etwa zu 50 % abgebaut. Schwerölabbau und - neubildung halten einander ungefähr die Wage. Von den organisch Festen werden etwa 2/3 abgebaut.

25 mV bei gleichem Durchsatz.

Gegenüber 24 mV steigt die Naulsistung - 325° auf das 1,6-fache (0,18) bei erheblicher Zunahme der Vergasung (28 %) 1). Der Festoabbau ist ungefähr gleich geblieben, der Asphaltabbau hat etwas zugenommen, es werden etwa 20 % des Schweröles abgebaut. Der Asphaltgehalt des Schweröles ist jedoch ähnlich wie bei 24 mV etwa 8 %.

25 mV bei Durchsatz 0,3 und Kohlenderölrückführung 1:1.

Naulsistung und Vergasung gehen etwas zurück (0,16 - 0,17 kg bei 21 bezw. 28 % Vergasung), der prozentuale Festoabbau bleibt gleich, während die Asphalte vollständig und das Schweröl fast vollständig abgebaut werden (s.o.). Die Benzinkonzentration ist geringer.

Insgesamt läßt sich feststellen, daß die Weiterverarbeitung des Scholvener Abschlammes bei 600 atm möglich ist, aber zweckmäßig in Verdünnung durchgeführt wird. Die Vergasung dürfte bei etwa 25 % bezogen auf Neubildung - 325° liegen. Von dem organisch Festen werden anscheinend ziemlich unabhängig von den Verarbeitungsbedingungen etwa 2/3 abgebaut, während die Asphalte praktisch vollständig abgebaut werden können. Der Asphaltspiegel im Schweröl, welches der Schkauderei zugeführt werden muß, ist mit 8 - 10 % nur etwa halb so hoch wie der des Frischproduktes. Aus der Abschlammanalyse mit 22 - 26 % Asche gegenüber 28 % im Frischprodukt sieht man, daß die Abschlamm-Menge durch Höherlegen der Abscheidertemperatur (21 mV) noch etwas erniedigt werden könnte. Aus dem gefundenen Reinkohlenabbau ist zu schließen, daß die zu verarbeitende Abschlammenge bei gleichem Festegehalt nur wenig mehr als die Hälfte des Frischproduktes betragen würde. Bemerkenswert ist, daß man beim Fahren im geraden Durchgang schon einen beträchtlichen Asphalt- und Festoabbau ohne wesentliche Änderung der Schwerölmenge erhält.

1) Der Unterschied zwischen 24 und 25 mV dürfte in Wirklichkeit nicht ganz so groß sein, vermutlich handelt es sich um zufällige entgegengesetzte Bestimmungsfehler.

In Tabelle 5 ist eine Untersuchung d. Abstreiferproduktes aus der letzten Fahrperiode mit Schleuderölrückführung wiedergegeben. Die Qualität dieses Produktes ist überraschend gut, seine Eigenschaften sind z. T. wesentlich verschieden von denen von normalem Scholvener Sumpfabstreifer, was wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß die leicht abbaubaren sauerstoffreichen Bestandteile schon bei 250 atm abgebaut worden waren.

Das Benzin bis 200° hat einen außerordentlich hohen Aromatengehalt (72 Gew.%) und enthält etwa 8 % Ungesättigte. Es ist zu berücksichtigen, daß von dem in der Bilanz (Tabelle 2) erscheinenden Benzin fast 40 % als Gasbenzin anfallen, sodaß sich nach Mischen mit diesen Gasbenzinanteilen ein Aromatengehalt des Sumpfbenzins - 200° von ca. 45 Gew.% bei ca. 40 % bis 100° siedenden Anteilen errechnet. Bei technischer Fahrweise würden die hier als Gasbenzin erscheidenen Anteile nur z.T. im Abstreifer, z. T. aber in der Entbenzinierung des Kreislaufgases anfallen, sodaß ein Sumpfbenzin mit etwa 30 % bis 100° und 50 - 55 Gew.% Aromaten zu erwarten wäre. Da dieses aber nur 9 - 10 % vom anfallenden Benzin + Mittelöl betragen würde, ist ein Abtrennen des Sumpfbenzins im allgemeinen wohl nicht lohnend.

Die Zahlen seien hier noch denen von normalem Scholvener Sumpfbenzin gegenübergestellt:

	Sumpfbenzin - 200° aus 600 atm-Verarbeitung von Scholvener Abschlamm	Sumpfbenzin Scholven - 200°
Gew.% vom Bi + Mi	etwa 10	20 - 25
% - 100°	etwa 30	25 - 30
Gew.% Aromaten	50 - 55	25
" " Ungesättigte	6	10

Das Mittelöl von 200 - 325° ist erheblich wasserstoffärmer und phenolärmer als Scholvener Verflüssigungsmittelöl (A.P.- 43 gegenüber A.P. - 15 bis-20°; 1,6 % Phenole gegen 15 - 20 %) und dürfte auf Grund des niedrigen Phenolgehaltes wenig Verhydrierungsbenzin ergeben.

Das hier erhaltene Schweröl über 121° stellt ein gutes Heizöl von relativ niedriger Viskosität dar. Seine günstigen Eigenschaften sind zum Teil auf die niedrige Abstreifertemperatur (21 mV) zurückzuführen. Eine Fahrweise mit teilweisem Schweröl-Überschuß bei der hier gewählten Abstreifertemperatur unter Konstanthaltung des Gesamtdurchsatzes (Steigerung des Frischproduktdurchsatzes um ca. 50 %) dürfte nicht ungünstig sein.

Gemeinsam mit:

Dr. Benath
" Hammacher
" Schiffmann
" Lemm
" Meier.

gez. Reitz

Tabelle 1: Verarbeitung von Scholvener Abschlamm in der Sumpfphase bei 600 atm.

Datum 1941		27.10. ab	30.10. ab	7.11. ab	9.11. ab	
Druck atm	Frischprodukt	600	—	—	—	Rückführungs-Schweröl v. 6./7.11.
Temperatur °C		24	25	—	—	
Katalysator	P 1495 vom 4.10.41	X 7685 Gh 12 1 %	—	—	—	
% / Frischöl			—	—	—	
Durchsatz kg/Ltr.u.Std. an Frischprodukt		0,70	0,70	0,31	0,29	
% Frischprodukt		100	100	57	50	
m³ Gas/kg Einspritzg.		1	1	1,25	1,25	
Frischprodukt: Schweröl-rückführung: Abschlamm-rückführung		1:0:1	1:0:1,2	1:0,78 1,78	1:1:2	
Neuleistung - 325°		0,11		0,17	0,16	
% Vergasung/Neuleistg. -325° + Vergasung		15,1		28,0	21,2	
% Benzin + Mittelöl : anfallendem Öl		16,5	55,2	41,3	36,6	
% Benzin i. Benzin+Mittelöl 3)		10,3	14,2	8,8	8,0	
% Abschlamm herausgesogen auf Frischprodukt bezogen 4)		60,2	34	(74)	(100)	
% Asphalt im anfall. Schweröl	18,8	8,5	7,8	10,0	9,0	
% " im Rückführungs-Schweröl 2)	—	—	—	—	10,0	
Abstreifer: % H_2O		0	2,4	0,5	0,4	
entwässert % s-Asph.		2,0	0,2	0,3	Spur	
Spez. Gew. / 20°		1,060	1,018	0,998	1,008	
Gew. Engler Beginn		90	95	98	98	
% - 170		2,9	3,1	1,1	1,4	
% - 180		—	—	—	—	
% - 200		4,1	7,5	3,8	3,0	
% - 325		31,0	58,6	55,5	56,5	
% - 350		50,5	73,9	76,5	74,0	
Mittelöl 200-325: Spez.Gew. A.P. Misch.		0,974 + 12	0,962 + 12,5	0,952 + 12,8	0,960 + 11,5	
Abschlamm % H_2O	0,5	0	0,2	0,2	0	0,2
% Festes	28,34)	21,7	25,1	26,5	24,0	6,3
% Öl	71,2	78,3	74,7	73,2	76,0	6,8
% Asche i.F.	24,5	40,2	35,8	33,5	36,3	6,8
Öl: % s-Asphalt	18,8	11,3	10,2	14,3	15,0	10,0
Spez.Gew./100°	1,146	1,096	1,092	1,112/50°	1,118/50°	1,106/50°
Gew.Engler Beginn	328	215	215	118	245	243
%-325	—	4,2	10,3	19,7	15,0	3,1
%-350	5,8	12,4	21,0	29,2	29,9	23,4

Bemerkungen: stark klebasphalthaltig

1) ohne rückgeführten Abschlamm, die eingeklammerten Werte sind unsicher und vermutlich zu hoch.

Tabelle 2: Aus 1000 kg Frischprodukt entstehende Produkte.

Datum Druck Temperatur mV Durchsatz auf Frischprodukt % Frischprodukt Frischprodukt : Schwerölrückführung : Abscheiderrückführung	Frischprodukt F 1495 w. 4.10.1941 wasserfrei	27.10. a b 600 24 0,70 100 1 : 0 : 1	30.10. a b — 25 0,70 100 1 : 0 : 1,2	7.11. a b — — 0,31 57 1 : 0,76 : 1,78	9.11. a b — — 0,29 50 1 : 1 : 2
kg Gas C_1 - C_4	0	27	111	220	153
" Benzin - 200° 1)	0	27	37	48	46
" Mittelöl - 325°	0	125	226	491	522
" Schweröl (ohne Asphalt)	583	617	452	120	70
" Asphalt benzollöslich	134	61	38	- 5	-1
" organ. Reste benzolunlöslich	215	74	82	69	91
davon Pyrid. + CS2-löal.	(124)	—	—	—	(20)
" Asche	70	(70)	(70)	(70)	(70)
" Wasser (geschätzt)	0	11	20	38	43
Summe	1000	1010	1036	1066	995
kg Neubildung - 325°		150	263	546	568
" Aus Kohleabbau		141	135	146	124
" Asphaltabbau		73	96	139	135
" Schwerölabbau		- 16	129	453	513
% Aus Kohleabbau		66	62	68	58
" " Asphaltabbau		54	72	104	101
" " Schwerölabbau		- 8	22	78	88
" Neubildung - 325° auf Abbau		84	74	74	74
" Verlust (Gas, H_2O usw) auf Abbau		16	26	26	26

1) Nach der Eglerkurve des Abstreifers unter Hinzurechnung des Gasbenzins. Bei Kolonnenzerlegung des Abstreifers würden sich die Zahlen um ca. 50 % erhöhen.

Tabelle 2: Abstreiferraffinatgewinnung.

	Abstreifer-produkt v. 2.11.42	Benzin - 200°	Mittelöl 200-325°	Schweröl 325°
Gewichts-% von Gesamt-Abstreifer	100	7,3	45,3	47,4
Spez. Gew. b. 20°C	1,012	0,857	0,979	1,071
Siedekurve	(Gew.Engler)	(ASTM)	(Gew.Engler)	(Vakuum 14 mm)
Siedebeginn °C		109	224	172
% - 120	—	5	—	—
% - 150	—	41	—	—
% - 165	—	63	—	—
% - 180	2,7	81,5	—	—
% - 200	4,0	97	—	—
% - 225	—	—	—	—
% - 250	—	—	—	66,8
% - 275	—	—	20,3	—
% - 300	—	—	51,9	83,2
% - 325	24,4	—	82,9	—
% - 350	73,7	—	94,6	91,6
Endpunkt °C	—	202	335/97,6	—
Elementaranalyse % C	—	86,62	89,22	91,08
% H	—	10,45	9,43	7,94
% O	—	1,85	0,76	0,56
% N	—	1,07	0,58	0,29
% S	—	0,01	0,07	0,13
Sonstige Daten		A.P.I - 21 II + 55 Jodzahl 18,6 Zusammen-setzung Gew.% 8 % Paraffine 12 % Naphthene 72 % Aromaten 8 % Unges.	A.P. - 43 Phenole 1,6% 9,5% Unges. Fraktion 240-270 0,963/20° A.P. -42,6 Fraktion 280-300 0,993/20° A.P. -44,0	Farbe dunkelgrün Stockpunkt - 18° Flammpunkt 161° Brennpunkt 209° Koksteat 0,1 % n-Asphalte 0,6 % Asche i.S. Spuren Heizwert 9373 Viskosität 20°C 21,3°E 50°C 2,9°E Fraktion 225° 1,050/20° Fraktion 225-275 1,078/40°
Verbrennungswärme				9802

TITLE PAGE

23. Versuche zur Verarbeitung von Rohölrückständen aus Heide bei 600 atm auf Dieselkraftstoff.
Experiments on processing crude oil residue from "Heide" at 600 atm to Diesel fuel.

Frame Nos. 594 - 597

Hochdruckversuche
Lu 558

27. 10. 1941. Hu/Pf.

1 Durchschlag

Versuche zur Verarbeitung von Rohöl aus Heide bei 600 atm auf Dieselkraftstoff.

Die Marine wünscht ein Hydriergasöl mit anderen Dieselkraftstoffen in physiologischen Untersuchungen zu vergleichen. Es sollte deshalb durch Hydrierung von Rohölrückstand aus Heide (P 1 93 v. 15.9.41) mit feinverteiltem Eisenkontakt im 10-Ltr.-Ofen eine solche Probe hergestellt werden. Da gleichzeitig zwei andere 10-Ltr.-Öfen mit dringlichen Versuchen liefen, mußte versucht werden, die Verarbeitung mit ungelernter Ofenbedienung vorzunehmen. Die Untersuchung des Ausgangsproduktes ist in Tabelle 1 enthalten. Es wurden folgende Bedingungen angewendet:

Druck	atm	600
Frischöldurchsatz kg/Ltr. Ofen-Vol./Std.		1,0 - 1,25
Gas cbm/kg Frischöl		2,5
Abschlammrückführung		1 : 0,3
Schwerölrückführung		80 : 20
Kontakt		1,5 % 7685 (Grude-Eisen alkalisiert)
Soll-Temperatur	mV	25,2
Ofen		451
Versuchsdauer einschl. Anfahren und Kaltfahren		25.9. - 7.10.41

Da es der völlig ungeübten Ofenbedienung auch nach 8 Tagen nicht gelang, die Ofentemperaturen zu beherrschen, mußte der Versuch abgestellt werden, ohne daß eine Bilanz genommen werden konnte. Normalerweise müßte sich der Rohölrückstand störungsfrei verarbeiten lassen. Die Schwelung des Abschlammes, der mit grüner Farbe anfiel, verlief einwandfrei.

1940

Die in der technischen Destillation herausgeschnittenen Mittelöle 00 - 3500 wurden untersucht [illegible] 2). Ihre Eigenschaften änderten sich während der Fahrzeit praktisch nicht, was darauf hinweist, daß sie von der Fahrweise nur in geringem Maße beeinflußt werden.

Die Oktanzahlen liegen mit rd. 43 für ein Gasöl recht niedrig. Es wäre deshalb zu erwägen, die Gasölfraktion einer Nachhydrierung über festangeordneten Kontakt zu unterziehen

gez. Hupfer

Gemeinsam mit
Dr. v. Hartmann
" Schiffmann.

2 Tabellen.

Tabelle 1

Untersuchung des Heidee Rohölrücka[illegible] 1

P 1493 vom 15.9.41.

Wasser	0,3 %
Festes	0,02 %
Asche i.Ganzen	0,01 %
n - Asphalt	1,3 %
Paraffin (Schmelzpunkt + 42,6°C)	5,7 %
Stockpunkt	+ 12°C
Viskosität bei 50°	14,2°E
Spez. Gewicht	0,910/50°

Gewichtsenglerkurve

280 - 325°	4,2 %
- 350°	17,3 %
R	100,0 %

Vakuumdestillation

bei 16 mm

1.7 - 225°	Gew.%	spez. Gewicht
- 275°	16,6	0,852/20°
- 325°	32,6	0,867/40°
R	47,4	0,877/60°
	100,0	0,936/90°

Tabelle 2

Gasöluntersuchung der Mittelöle 200 - 350°.

Anfalltage 1941			30.9.-3.10.	3.-5.10.	6.-7.10.
Farbe			dunkelrotgelb	grün	dunkelrotgelb
spez. Gewicht/20°			0,860	0,853	0,863
Anilinpunkt		°C	+ 55,5	+ 54,3	+ 59,3
Cu-Streifen			gut	gut	gut
Cetanzahl			42,5	42,5	43,0
ungesättigte KW.		%	5,5	6,0	5,5
Stockpunkt		°C	-14	-17	-10
Viskosität		°E/20°	1,38	1,31	1,51
		°E/38°	1,23	1,19	1,30
Gewichtsenglerkurve					
Siedebeginn		°C	210	195	211
- 225°		%	4,3	11,6	2,1
- 250°		%	18,9	30,2	11,7
- 275°		%	37,8	45,3	29,0
- 300°		%	58,8	68,9	52,7
- 325°		%	84,3	87,5	81,2
- 350°		%	97,4	95,9	96,5
R		%	99,9	99,8	100,0
Fraktion 210-230°	spez.Gew./20°		0,821	0,818	0,826
	A.P.	°C	+ 48,0	+ 47,6	+ 50,6
" 240-270°	spez.Gew./20°		0,844	0,844	0,840
	A.P.	°C	+ 50,5	+ 50,3	+ 52,7
" 280-310°	spez.Gew./20°		0,868	0,868	0,865
	A.P.	°C	+ 57,5	+ 57,5	+ 59,5

TITLE PAGE

24. Notiz zur Frageder Uberführung von Na_2CO_3 in Na_2S bei der Schwefelung der Bayermasse mit reinem H_2S und H_2S - CO_2- Mischungen.
Note re problem of conversion of Na_2CO_3 to Na_2S when sulfurizing the Bayermass" with Pure H_2S and H_2S - CO_2 mixtures.

Frame No. 598

Hochdruckversuche
Lu 558

13.9.1941. Bta/Pf.

Notiz zur Frag. der Überführung von Na_2CO_3 in Na_2S bei der Schwefelung der Bayermasse mit reinem H_2S und $H_2S - CO_2$ - Mischungen.

Bei der Schwefelung von Bayermasse unter den üblichen Bedingungen bleibt, wie aus einer Gleichgewichtsbetrachtung folgt, das Na_2CO_3 zum größten Teil unverändert und wird nur zu einem geringen Prozentsatz in Na_2S übergeführt. Dieser Prozentsatz würde bei einem CO_2-Gehalt des zur Schwefelung verwendeten H_2S noch mehr zurückgehen, trotzdem scheint ein solcher CO_2-Gehalt unbedenklich, da das Na_2S für die Wirksamkeit der Bayermasse praktisch bedeutungslos sein dürfte.

Aus thermodynamischen Daten folgt für die Gleichgewichtskonstante des Gleichgewichtes $Na_2CO_3 + H_2S = Na_2S + H_2O$ (gasförmig) $+ CO_2$ die Beziehung

$$\log K_p = 35\,000/4{,}57\,T - 1{,}75 \log T - 3{,}9,$$

aus der sich folgende Zahlen für die Überführung von Na_2CO_3 in Na_2S unter den Bedingungen der Schwefelung von Bayermasse ergeben:

Temp. °C	K_p	H_2S-Umsatz beim drucklosen Überleiten über Na_2CO_3 und einer Frischgaszusammensetzung von	
		100 % H_2S	40% H_2S + 60 % CO_2 (im Gl.-G. vorgegeben)
627	0,3	65 %	80 %
400	200	7 %	0,8%
27	$2 \cdot 10^{17}$	0,0	0,0

Nach gelungener Überführung des Fe der Bayermasse in FeS wird demnach bei einer Betriebstemperatur von 400° der Schwefelwasserstoff zur Schwefelung des Na_2CO_3 nur noch sehr schlecht ausgenutzt (zu 7 % bezw. bei CO_2-haltigem Frischgas nur zu 0,8 %). Erst nach sehr langem Überleiten von H_2S wäre demnach das Na_2CO_3 restlos in Na_2S umgewandelt, sodaß anzunehmen ist, daß bei der normalen Schwefelung das Na_2CO_3 zum größeren Teil unverändert bleibt. Dabei würde es also wenig ausmachen, ob das Frischgas CO_2 enthält oder nicht, in ersterem Falle wäre die prozentuale Umwandlung des Na_2CO_3 in Na_2S natürlich noch geringer als im letzteren.

Reitz

TITLE PAGE

25. Betr. Pechhydrierung.
Re: Hydrogenation of pitch.

Frame No. 599

Hochdruckversuche
Lu 558

18.9.1941. Do/Pz

Betr Pechhydrierung.

Nach Versuchen im 1,5 Ltr. Ofen:

a) Rührofen:

1) Mit Steinkohlengeneratorteerrückstand spez. Gew. ,085
7 % F
33 % Asphalt

Kat. 1 % Fe - Grude + 0,2 % Na_2S

Bei Rückführung von 0,9 Tl. Abschlamm je 1 Tl. Frischöl wurde Absitzen beobachtet, bei stärkerer Rückführung (1:) nicht.

b) Umpumpöfen:

2) Pech mit viel kolL Kat. etwa 15 % u.zwar WS_2-Fe3, 3:10 und Fe3 allein) Fe3 war sehr aktiv, mit Schwerölrückführung 1:1 bei Temperatur bis ca. 460° gute Ergebnisse.

3) Pech mit 15 - 17 % F und 20 - 30 % Asphalt konnte mit Schwerölrückführung (Fahrweise auf B1 + M1) sowohl mit Mo-Grude + Öl wie mit Fe3-Kat. gefahren werden.

c) Allgemeines.

Es bestehen starke Bedenken Mo-Grude mit Na_2S zusammen zu einem konz. Mo-Katbrei (12% Na_2S) zu mahlen, ohne dass die gesamte Pechmenge dabei ist, deren Chlor das Na_2S neutralisieren könnte.

TITLE PAGE

26. Verarbeitung von Schlesischer Steinkohle 1160 (Treuhon-grube) auf Schwerölfraktionen bei 600 atm im 10 Ltr.-Ofen.
Processing Silesian mineral coal 1160 (Treuhon-grube) to heavy oil excess at 600 atm in 10 litre furnace.

From 10th. Oct. - 6th. Nov.

Hochdruckversuche
Lu 558

18. August 1941 Hu/Ki

Versuchsbericht

W. Krönig und H. Hupfer

Verarbeitung von schlesischer Steinkohle 1160 (Preußengrube)

auf Schwerölüberschuß bei 600 atm im 10-Ltr.-Ofen.

631

W. Krönig und H. Hupfer:

Schlesische Steinkohle 1160

(vom 12.12.1939)

Nußkohle Nr. 1 der Preußengrube A.G., Mechtal, O/S.
in Lu mit $CaCl_2$ entascht
im 10-Ltr-Ofen bis 600 atm auf Schweröl gefahren.

Zusammenfassung.

Die Kohle wurde, nachdem ihre Verarbeitbarkeit auf Benzin und Mittelöl geprüft worden war[1], auf Schweröl gefahren, da sie als Rohstoff für Blechhammer in Betracht kam.

Ihrer Analyse nach läßt sie etwas ungünstigere Ergebnisse erwarten als sie mit Gelsenbergkohle erhalten worden sind, da sie bei gleichem C-Gehalt einen größeren Sauerstoffgehalt und weniger disp. Wasserstoff, sowie eine dreimal höhere Alkalität aufweist.

Sie wurde verarbeitet

mit Eisenkontakten bis 474° und 476-478°
mit einer Eisen-Titan-Kombination.

Die Kohle läßt sich störungsfrei im 10-Ltr.-Ofen hydrieren.

Zwischen dem Fahren mit Eisenkontakten bis 474 und 476° lassen sich aus den Bilanzen keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Wahrscheinlich hat die gegen Ende der Versuchszeit vorgenommene Temperaturerhöhung die ungünstige Wirkung des sich allmählich verschlechternden Rücklauföles gerade ausgeglichen.

1) 18809: v.21.5.1941

Wie die folgende Gegenüberstellung zeigt, steht die Kohle 1160 auch bei der Verarbeitung auf Schweröl der Gelsenbergkohle etwas nach. Bei rund 10% niedrigerem Durchsatz und entsprechend kleinerem Leistung liegt der Abbau etwas niedriger, während in Asphaltabbau und Vergasung die Unterschiede nicht so groß sind.

Kohle	1160[1]	1090
Temperatur °C	477	477
Durchsatz kg R.K./Ktr./h	0,76	0,81
Abbau %	95,9	96,4
Leistung (errechneter Ölgewinn)	0,61	0,65
Vergasung %	20,7	20,5
Asphalt % aus R.K.	11,5	11,5

Damit bestätigt sich erneut die bereits vielfach gemachte Erfahrung, daß schlesische Kohlen mit gleichem C-Gehalt wie Gelsenbergkohle sich schlechter hydrieren lassen als diese. Allerdings ergibt sich auch hier wie bei der Kohle 1174[2] (Castellengo-Abwehr), daß die Unterschiede der Ergebnisse bei der Verarbeitung auf Schweröluberschuß nicht so groß sind wie bei der Hydrierung auf Benzin und Mittelöl.

Ferner wurde eine Kontaktkombination kurz geprüft, in der anstelle eines Teiles des Eisensulfates eine Lösung von Titandioxyd in Schwefelsäure auf die Kohle aufgetränkt wurde. Erhebliche Unterschiede zu den mit reinen Eisenkontakten erhaltenen Ergebnissen sind nicht zu erkennen, was nicht überrascht, da die Versuchsdauer nur kurz war, und da die untersuchte Kontaktkombination der normalen recht ähnlich ist. Immerhin war der Asphaltabbau etwas schlechter, was mit den Resultaten der früheren Versuche, Titan bei der Steinkohleverflüssigung[3] zu verwenden, in Einklang steht.

---

1) Bilanzen 4 - 7
2) 19010: v. 8.7.1941
3) Bei der Verarbeitung von Steinkohlenteer haben sich Titankontakte bekanntlich bewährt.

Versuchsanordnung

Gasvorwärmer	Abwärtsschlange 6x13x5000, N 8 (150 bzw. 180 ccm)[1] in elektrisch beheistem Luftbad
Gas- und Kreislaufheizung	Auf- und Abwärts-Kreisschlange 10 x 23 x 12800 N 8 (zu 975 ccm geliert) im elektrisch beheisten Luftbad mit Luftumwälzung. Von hier durch elektrisch beheizte 10er Leitung aufwärts zum Ofen.
Ofen	70 x 140 x 3500, N 8, elektrisch beheizt, mit auf- und abgehenden Ringscheibenrührer, Strömung aufwärts, geliterter Reaktionsraum 7,96 Ltr. Vom Ofen durch elektrisch beheizte 10er Leitung abwärts zum Abscheider.
Abscheider	70 x 140 x 3700, N 8, elektrisch beheizt, Strömung aufwärts, mit drehendem Hohlwertrührer, Standhaltung mit Standschaugläs. Abscheidung abwärts (ohne Förderschnecke) durch EK-Ventile. Gas und Produkt durch 10er Leitung abwärts zum Kühler.
Kühler	Abwärtsschlange 10 x 23 x 6000, V2A; weiter abwärts und aufwärts zum Abtreiber.
Abtreiber	65 x 182 x 1870, Strömung aufwärts, Standhaltung mit Standschauglas.
Gasabgang	Zum Waschturm (680 ccm) mit Glasringfüllung, kleinem Wasserabtreiber (3 000 ccm) dann über Dach entspannt

---

Ofen 451 vom 20.12 1939 - 3.1.1940 und
16.2 - 12.3 1940

---

1) Neueinbau am 1.2 1940

Versuchsverlauf

20.12.1939 Ofen angeheizt, unter 600 atm, 8000 Ltr. Nullgas über Dach.
Mit Öleinlauf (Rücklauföl vom Fahren der Kohle 1174 auf Schweröl im Ofen 451)

21.12.1939 Umgestellt auf Kohlebrei: K 1160 vom 12.12.1939, geschroten, getränkt mit 1,2%[1]) 1161 ($FeSO_4$ 7 aq), getrocknet und gemahlen, + 1,5%[1]) 6531 (geschwefelte Bayermasse) + 0,3%[1]) 6709 (Na_2S, Sulfigran), beide Kontakte 50%ig in Abstreiferschweröl kolloidal gemahlen zum Brei gegeben, + Anreiböl 1:1 + Abschlamm 1:0,4. Startöl = Rücklauföl vom Fahren der schlesischen Kohle 1174 auf Schweröl.

Kohledurchsatz 7,0 kg/Std., Gas 3 cbm/kg Kohle. Die Temperatur wurde so gefahren, daß 90 - 100% Neuabschlamm auf Kohle berechnet anfallen. Indessen wurden folgende Höchsttemperaturen[2]) eingehalten: Vorheizer 24,0 mV, Ofen 25,0 mV, Abscheider 24,3 mV. Aufarbeitung: Neuabschlamm mit Mittelöl 200 - 325° im Verhältnis 70:30 verdünnt geschleudert. Schleuderöl = Anreiböl. Schleuderrückstand geschwelt. Schwelöl zusammen mit dem Abstreifer destilliert auf Benzin -200°, Mittelöl 200 - 325° und Schweröl über 325°.
Die Kohle wurde also auf gleiche Weise wie die vorher untersuchte K 1174 (Castellengo-Abwehr) verarbeitet. Nur die Abschlammprozente wurden höher gehalten, da bei K 1174 der Anreiböl-anfall zu gering war.

Umgestellt auf technisch entaschte Kohle.

Die Kohle wurde hier entascht, da die Zeche zu dieser Zeit nicht in der Lage war, auf den Aschegehalt zu entaschen, den sie später bei ev. Großlieferungen einstellen sollte.

22.12.1939 Die Breimischung ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~ war nicht einwandfrei, da infolge der Kälte die Hydros an den Öl- und Abschlamm-Meßgefäßen versagten.
Mit eigenem Rücklauföl

23.-24.12.1939 Unverändert

25.12.1939 Abschlammprozente zurück auf 85-95, da zuviel Anreiböl anfiel.

26.12.1939 Unverändert

27.12.1939 Unverändert

---

1) Kontaktmengen auf Kohle berechnet.
2) Klemmentemperatur 40°.

Bilanz Nr. 1

28.12.1939 Abschlammprozente wie vor zurück auf 80-90, da noch zuviel Rücklauföl anfiel. Als auf die Kohle aufgetränkte Kontakte wurden von nun an verwendet: 0,14% 1181 ($Fe\text{-}SO_4$. 7 aq) + 0,05% 7521 (TiO_2 das im Verhältnis 13,5:86,5 in H_2SO_4 gelöst wurde). Übrige Kontakte wie zuvor.

Da bei Steinkohlenteer (P 1094 in Ofen 411) mit Titan als Kontaktbestandteil im 7509 (Grude Ch 12 neutr. mit 5% TiO_2 und 7% $FeSO_4$) gute Erfahrungen gemacht worden sind, sollte seine Eignung für die Kohleverflüssigung geprüft werden. Die Auftränkung auf Kohle würde auch großtechnisch möglich sein. Die Schwefelsäuremenge ist so bemessen, daß die Alkalität der Kohleasche nur teilweise neutralisiert wird. Die aufgetränkte Titanmetallmenge entspricht genau der Zinnmenge, die als Snox in Scholven verwendet wird. Das Verhältnis Eisen: Titan ist das gleiche wie im Kontakt 7509

29.12.1939 Die Ofentemperatur wurde ungleichmäßig gefahren, da die Kühlleitungen einfroren. Auch die Leitungen der Wasserspülpumpen froren trotz Beheizung zeitweise ein.

Kohledurchsatz zurück auf 6,7 kg/Std., da die Abschlammprozente bei ausgefahrener Temperatur nicht zu halten waren.

30.12.1939 Starke Verunreinigung des Frischgases mit Stickstoff.

31.12.1939 Durchsatz weiter zurück auf 6,3 kg/Std., da die Abschlammprozente an der oberen Grenze lagen.

Der Titankontakt scheint sich nicht zu bewähren.

1. 1.1940 Durchsatz weiter zurück auf 6,0 kg/Std. zur Einhaltung der Abschlammprozente.

2. 1.1940 Unverändert

Bilanz Nr. 2

3. 1.1940 Umgestellt auf Öl; Versuch beendet.

---

16. 2.1940 Nach Beendigung des Versuches zum Fahren des K 1174 auf Schweröl sollten weitere Werte für die Beurteilung des K 1160 ermittelt werden. Umgestellt auf K 1160 vom 12.12.1939 technisch entascht, Eisenkontakt wie am 21.12.1939 + Anreiböl 1:1, + Abschlamm 1:0,4. Startöl war P 1214 (Hibernia-Anreiböl von Rütgers) + Erstes Rücklauföl vom Fahren der K 1174

mit P 1214-Anreibung auf Schweröl. Kohledurchsatz 6,0 kg/Std., Gas 3 cbm/kg Kohle. Abschlammprozente 85-95, Höchsttemperaturen: Schlange 24,0 mV, Ofen 25,3 mV, Abscheider 24,6 mV.

Die vom 21.12.1939 abweichenden Bedingungen sind von vorhergehenden Versuchen übernommen.

Aufarbeitung: Neuabschlamm mit Mittelöl 200-325° im Verhältnis 65:35 verdünnt und geschleudert. Schleuderöl = Anreiböl. Schleuderrückstand geschwelt. Schweröl zusammen mit Abstreifer destilliert auf Benzin -135°, Schwerbenzin 135-200°, Mittelöl 200-325° und Schweröl über 325°.

Die Siedegrenzen wurden so gewählt, daß das Leichtbenzin gegebenenfalls nur chemisch raffiniert zu werden braucht, und daß das Mittelöl zum Stellen des Heizöls verwendet werden kann, ohne den Flammpunkt des Gemisches zu sehr herunterzusetzen.

Mit eigenem Anreiböl.

17.2.1940 Einige Minuten lang fielen beide Kohlebreipressen gleichzeitig aus. Bis die Störung behoben war, wurde Anreiböl mit der Handpumpe in den Teereingang gedrückt.

Es wird angenommen, daß die Schlange nicht geschädigt wurde.

Wegen Anreiböl mangels wurden 10 kg Frischöl (P 1214) ergänzt.

18.-19.2.1940 Unverändert

20.2.1940 Abschlammprozente zurück auf 80-90, da zuviel Rücklauföl anfiel.

21.2.1940 Kurzzeitig Abfall des Nullgasdruckes auf 450 atm, da ein Manometer in der 230 atm-Leitung vor dem Kompressor platzte und das Rückschlagventil zwischen Kompressor und 700 atm-Flasche nicht schloß. Für diese Zeit auf Öl umgestellt.

22.2.1940 Unverändert.

Bilanz Nr. 5

23.2.1940 Abschlammprozente zurück auf 75-85 wegen zu hohen Anreiböleinfalls.

24.-25.2.1940 Unverändert

26.2.1940 Unverändert

607

B i l a n z Nr. 4

27.2.1940 Abschlammprozente wieder vor auf 80-90, da jetzt zu wenig Anreiböl gewonnen wurde.

28.-29.2.1940 Unverändert

1.3.1940 Unverändert

B i l a n z Nr. 5

2.-3.3.1940 Unverändert

4.3.1940 Wegen Anreibölmangels wurden 80 kg Frischöl bestehend aus P 1214 ergänzt.

5.3.1940 12,00 bis 14,00 Abschlammventil 4 ausgewechselt, da undicht. Während dieser Zeit ins Freie entschlammt und Abschlammgasanalyse abgehängt.

B i l a n z Nr. 6

6.3.1940 Kohledurchsatz zurück auf 5,4 kg/Std.

Der Festgehalt des Anreiböls und die Viskosität des Abschlamms stiegen noch ständig an, sodaß angenommen wurde, daß der hohe Durchsatz nicht zu halten ist.

7.3.1940 Unverändert

8.3.1940 Abschlammviskosität und Schleudereffekt haben sich wesentlich gebessert.
Erwartete Auswirkung der Durchsatzzurücknahme.

9.3.1940 Unverändert

10.3.1940 Unverändert

B i l a n z Nr. 7

11.3.1940 Der Gasdurchgang wurde nicht frei. Da die Verstopfung nicht im keramischen Filter lag, war sie im Reaktionsturm zu suchen. Um diesen auszuwechseln, wurde auf Öl umgestellt und die Temperatur zurückgenommen. Nach dem Umstellen auf Öl stieß der Rührer auf.
Vermutlich hat sich die Kohle beim Eindrücken des dünnen Anreiböls im Ofen unten abgesetzt. Auch fehlte die verteilende Wirkung der Gasblasen.

Durch Abschlammen des Ofens wurde der Ofenrührer wieder in Gang gebracht. Hierbei verstopften sich die Abschlammventile 2,3 und 4. Ofen abgestellt.
Die Verstopfung der Ventile ließ ein Weiterfahren nicht zu. Außerdem mußte mit einer Schädigung des Ofens gerechnet werden.

Ofen 3 x abgeschlammt, ging gut.
Den Abschlamm-Mengen nach hat der Ofen gelitten

608

12.8.1940 Der Ausbau des Ofens zeigte unten in der Umgebung des Einganges, besonders in dem von der druckfesten Seite beschatteten Teil starken, harten Koksansatz. Auch die Ofenwand unten war mit einer stärkeren Koksschicht bedeckt.[1] Der Rührer war zusammengestaucht und die Zackenkrone einseitig ausgebrochen und ausgeschlissen. Im Raschigturm befanden sich völlig zertrümmerte und verschmutzte Raschigringe.

Es ist anzunehmen, daß Trümmer dieser Glasringe in die Leitung gerissen worden sind und dort die Verstopfung des Gasdurchganges verursacht haben. Um eine solche Störung künftig zu vermeiden, wurde der Raschigturm mit V_2A-Ringen befüllt.

1) Aschegehalt 15,6%

639

Versuchsergebnisse:

I. Bei 474° mit Eisenkontakten

Bilanz Nr. 1

Bei dieser mäßigen Temperatur wurde zunächst mit dem hohen Durchsatz 0,83 angefahren. Abbau, Vergasung, Anreiböl-überschuß und Asphaltzahlen zeigen eindeutig, daß der Durchsatz bei diesen Fahrbedingungen nicht zu halten ist.

Bilanz Nr.

Diese Bilanz ist nach dem Wiederanfahren mit Steinkohlenteeröl als Startöl und etwas erhöhter Abschlammverdünnung erhalten worden. Die We te für Asphalt (10,3% auf R.K.) und Vergasung (19,7%) sind [illegible] etwas zu günstig.

Bilanz Nr. 5

Nach rund 350 Betriebsstunden hat sich der Abbau auf 95,6%, die Vergasung auf 20,2% bei 0,50 Leistung und die Asphaltneubildung auf 11,9% auf RK eingestellt.

II. Bei 476 - 478° mit Eisenkontakten

Bilanzen Nr. 4 und 6

In der zweiten Fahrperiode trat eine stetige Verschlechterung des Schleudereffekts ein, die mit dem Steigen der Abschlammviskosität parallel ging und eine erhebliche Verminderung des Asphaltabbaues vermuten ließ. Es wurde versucht, dieser Erscheinung durch Temperaturerhöhung entgegenzuwirken. Dadurch ergab sich erwartungsgemäß (Mittelwerte) eine geringe Erhöhung des Abbaues auf 95,9% und der Leistung auf 0,53, allerdings auch der Vergasung auf 20,8% und eine Senkung der Asphaltneubildung auf 11,5% auf RK. Dagegen konnte der Schleudereffekt nicht verbessert werden, seine Verschlechterung setzte sich sogar weiter fort.

619

Dies zeigt recht deutlich, daß der Gehalt an a-Asphalten auch bei ein und derselben Kohle kein eindeutiges Maß für den Schleudereffekt geben kann, nd umgekehrt, daß aus dem Schleudereffekt allenfalls auf die Spaltung, nicht aber auf den Asphaltabbau zu schließen ist. Dagegen gingen wie zu erwarten das spez. Gewicht des Abschlamms und dessen Viskosität dem Schleudereffekt parallel.

Bilanz Nr. 7

Um den Festgehalt des Rücklauföls auf weniger als 7 % zu bringen, wurde der Durchsatz von bisher 0,72 auf 0,65 zurückgenommen. Dies erbrachte den beabsichtigten Erfolg insofern, als der Festgehalt des frischen Schleuderöls (Anreiböls) auf rund 3 % herunterging. Bis zur Anmaischung hatte sich der Festgehalt indessen wieder auf 6,7% vermehrt.

Diese Festerückbildung, die in der Regel mit einer Verminderung des Asphaltgehaltes verbunden ist, war wie bei der Verarbeitung der Kohle 1174 auch hier in den meisten Fällen zu erkennen. Sie scheint umso weiter zu gehen, je größer der Anreiböl-vorrat ist, d.h. je länger das Rücklauföl im beheizten Vorratsgefäß lagert. Möglicherweise fördert das Verdünnungsmittelöl den Übergang bestimmter Asphalte in den benzolunlöslichen Zustand. Ob es sich um eine wahre Festevermehrung handelt oder ob das Benzol ausflockend wirkt, muß durch besondere Versuche festegestellt werden. Es wäre auch denkbar, daß die bei dem Fahren auf Schweröl mit hohem Durchsatz und hoher Temperatur den Ofen verlassenden Asphalte unbeständiger sind als die bei der Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl mit höherer Verweilzeit erhaltenen.

Die Zurücknahme des Durchsatzes hat im übrigen die vorauszusehenden Ergebnisse gezeitigt. Die Leistung hat sich auf 0,48 vermindert, der Abbau, der mit 96,2 eher etwas zu niedrig bestimmt wurde, noch etwas erhöht, die Asphaltbildung mit 10,9% auf RK. etwas abgenommen. Die Vergasung ist mit 20,9% praktisch gleich geblieben.

Die Notwendigkeit der Durchsatzverminderung zeigt wieder einmal, daß der Engpaß der Steinkohlehydrierung auf Heizöl in der Rückstandsaufarbeitung liegt. Im Hochdruck wäre es möglich, wesentlich höhere Durchsätze ohne besondere technische Schwierigkeiten und mit befriedigenden chemischen Ergebnissen zu fahren.

III. Mit Eisen-Titan-Kontakt.

Bilanz Nr. 2

Zwischendurch wurde eine neue Kontaktkombination kurz geprüft, die sich von de üblichen durch Reduzierung der Eisensulfatmenge und Auftränkung einer Lösung von TiO_2 in H_2SO_4 auf die Kohle unterscheidet. Die hierdurch erzielte 20 %ige Neutralisation der Kohleasche ließ für sich allein schon eher bessere Ergebnisse erhoffen. Der Vergleich mit der unter denselben Bedingungen, jedoch mit Eisenkontakten erhaltenen Bilanz Nr. 4 zeigt indessen, daß sich in fast jeder Beziehung, besonders hinsichtlich Spaltung und Asphaltabbau, ungünstigere Ergebnisse einstellen. Die mangelnde Eignung des Titans als Sumpfphasekontakt für Steinkohle hat sich damit erneut bestätigt.

Eigenschaften der Produkte:

Legt man den korrigierten Ölgewinn (92% des Hochdruckölgewinnes) zugrunde, so ergibt sich im Durchschnitt folgende Aufteilung des Ölgewinnes:

Benzin -200° einschl. Gasbenzin	17 %
Mittelöl 200 - 325°	37 %
Schweröl über 325°	46 %.

1) 18709 I vom 21.5.1941

Verglichen mit den bei der Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl erhaltenen Ölen sind sämtliche Fraktionen schwerer. Das Ponzin weist ebenso wie das Mittelöl einen etwas höheren Gehalt an Ungesättigten auf und enthält weniger Aromaten. Der Elementaranalyse nach ist das Benzin - 130° sauerstoff- und schwefelreicher, während das zwischen 135 und 325° übergehende Öl mehr Sticksatoff enthält. Methan und die C_2- Kohlenwasserstoffe haben an der KW-Vergasung einen größeren Anteil. Der Gehalt der Abgase an organisch gebundenem Schwefel ist geringer.

Gegenüber den beim Fahren der Gelsenbergkohle erhaltenen Produkten sind die Öle sämtlich schwerer und ärmer an Wasserstoff, Schwefel und Stickstoff. Das Schweröl enthält wie die Kohle mehr Sauerstoff. Auch bei diesem Vergleich erscheint die Butanbildung geringer, die von Propan dagegen sehr hoch. Der ungünstige Charakter der Asphalte gibt sich in einer geringeren Schwelölausbeute bezogen auf den Ölgehalt des Schwelgutes zu erkennen.

Das Schweröl hat trotz Entparaffinierung infolge seiner besonders hohen Viskosität einen über 0°C liegenden Stockpunkt. Der Gehalt an α-Asphalt ist mit 2,9% unter Mittel groß

gez. Kupfer

Die Versuche wurden ausgeführt von

Dr. Krönig

gemeinsam mit

Dr. v. Hartmann
Kupfer
Scheiner
Schiffmann
Dipg.

Anlagen: 14 Tabellen

Tabellenverzeichnis.

Tabelle	I	Bilanzen
"	II	Eigenschaften der Kohle
"	III	Benzinuntersuchung
"	IV	Mittelöluntersuchung
"	V	Schweröluntersuchung
"	VI	Abschlammöluntersuchung
"	VII	Heizöluntersuchung
	VIII	Elementaranalysen
"	IX	Phenolzerlegung
"	X	Verteilung des als KW vergasten C
"	XI	Isobutangehalt
"	XII	Organisch gebundener Schwefel in Abgasen
"	XIII	Im Abwasser gelöste Stoffe
"	XIV	Schwelausbeuten

Tabelle I

Bilanzen

vom Fahren der schlesischen Kohle 1160 (Preußengrube) vom 12.12.1939 auf Schweröl bei 600 atm.

Bilanz Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Tag	27.12. 1939	2.1. 1940	22.2. 1940	26.2. 1940	1.3. 1940	5.3. 1940	10.3. 1940
Schicht	abc	abc	abc	abc	abc	abc	abc
Betriebsstunden	168	312	160	256	352	448	568
Kohle Aschegehalt der Trockenkohle [2]	4,0	3,1	3,9	3,6	3,6	3,8	3,7
Vorbehandlung	geschroten, technisch entascht						
Kontakte [3]							
Aufgetränkt:	1,2% 1181 [4]	0,14% 1181	1,2% 1181	1,2% 1181	1,2% 1181	1,2% 1181	1,2% 1181
dann Kohle getrocknet u. gemahlen		+0,05% 7521 [1]					
kolloidal (50%ig) im eigenem Abstreiferschweröl gemahlen zum Brei gegeben	1,5% 6531 [6]	1,5% 6531	1,5% 6531	1,5% 6531	1,5% 6531	1,5% 6531	1,5% 6531
	0,3% 6709	0,3% 6709	0,3% 6709	0,3% 6709	0,3% 6709	0,3% 6709	0,3% 6709
Anreibung Art des Anreibeöls	1:1 Schleuderöl aus mit Mittelöl 200-325° verdünntem Abschlamm						
Abschlamm: Mittelöl	70:30	70:30	65:35	65:35	65:35	65:35	65:35
spez. Gewicht/50°	1,051	1,052	1,050	1,046	1,046	1,066	1,046
% Festes	8,5	8,9	4,0	5,0	5,7	5,9	6,7 [7]
% Asche im Festen	24,1	22,4	11,8	8,2	5,8	11,5	11,2
im Öl %-325°	40,5	42,3	44,3	46,5	47,4	38,1	46,8
% a-Asphalt	12,4	7,5	7,1	8,2	9,7	8,3	7,6
Rückführung Kohle : Abschlamm	1:0,4	1:0,4	1:0,4	1:0,4	1:0,4	1:0,4	1:0,4
Fahrbedingungen Temperaturen °C							
Vorheizer	437	437	436	436	439	439	436
Ofen	474	476	474	476	474	478	478
Abscheider	462	474	462	464	462	466	466
Durchsatz kg Reinkohle/ Ltr.Ofenvol./Std.	0,828	0,734	0,725	0,718	0,720	0,722	0,652
Eingangsgas cbm/kg Reinkohle	4,23	3,91	3,97	3,99	4,02	4,18	4,05
Umdrehungszahl des Ofenrührers	36	36	36	36	36	36	36

1) TiO_2 Der Kontakt wird in H_2SO_4 13,5:86,5 gelöst.
2) mit ausgetränktem Kontakt
3) auf Trockenkohle berechnet
4) $FeSO_4$ 7 aq
5) geschwefelte Bayermasse
6) Na_2S
7) etwas zu hoch bestimmt (lt. Vergl. mit den Betriebsanalysen)

Tabelle Ia

Bilanzen [1] (Fortsetzung)

Bilanz Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Rohbilanz	100,6	100,6	102 5	103,1	101,7	102,1	103,0
prakt./theoret. Verflüssigung	97,4	99,7	10[illegible],4	108,0	101,0	103,8	106,5
Abbau %	94,6	96,5	95,2	97,0	95,6	94,8	96,2
Hochdruckölgewinn % a. Reinkohle	71,4	74,9	79,5	81,5	76,1	77,5	80,0
darin [2] % - 135°	16,2	16,5	7,3	8,9	9,7	9,1	8,5
% 135 - 200°	43,1	41,7	9,8	7,8	5,9	7,0	5,1
% 200 - 325°	40,7	41,8	42,1	44,0	37,8	48,5	46,9
% über 325°	7,5	6,6	40,8	39,3	46,6	35,4	39,5
% e-Asphalt			3 5	2,9	2,4	4,6	4,0
Prakt.(Bi+Mi+S'Öl)-Ölgewinn-Leistung kg/Of.Vol/Std.	0,470	0,476	0,497	0,560	0,455	0,465	0,451
Prakt.-Ölgewinn-Leistung korr.a.6% Anreiböleüberschuß	0,544	0,505	0,530	0,538	0,503	0,515	0,480
im prakt. Ölgewinn % -135° (unkorrigiert)	20,5	19,0	21	9,3	11,9	11,0	9,9
% 135-200°	37,6	36,1	11,4	8,2	7,2	8,4	5,9
% 200-325°	42,1	44,9	31,7	36,9	31,4	32,0	34,7
% über 325°	12,6	10,4	48,8	45,6	49,5	48,6	49,5
im Gesamtbenzin -200° % Gasbenzin			12,0	15,0	12,9	13,8	15,3
Anreiböleüberschuß prakt.	12,6	6,0	7,2	0,5	9,8	9,8	6,0
" " % v. Hochdruckölgewinn	20,5	11,0,	13,7	4,3	16,9	16,9	13,6
Vergasung	23,9	21,9	20,7 [3]	20,6	21,9	22,2	22,0
Vergasung bez.a.korr.Ölgewinn + Vergasung	21,3	20,9	19,7	21,2	20,2	20 5	20,9
vergast. C % auf Reinkohle	15,3	15,6	15,4	17,4	15,2	15,8	16,7
davon % als CO	5,4	6,2	6,7	4,6	6,2	6,4	5,9
% als CO_2	1,1	0,9	0,6	0,9	1,2	0,9	1,4
Abwasser neu gebildet % a. R.K.	9,5	8,4	8,4	8,1	9,7	8,5	8,2
Neuabschlamm % a. Reinkohle	97,4	91,1	90,1	84,5	91,0	91,0	89,0
darin e-Asphalt % a. R.K.	17,3	12,1	10,3	10,9	11,9	12,1	10,9
" " " % a. feststoff-freie Rücklauföl	14,8	10,8	8,5	9,5	9,7	9,9	9,1
Aschebilanz aus/ein	116,8	110,6	109,0	119,0	128,2	108,1	113,5

1) gerechnet auf butanfreies Benzin
2) errechnet unter d. Annahme, daß das Verhältnis Mittelöl:Schweröl sich im Abstreifer u. i. Abstreifer + Schweröl nicht wesentl. unterscheidet.
3) Der Gasdichtecifferen. nach zu niedrig bestimmt.

Tabelle Ib

Bilanzen (Fortsetzung)

Analysen des Anfalls.

Bilanz Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Abstreifer + Schwelöl							
spez.-Gewicht/20°	0.972	0.972	0.982	0.976	0.969	0.976	0.978
% 135°	9.6	9.9	3.4	4.1	5.1	4.7	4.4
% 135 - 200°			6.4	5.0	3.9	4.6	3.3
% 200 - 325°	61.4	57.5	59.2	59.6	60.5	60.5	60.5
Abschlamm							
spez.-Gewicht/100°	1.080	1.086	1.065	1.065	1.084	1.084	1.090
% Festes	22.3	20.3	17.5	18.0	19.2	19.8	19.8
% Asche im Festen	43.8	41.9	44.2	47.0	41.3	39.0	41.5
% -325°	14.6	18.2	19.2	21.2	18.7	15.5	19.8
% s-Asphalt	22.9	16.7	13.8	10.8	16.2	16.5	15.3
Viskosität in cst	9510/ 50°	6660/ 60°	1010/ 50°	2280/ 50°	6160/ 50°	3340/ 60°	5540/ 50°

Tabelle II

Eigenschaften der Kohle.

	K1160 vom 12.12.1939 techn. entascht	K 1090 v. 9.8.1937 zum Vergleich
% C	83.47	83.53
% H	5.13	5.88
% O	9.37	7.69
% N	1.66	1.56
% S flüchtig	0.32	1.24
% S gesamt	0.40	1.28
% Cl	0.049	0.10
H disp.	4.29	5.40
% Flüchtiges	37.09	37.68
% Urteerausbeute	13.96	13.94
% Bitumen (Benzolmethode)	0.13	0.8
% Bitumen (Benzol-Alkohol-Meth.)	5.89	5.8
% Asche a. Tr.K.	3.88	2.98
Alkalität g H_2SO_4/kg T.K.	15.5	5.65
Aschezusammensetzung % a. H.K.		
SiO_2	1.12	1.01
Fe_2O_3	0.48	0.90
Al_2O_3	1.03	0.74
CaO	0.44	0.12
MgO	0.19	0.05
K_2O	0.03	
Na_2O	0.05	0.05
SO_3	0.46	0.09
P_2O_5	0.04	0.01
TiO_2	0.04	0.02

Tabelle XXI

Benzinuntersuchung

zu Bilanz Nr. 5

A. Benzin - 135° aus Abstreifer + Gasbenzin (341,9 t)

Rohbenzin:	spez. Gewicht	0,741/20°
	Anilinpunkt	+ 35,5°
	Phenol	0,3 %
Raffination:	Entphenoliert, 1 x mit 10 % H_2SO_4 10%ig raffiniert, 1:1 mit NaOH + 0,1% Schwefel behandelt und über Gasöl redestilliert.	
	Raffinationsverlust	1,6 Vol.%
	Redestillationsverlust	9,2 Gew.%
Raffinat:	spez. Gewicht	0,730/20°
	Anilinpunkt I	+ 37,8°
	" Ia	+ 42,0°
	" II	+ 51,5°
Teste:	Cu - Streifen	gut
	Cu - Schale	4 mg, gut
	Doktor-Test	negativ
	H_2SO_4-Test	unter 2
	Glasschale	0,9 mg
	Jodzahl	23,9

ASTM-Siedekurve	°C	%
	48 - 60	3,5
	70	20,5
	80	41,0
	90	63,0
	100	78,5
	10	86,0
	20	91,0
	30	93,5
	135	94,0
	40	95,0
	146	95,5
	R	96,0

Tabelle IIIa

Benzinuntersuchung (Fortsetzung)

Fraktion	spez. Gewicht	Anilinpunkt
80 - 100°	0,732	+ 37,3
110 - 140°	0,766	+ 34,2

Zusammensetzung:

Paraffine	33,5 %
Naphtene	52,0 %
Aromaten	8,5 %
unges. K.W.	6,0 %

Klopfwert 65,2 Motor

B Benzin 135 - 200° aus Abtreiber

Rohbenzin:

spez. Gewicht	0,898/20°	
Anilinpunkt	+ 0,6°	berechn.
Phenole	35,8 %	

Raffination:

Mit NaOH behandelt	
spez. Gewicht	0,848/20°
Anilinpunkt I	+ 3,3°
" Ia	+ 7,0°
" II	+ 57,6°

Teste:

Cu-Streifen	korrodiert
Cu-Schale	2,8 gr Harz
Porzellan-schale	54 mg brauner Rückstand
Dokton-Test	Positiv
H_2SO_4-Test	über 10

Tabelle III b

Benzinuntersuchung (Fortsetzung)

ASTM - Siedekurve

°C	%
125 - 130	1,0
40	4,0
50	15,5
60	29,0
70	45,0
80	59,5
90	75,5
200	89,0
10	96,5
19	99,5
n	100,0

Fraktion	spez. Gewicht	Anilinpunkt
150 - 180°	0,827/20°	+ 5,6°
180 - 210°	0,864/20°	± 0° berechn.

Zusammensetzung:

Paraffine	28,0 %
Naphtene	19,5 %
Aromaten	44,0 %
ungesättigte K.W.	8,5 %

Klopfwert (vom raffinierten u. redestillierten Benzin 76,0 Res.

Tabelle IV

Mittelöluntersuchung

zu Bilanz Nr. 5

Mittelöl roh

Aus Abstreifer über 200° + Schweröl (94:6) erhalten 66,2 %

spez. Gewicht	0,966/20°
Phenole	20,3 &

Gewichts-Engler:

213 - 225°	6,2 %
- 250°	34,9 %
- 275°	62,6 %
- 300°	85,7 %
- 325°	95,2 %
- 340°	98,0 %
Rückstand	99,9 %

Mittelöl entphenoliert

spez. Gewicht	0,952/20°
Anilinpunkt	- 27,5° berechn
ungesättigte K.W.	13,5 %

Fraktion	spez. Gewicht/20°	Anilinpunkt berechn.
210 - 230°	0,919	- 27,5
240 - 270°	0,940	- 25,5
280 - 310°	0,970	- 25,0

Tabelle V

Schweröluntersuchung.

zu Bilanz Nr. 5

Aus Abstreifer über 200° + Schwelöl (94 : 6) erhalten 35,6 %
spez. Gewicht 1,058/50°

Vakuumkurve bei 10 mm

Fraktion	Gew. %	Aussehen	spez. Gewicht
185 - 225°	36,4	gelb, flüssig	1,024/40°
- 275°	77,6	gelb, dickflüssig	1,046/60°
- 325°	91,9	rotgelb, fest	1,069/90°
Rückstand	99,8	schwarzbraun, fest	-

Tabelle VI

Abschlammöluntersuchung
zu Bilanz Nr. 5

spez. Gewicht 1.084/100°

Gewichts-Engler:

215 - 325°	16.7	%
Rückstand.	100.0	%

Vakuumkurve bei 10 mm

Fraktion	Gew. %	Aussehen	spez. Gewicht
115 - 225°	26.6	gelb, flüssig	0.994/40°
- 275°	38.2	gelb, dickflüssig	1.060/60°
- 325°	49.3	rötlich gelb, fest	1.074/90°
Rücketand	99.8	schwarzbraun	-

Tabelle VII

Heizöluntersuchung
zu Bilanz Nr. 6

Schweröl über 325° aus Abstreifer + Schweröl, mit Dichlor-äthan 1 : 1 bei -10°

entparaffiniert

Paraffin	3,5 %
Schmelzpunkt d. Paraff.	+ 52°
spez. Gewicht	1,060/50°
Stockpunkt	+ 7° 1)
Flammpunkt	189°
Brennpunkt	242°
Koxstest	2,0 %
n-Asphalt	2,9 %
Asche im Ganzen	Spuren
Viskosität bei 50°C	36,49°E
" " 80°C	4,76°E

1) Viskositätsbedingt.

Tabelle VIII

Elementaranalysen

zu Bilanz Nr. 5

	Benzin - 135°	Schwerbenzin 135 - 200°	Mittelöl 200-325°	Schweröl über 325°
% C	84,63	83,73	87,27	88,71
% H	14,17	10,85	9,56	8,10
% O	0,91	4,84	2,34	2,18
% N	0,26	0,55	0,81	0,94
% S	0,034	0,03	0,025	0,07

Tabelle IX

Phenolzerlegung.
Bilanz Nr. 5

Rohphenole 150-250° (redestilliert)	% vom Abstreifer	10,0
	% v.ko.. Ölgewinn	15,6
darin % Carbolsäure		16,47
% o-Kresol		6,60
% p + m-Kresol		20,58
% Xylenole		22,96
% höhere Xylenole		22,10

Tabelle X

Verteilung des als Kohlenwasserstoff vergasten C [1]

Bilanz Nr.	5	7
als C_1	30,8	26,5
" C_2	21,5	26,3
" C_3	27,0	28,8
" C_4	17,7	18,4
	100,0	100,0
Ungesättigte		
% v. C_2	3,3	4,0
% v. C_3	3,7	3,8
% v. C_4	7,9	7,1
% v. $C_1 - C_4$	3,2	3,6

1) Benzin butanfrei

Tabelle XI

Isobutangehalt

zu Bilanz Nr. 5

	% vom Gesamtbutan
im Ofengas	17.0
im Abstreifergas	16.3
im Abschlammgas	19.0 (angenn)
im Abstreifer gelöst	13.2
% v.gesamten Butan	16.0

Tabelle XII

Organisch gebundener Schwefel in Abgasen.

zu Bilanz Nr. 5

	Gesamtgasmenge Ltr/kg R.K.	mg S/cbm
Ofengas	3 178	2,21
Abstreifergas	52	4,92
Abschlammgas	39	5,08

Tabelle XIII

Im Abwasser gelöste Stoffe.

g/kg

Tag	Bilanz	Cl	NH_3	H_2S	CO_2	Phenole
27.12.39	1	Spuren	-	-	52.3	-
3.1. 40	2	Spuren	-	-	51.2	-
22. 2.40	3	0.023	-	-	32.9	-
26. 2.40	4	0.0497	-	-	53.4	-
1. 3.40	5	Spuren	34.0	11.4	47.4	3.6
5. 3.40	6	0	-	-	49.7	-
10. 3.40	7	0.027	29.3	3.46	45.3	-

Tabelle XIV

Schwelausbeuten.

Kohle Bilanz Nr.	1160		1090
	Betrieb[2] Analyse[1]	1 - 7 Betrieb	zum Vergleich Betrieb
im Schleuderrückstand % Öl	39.9	38.8	39.7
Ausbeute			
% Öl	35.0 / 37.7	34.0	35.4
% Koks	63.5 / 58.85	64.5	63.3
% Wasser	1.5 / 0.95	1 5	1.3
% Gas + Verlust	2.5		
% Öl an Ölgehalt des Schwelgutes	87.7 / 94.5	87.3	89.4

1) ausgeführt in der Fischerretorte,
1 Std. aufgeheizt auf 550°C,
½ Std. auf Temperatur gehalten.

TITLE PAGE

27. Mittelölkonzentrationen in der Steinkohlen-sumpfphase bei verschiedenen Fahrweisen.
Middle oil concentrations in the mineral coal "Sumpfphase" in different procedures of production.

Frame No. 631

Hochdruckversuche
Lu 558

14. August 1941 Hu/Ki

Mittelölkonzentrationen in der Steinkohlensumpfphase bei verschiedenen Fahrweisen.

Nachstehend sind die Gehalte an Mittelöl 200 - 325° aufgeführt, wie sie sich bei der hydrierenden Verarbeitung der schlesischen Kohle 1197 (Heinitz-Grube) im 10-Ltr.-Ofen auf Benzin und Mittelöl, auf 25% Schwerölüberschuß und auf rd. 50% Schwerölüberschuß einstellten:

Fahrweise	Bi + Mi	25% Schwer-öl	50% Schwer-öl
% Mittelöl im Anreiböl	5,2	30,8	52,1
" " " Abschlamm	11,9	17,8	21,5
" " " Abstreifer + Schweröl	40	30,2	56,6
" " " praktischen Ölgewinn	30	30	25
Zahl der Werte	12	6	30

Der Mittelölgehalt des reinen Abstreifers lag im Durchschnitt um 1-2% niedriger als der des Abstreifers + Schweröl, was seinen Hauptgrund darin hat, daß das Schweröl praktisch keine unter 300° siedenden Anteile enthielt.

Für den Großbetrieb ist mit einer besseren Trennarbeit des Abscheiders zu rechnen. Es läßt sich daraus eine höhere Belastung der Destillation voraussehen.

gez. Hupfer

TITLE PAGE

28. Versuche zur Gewinnung von Primärbitumen für die Herstellung von Elektrodenkohlen. (Vorläufiger Stand).
Experiments on obtaining primary bitumen for the manufacture of electrode carbon. (Preliminary stage).

Frame Nos. 632 - 635

Hochd. Versuche
Kn 559

25. Juli 1941. Bu/Pf.

632

Versuche zur Gewinnung von Primärbitumen für die Herstellung von Elektrodenkoks.

(Vorläufiger Stand)

Versuche zur Gewinnung von Primärbitumen wurden im 10 Ltr.-Ofen 451 zunächst mit der Kohle 1197 (Reinitzgrube) (80,8 % C) durchgeführt, da deren Eigenschaften aus Versuchen zur hydrierenden Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl und auf Schwerölüberschuß bekannt sind. Hierbei wurden bisher Durchsatz, Temperatur und Druck variiert. Anfangs wurde mit Mittelöl 200-300° aus Steinkohlenhochtemperaturteer angerieben, dann mit Rücklauföl, das nur Zeit mit geringen Mengen Teermittelöl ergänzt wird.

Diese Fahrweise auf Primärbitumen bietet hochdrucktechnisch keine besonderen Schwierigkeiten. Dagegen ist die Technik der Abschlammfiltration und die der Primärbitumenverkokung noch zu entwickeln.

Die ersten Versuche wurden bei 300 atm und mit Durchsatz 0,4 angestellt. Bei und unterhalb 22 mV lag der Abbau [1] unter 80 %. Die Filtrierzeiten waren auch bei Verdünnung des Abschlammes mit Anreiböl 1:1 ungenügend, doch war eine Besserung mit steigender Temperatur deutlich erkennbar. Diese Unterschiede zu früheren Extraktionsversuchen, in denen bei rd. 21,5 mV gefahren worden war, sind zum mindesten teilweise apparativ bedingt. Gegenüber dem Schlangenofen ist im hier verwendeten normalen 10 Ltr.-Ofen die Verweilzeit auf Reaktionstemperatur kürzer.

Die Erhöhung der Temperatur auf 23,5 mV ergab eine erhebliche Verkürzung der Filtrierzeiten. Der Abbau erreichte 88,5 % (1 Wert). Damit ist allerdings, wie zu erwarten, ein Anstieg der Vergasung und zwar auf mindestens 8 % (vergastes C/C der Reinkohle) verbunden.

Der Übergang auf 600 atm bei sonst gleichbleibenden Bedingungen ließ die Filterleistungen absinken. Dies dürfte die Ergebnisse früherer Versuche bestätigen, wonach mit steigender Aufhydrierung

---

1) mit Anreiböl bestimmt, siehe beiliegende Kurve.

1902/1

die Filtrierbarkeit nachläßt. Die dann vorgenommene Steigerung des Durchsatzes von 0,4 auf 0,5 und 0,6 scheint nach den ersten Werten auf die Filtrierbarkeit des Abschlammes keinen großen Einfluß zu haben. Die Druckerhöhung wird vermutlich eine Verminderung der Vergasung bewirken.

Proben der bei 600 atm erhaltenen weniger gut filtrierbaren Abschlämme wurden in einer Reihe von Versuchen zur Dünnschichtfiltration geprüft [1]. Hierbei wurden Filtrierzeiten ermittelt, die nach Beurteilung von Dr. Pfirrmann einer Filtrierleistung von rd. 600 kg/ /h (ohne Manipulationszeit) entsprechen und technisch durchaus befriedigend wären.

Die im Betrieb mit geringerer Filterleistung gewonnenen Filtrate enthielten im Mittel rd. 0,03 % Asche - die von Dr. Pfirrmann noch weniger- , woraus sich für den Koks aus Primärbitumen ein Aschegehalt von etwa 0,15 % errechnet (zulässige Grenze 0,6).

Auf Grund der vorliegenden noch unvollständigen Unterlagen ergeben sich durch Überschlagsrechnung die in anliegender Tabelle genannten Ausbeuten.

In einem mit einer Primärbitumenverkokung gekoppelten Großbetrieb könnte das Anreibeöl, falls nötig, wahrscheinlich durch das Schwelmittelöl ergänzt werden, sodaß außer einem einmaligen Einsatz kein Fremdbezug von Ölen erforderlich wäre. Hierüber werden sich Feststellungen erst nach Ausbildung einer geeigneten Schwelmethode machen lassen. Vorerst soll die Extraktion mit Sumpfphasehydriermittelöl aus Steinkohle geprüft werden, das leichter als Teermittelöl zu beschaffen sein würde.

gez. Hupfer

---

1) ausgeführt von Dr. Pfirrmann.

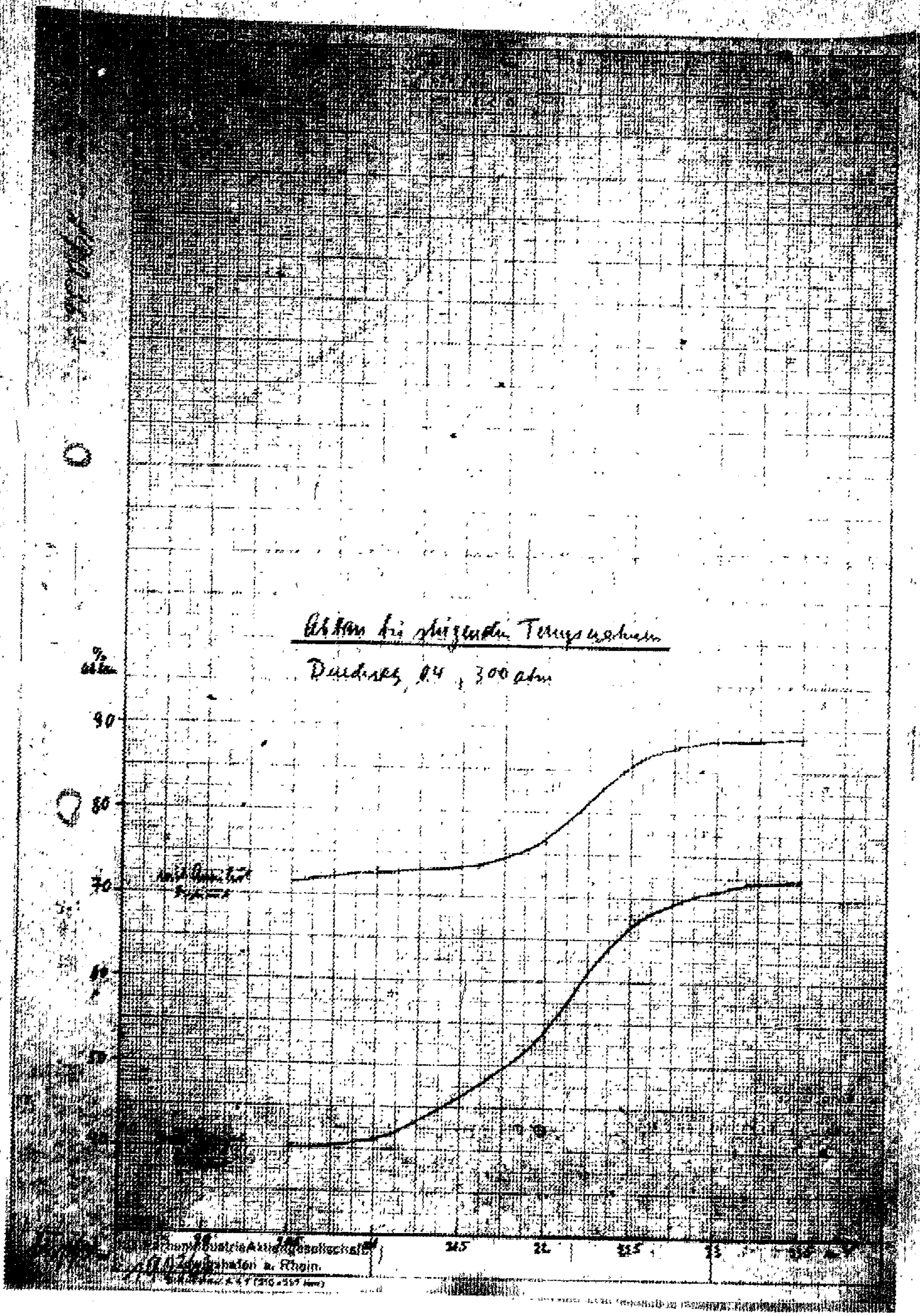
Anlagen

Vorläufige Schätzung der Ausbeuten vom Fahren der Kohle 1197 auf Primärbitumen.

Kohle	Asche % a. T.K.	5.4
	C % a. R.K.	80,8
Durchsatz	kg Kohle/Ltr. Ofenvol./Std.	0,4
Kontakt	$PbSO_4$ aufgetränkt % a.T.K.	1,2
Druck	atm	300
Temperatur	°C	450
Anreibung		1:1
Art des Anreiböls		Rücklauföl aus Steinkohlenteermittelöl 200-300
Abschlammrückführung		1 : 0,3

Ausbeute:

Primärbitumen	% a. T.K.	65
Benzin -200° einschl. Gasbenzin	% a. T.K.	15
Wassernebildung	% a. T.K.	10
Vergasung (vergastes C % v. C des R.K.)		10,0


%
300 atm
90
80
70
21.
22.
23.
a. Rhein.

TITLE PAGE

29. Versuche zur Aufheizung von Kohlebrei.
Experiments on heating coal paste.

Frame Nos. 636 - 653

Hochdruckversuche
Lu 558

22. Juli 1941 Hu/Ki

Versuche zur Aufheizung von Kohlebrei.

Zur Klärung des Aufheizverhaltens von Kohlebrei für die Verarbeitung auf Schweröl-Überschuß im Vergleich zum Brei für die Verarbeitung auf Mittelöl und Benzin wurden von Dr. v.Hartmann einige Kleinversuche durchgeführt, die möglichst rasch Anhaltspunkte für Schlesien liefern sollten. Diese Versuche ließen keine unmittelbar für die Anlageplanung verwertbaren Schlüsse zu, da wie befürchtet die Unterschiede der gemessenen Temperaturdifferenzen bei der Apparatur bedingten kleinen Strömungsgeschwindigkeiten zu gering waren.

Nachfolgend wird eine genauere Auswertung dieser ersten Versuche unternommen. Auch hierbei ergaben sich zwar keine zahlenmäßig verwendbaren Feststellungen, indessen einige Hinweise, die als Diskussionsgrundlage und als Ansatzpunkt für künftige genauere Versuche dienen können.

Zusammenfassung.

Aus den Versuchsergebnissen in Verbindung mit anderen am 10 L.-Ofen gemachten Erfahrungen kann man folgende Schlüsse ziehen, die im einzelnen natürlich noch der Bestätigung durch Versuche bedürfen:

1.) In dem letzten Stadium der Aufheizung, d.h. in dem Temperaturbereich, in dem Mittelöl nahezu vollständig verdampft ist, ist der Wärmeübergang des Heizölbreies geringer als der des Breies für die Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl. Grund hierfür ist die höhere Viskosität des im Brei flüssig bleibenden Öls. Dagegen ist wahrscheinlich bei niedrigeren Temperaturen das Aufheizverhalten des Heizölbreies besser als das des Breies mit Schwerölverdünnung.

2.) Der Wärmeübergang eines Kohlebreies vermindert sich mit steigender Verweilzeit im Vorheizer (Verringerung der Breigasmenge) bei Temperaturen, bei denen der Abbau der Kohle

einsetzt. Die hierbei entstehenden noch hochmolekularen Abbauprodukte setzen die Viskosität des Öls im Brei herauf.

3.) In den Versuchen [illegible] ein um so höherer Wärmeübergang festgestellt, je niedriger der Asphaltgehalt im Öl des aufgeheizten Kohlebreies lag, woraus man schließen kann, daß zum mindesten bei ein und derselben Kohle der Asphaltgehalt ein ungefähres Maß für den Wärmeübergang gibt.

4.) Die Gefahr der Vorheizverkokung scheint beim Fahren auf Schweröl trotz des höheren Asphaltspiegels nicht höher zu sein, als beim Fahren auf Benzin + Mittelöl.

5.) Die äußere Beschaffenheit der Anfallprodukte bestätigt die Erwartung, daß beim Fahren auf Schwerölüberschuß mit 40-50 % auf Kohle) Rückführabschlamm bei annähernd gleicher Strömungsgeschwindigkeit im Vorheizer geringere Erosion zu erwarten ist, als bei der Verarbeitung auf Öle - 325°.

C38

Versuchsanordnung

Gasvorwärmer: Abwärtsschlange 6 x 14 x 5000, N8, elektrisch beheizt.

Br[illegible] und Gas-Aufheizung : Auf- und Abwärtsschlange. In der 1. Versuchsreihe 10 x 23 x 10 000, N8, zu 740 ccm gelitert, in der 2. Versuchsreihe 10 x 23 x 3 000, N8, Inhalt berechnet zu 235 ccm im gasbeheizten Bleibad;

Abgang : durch mit Niederdruckdampf gekühlte 10er Leitung abwärts zum 10 - Ltr. Gefäß, Standhaltung mit Standschauglas. Entschlammen abwärts durch BK-Ventile. Gas über Dach entspannt.

Ofen 455 vom 21. - 23. 10. 1940 und 18. - 21. 11. 1940.

Versuchsverlauf

1. Versuchsreihe

Versuch I

21.10.1940 12^{00} Angeheizt, unter 300 atm, 8 000 Ltr. Nullgas.

Bei 12 mV mit Einlauf von 5 kg/Std. Startöl 1: Rücklauföl vom Fahren der schlesischen Kohle 1174 (Castellengo-Abwehr) auf Benzin und Mittelöl (Ofen 451) Temperatur vor auf 18 mV[1].

19^{00} Umgestellt auf Kohlebrei A$_1$: K 1197 (Heinitzgrube OS) v. 25.6.1940, [illegible]schroten, technisch entascht, getränkt mit 1,2% 1181 ($FeSO_4$. 7 aq), getrocknet und gemahlen, + 1,5% 6521 (geschwefelte Bayermasse) + 0,3% 6709 (Na_2S), beide Kontakte kolloidal in Schweröl über 325° aus K 1197 gemahlen, + Anreiböl (Startöl 1) 1:1. Breidurchsatz 4 kg/Std.; Gasmenge 3 cbm/kg Kohle.

19^{35} Umgestellt auf Öl, da der Druck am Ausgang zurückfiel. Kurz danach trat Überdruck an den Pumpen auf.

Die Verstopfung der Schlange ist vielleicht durch eine Störung an den Pumpen, die ziemlich unregelmäßig arbeiten, verursacht worden.

22.10.1940 Die Schlange wurde durch Einpressen von N_2 von rückwärts freigemacht und durch längeres Spülen gesäubert. Angeheizt, unter 300 atm, 8 000 Ltr./Std. Nullgas. Mit Einlauf (Startöl 1) 5 kg/Std. bei 16,5 mV.

23.10.1940 8^{30} Temperatur vor auf 22 mV

Umgestellt auf Kohlebrei wie zuvor, Durchsatz

---

1) Klemmentemperatur 40°C

C 39

8 kg Brei /Std., Gasmenge 3 cbm/kg Kohle.

11^{00}-12^{00} Probenahme, dann umgestellt auf Öl

Versuch II

13^{00} Umgestellt auf Kohlebrei B, von Ofen 451: Kohle und Kontakte wie zuvor, + Anreiböl vom Fahren der Kohle 1197 auf Schweröl-Überschuß von Ofen 451 (1:1), + Abschlamm aus K 1197 (Ofen 451) 1:0,4

15^{00}-16^{00} Probenahme, dann umgestellt auf Öl

Versuch III

Anschließend sollte geprüft werden, ob und wieweit der Kohleabbau im Vorheizer durch Verringerung der Gasmenge beeinflußt wird.

18^{15} Umgestellt auf Kohlebrei A_1, Breidurchsatz 8,14kg/Std., Gasmenge 0,5 cbm/kg Kohle.

19^{30}-20^{30} Probenahme, dann umgestellt auf Öl und kaltgefahren.

---

2. Versuchsreihe.

Nachdem die erste Versuchsreihe nur rohe Anhaltspunkte für die Beurteilung des Aufheizverhaltens der Kohlebreie gegeben hatte, sollte versucht werden, die Unterschiede durch Steigerung des Durchsatzes und Verkürzung der Verweilzeit im Vorheizer genauer zu erfassen. Es wurde eine Breischlange von nur 3 m Länge verwendet.

Versuch 1

18.11.1940 Angeheizt, unter 300 atm, 8000 Ltr. Nullgas.

19.11.1940

8^{00} Mit Einlauf von Startöl 2/ Anreiböl vom Fahren der Kohle 1101 (Scholven) vom 30.10.1940 auf Benzin und Mittelöl (Ofen 411). Temperatur vor auf 22 mV.

10^{30} Umgestellt auf Kohlebrei A_2: Kohle und Kontakte wie bei der ersten Versuchsreihe, + Anreiböl (Startöl 2) 1:1.

Breidurchsatz 18 kg/Std., Gasmenge 3 cbm/kg Kohle.
Infolge falschen Anzeigens des Millivoltmeters wurde bis 12^{45} bei 24,5 mV gefahren. Dann Temperatur zurück auf 22 mV.

14^{00}-15^{00} Probenahme.

Da der Gasausgang zuging, mußte auf Gas entschlammt werden.

Offenbar war der Abscheider (rd. 10 Ltr. Inhalt) zu klein, sodaß sich bei dem hohen Durchsatz der Gasausgang durch mitgerissenen Abschlamm leicht verstopfte.

Anschließend umgestellt auf Öl, dann ohne Einspritzung und entspannt; Gasausgangsleitung freigemacht.

Versuch 2

Unter 300 atm hochgeheizt.

20^{00} Wieder mit Öleinlauf 5 kg/Std.; Badtemperatur vor auf 22 mV.

20.11.1940 Umgestellt auf Kohlebrei B_2: Kohle und Kontakte wie zuvor, + Anreiböl (1:1): Startöl 2 + Mittelöl 200 - 325^{0} aus K 1197 von Ofen 451 (60:40), + Abschlamm vom Fahren der Kohle 1197 auf Schweröl (Ofen 451) 1:0,5. Gesamtdurchsatz 18 kg/Std., Gasmenge 3 cbm/Kg Kohle.

1^{00}-2^{00} Probenahme, dann umgestellt auf Öl.

Versuch 3

10^{30} Umgestellt auf Kohlebrei A_2. Durchsatz und Gasmenge wie bei Versuch 1, der wiederholt werden sollte.

11^{00}- 12^{00} Probenahme, dann umgestellt auf Öl.

Versuch 4

13^{30} Umgestellt auf Kohlebrei A_2. Breidurchsatz 16 kg/Std., Gasmenge 2,5 cbm/kg Kohle.

Die bisherigen Meßergebnisse mit Kohlebrei A_2 (Versuch 1 und 3) erschienen infolge der Austrocknung des Breies nicht genau genug. Um aus dem Quellungsgebiet herauszukommen, wurde der Durchsatz verringert. Gleichzeitig sollte eine Verminderung der Gasmenge die Austrocknung vermeiden helfen.

14^{10} Da die Gasausgangsleitung wieder zuging, umgestellt auf Öl. Dann ohne Einlauf und Gasausgang freigeblasen. Wieder mit Öleinlauf.

18^{00} Umgestellt auf Kohlebrei A_2; Breidurchsatz 10 kg/Std., Gasmenge 2,5 cbm/kg Kohle.

Um mit Sicherheit die weiteren Versuche durchführen zu können, wurde die Einspritzmenge radikal vermindert.

19^{30} - 20^{30} Probenahme, dann umgestellt auf Öl.

Versuch 5

21^{30} Umgestellt auf Kohlebrei B_2, Breidurchsatz 10 kg/Std., 12,5 cbm/Std., wie bei Versuch 4.

23^{00} - 24^{00} Probenahme, dann umgestellt auf Öl.

Versuch 6

Auch bei den Versuchen 4 und 5 war der Anfall noch plastisch, sodaß stoßweise entschlammt werden mußte und daher keine Temperaturmeßwerte mit der gewünschten Genauigkeit erhalten werden konnten. Deshalb wurden weitere Versuche bei niedrigerer Temperatur gefahren.

21.11.1940

2^{00} Umgestellt auf Kohlebrei B_2, Breidurchsatz 10 kg/Std., Temperatur 18 mV, Gasmenge 12,5 cbm/Std.

2^{30} - 3^{30} Probenahme, dann umgestellt auf Öl.

Versuch 7

6^{30} Umgestellt auf Kohlebrei A_2, Breidurchsatz und Gesamtgasmenge wie bei Versuch 6.

7^{30} Überdruck von 500 atm. am Teereingang, daher umgestellt auf Öl. Durch kräftiges Entspannen am 10 Ltr.-Gefäß ging der Überdruck zurück. Daraufhin wieder mit Brei.

8^{15} - 9^{15} Probenahme, dann umgestellt auf Öl.

Versuch 8

Der Versuch 4 sollte wiederholt werden, um festzustellen, wie weit die Ergebnisse reproduzierbar sind.
Temperatur vor auf 22 mV

10^{45} Umgestellt auf Kohlebrei A_2, Durchsatz und Gasmenge wie bei Versuch 4

11^{00} - 12^{00} Probenahme.

11^{55} Der Druck am Ausgang fiel zurück, am Eingang entstand Überdruck. Daher umgestellt auf Öl. Da der Druck am Ausgang sich nicht mehr erhöhte, wurde das Bad gelöscht und die Schlange am Ausgang gelöst. Sie konnte durch Durchblasen mit N_2 freigemacht werden. Die Gasausgangsleitung erwies sich wieder als verstopft.

Voraussetzung für eine störungsfreie Durch-

642

führung derartiger Aufheizversuche ist neben regelmäßig arbeitenden Breipressen ein genügend großer Gasraum des Abscheiders. Hierdurch läßt sich das Verstopfen des Gasausgangs durch mitgerissene Teile des Breies verhindern. Außerdem wirkt ein größeres Gefäß dämpfend auf die Druckstöße, die bei der Entschlammung des manchmal fast trockenen Breies kaum zu vermeiden sind. Die ihnen vorausgehenden Stauungen haben das Zugehen der Schlangen zum mindesten begünstigt.

643

Versuchsergebnisse.

Kohlebrei für das Fahren der Kohle 1197 (Heinitzgrube OS) auf Benzin und Mittelöl und auf Schwerölüberschuß wurden zusammen mit Frischgas durch im beheizten Bleibad stehende Aufheizschlangen von 10 und 3 m Länge gedrückt. Da Breipressen für 600 atm nicht zur Verfügung standen, wurden die Versuche bei 300 atm durchgeführt. Die Kohlebreie hatten folgende Zusammensetzung:

	für Benzin u. Mittelöl	für Schweröl-Überschuß
Kohle	1 Teil	1 Teil
Rücklauföl	1 "	1 "
Rückführkatalysator	0	0,5 bzw. 0,1
Kontaktbrei	0,036	0,036

Als Kriterium für das Aufheizverhalten diente die Messung der Temperaturdifferenz Heizbad/Außenwandung der Ausgangsleitung. Die Temperatur des Heizbades wurde durch Termoelemente gemessen, die sich in einer im Bleibad stehenden Hülse befanden. Die gleiche Temperatur hat das Brei- Gas- Gemisch nach vollständiger Aufheizung. Die nächste Temperaturmessung erfolgte durch ein kurz hinter dem Bad auf die Breileitung aufgeschuhtes Element (M), das also die Temperatur der Außenwandung des Rohres anzeigt. Es erhält seine Wärme zur Hauptsache aus dem vorbeiströmenden aufgeheizten Gemisch. Zeigt der Brei guten Wärmeübergang, d.h. ist die Temperaturdifferenz Breistrom/Rohraussenwandung klein, so wird die Aussenwandtemperatur mit zunehmender Entfernung vom Heizbad/relativ flach abfallen. Die Abkühlung des Gemischstromes ist in kurzer Entfernung beendet, da um so mehr Wärme abgestrahlt wird, je höher die Temperatur der Außenwandung ist. Bei einem Brei mit niedrigerem Wärmeübergang wird die Außenwandtemperatur der Leitung zunächst stärker sinken, mit zunehmender Länge der Leitung aber flacher zurückgehen. Die Lage der Kurven zueinander ist in der anliegenden Zeichnung angedeutet. Wird das Schuhelement M in der verwendeten Apparatur nahe genug am Badausgang angebracht, so ist die Temperaturdifferenz Bad/Schuhelement ein direktes Maß für den Wärmeübergang des aufgeheizten Gemisches von innen

nach außen und umgekehrt. Es wird dabei die - vertretbare - Annahme gemacht, daß die zu prüfenden Brei- und Gas-Gemische annähernd gleiche spezifische Wärmen besitzen. Das Schuhelement erhält einen Teil seiner Wärme außerdem vom Heizbad her durch die Wärmeleitung des Metalls der Rohrwandung. Dieser Einfluß ist nicht sehr groß und überdies bei gleichbleibender Badtemperatur konstant. Wichtig ist für das Erhalten verwendbarer Resultate, daß direkte Anstrahlung des Schuhelementes vom Heizbad her durch ausreichende Isolierung verhindert wird. Die Meßergebnisse der Versuchsreihen - Versuche I - III mit 10 m-Schlange, Versuche 1 - 8 mit 3 m - Schlange - sind in Tabelle I aufgeführt. Die Temperaturdifferenzwerte lassen sich nur innerhalb derselben Versuchsreihe miteinander vergleichen, da die Isolierung des Heizbades und des Schlangenausganges nicht dieselbe war, sodaß eine nicht völlig gleiche An- oder Abstrahlung des Schuhelementes bewirkt wird.

In den Versuchen I - III ließ sich ein Unterschied beim Übergang von einem auf den anderen Kohlebrei nicht fassen. Eine Verringerung der Gasmenge von 3 auf 0.5 cbm/kg Kohle, wodurch die Verweilzeit von 23 auf 123 sec. stieg (Brei + Gas als homogene Mischung gerechnet), brachte eine Verschlechterung des Wärmeüberganges am Schlangenausgang.

In den Versuchen I - 3 mit kurzer Schlange wurden gleiche Breidurchsätze und 3 cbm Gas/kg Kohle bis 22 mV aufgeheizt. Die Verweilzeiten errechnen sich für den Brei zur Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl auf 4.4 Sec., für den "Heizöl" - Brei infolge der absolut geringeren Gasmenge auf 5.8 Sec. Trotz dieser verschiedenen Aufenthaltsdauer im Heizbad war ein Unterschied der Temperaturdifferenzen auch hier nicht festzustellen. Dies konnte ein schlechteres Aufheizverhalten des Heizölbreies für möglich halten lassen.

Diese Vermutung wurde durch die weiteren Versuche (4-8) bestätigt, die mit absolut gleichen Brei- und Gasmengen bei 22 und 18 mV durchgeführt wurden. Da mit kleinerem Durchsatz gefahren wurde, betrugen die Verweilzeiten 9.0 und 9.5 Sec. Nach diesen Zeiten mußte die Aufheizung unter allen Umständen beendet sein, wie sich aus der nach den Versuchsergebnissen 1 - 3 mit höheren Durchsätzen erhaltenen Aufheizgeschwindigkeit von etwa 4 mV/Sec. ergibt. Hier waren nun die Temperatur-

differenzen Bad/Schlangenausgang beim Heizölbrei deutlich höher, der Wärmeübergang also schlechter.

Der Abfall des Wärmeüberganges ergab sich auffallenderweise in den Versuchen 4 - 8 als weitgehend proportional der Asphaltkonzentration im Öl der Kohlebreie (s.anliegendes Diagramm). In Übereinstimmung mit diesem Befund steht auch das zunächst überraschende Ergebnis des Versuches III, bei dem mit Steigerung der Verweilzeit gegen Versuch I der Wärmeübergang schlechter wurde: Der Abbau der Kohle war hier weitergegangen, und das Öl des Breies enthielt beim Verlassen des Vorwärmers mehr Asphalt.

Es lag deshalb zunächst nahe, sich vorzustellen, daß die Asphaltkruste, mit der sich erfahrungsgemäß die Innenwandung des Vorheizers nach kurzer Fahrzeit bedeckt, mit zunehmender Asphaltkonzentration dicker und stärker/wird, d.h. daß mehr Asphaltteilchen mit der heißen Rohrwandung in Berührung kommen, [illegible]quellen und festkleben.

Dieser Vermutung steht entgegen, daß, wie die Nachprüfung der Versuche am 10 Ltr.-Ofen seit 1939 ergibt, die Verkokungsneigung der Breischlangen, die ja mit steigender Dicke des Asphaltbelages zunehmen mußte, beim Fahren von Kohle auf Schweröl nicht größer ist als bei der Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl, obwohl auch hier der Wärmeübergang beim Fahren auf Schweröl stets geringer ist. (Die Temperaturdifferenz Bad/M ist trotz erhöhten Durchsatzes größer).

Der schlechtere Wärmeübergang des Heizölbreies ist daher folgendermaßen zu erklären:

Schon nach der Aufheizung auf 355° (18 mV) ist der größte Teil des Mittelöles bei 300 atm Gesamtdruck bereits verdampft, bei 425° (22 mV) mit Sicherheit das gesamte Mittelöl (Partialdruck rd. 4,7 atm). Als flüssige Phase ist demnach in dieser Temperaturgegend der Benzin- + Mittelöl-Brei mit dem mittelölfreien Heizölbrei zu vergleichen. Unter Vernachlässigung des zunächst geringen Kohleabbaues (s. Tabelle III) ergeben

sich folgende Zahlen für die Zusammensetzung des aufgeheizten Breies:

	für Benzin u. Mittelöl	für Schweröl
Festes %	54,5	57,3
Öl %	45,5	42,7
in Öl Abstreiferschweröl %	rd. 40	0
asphalthaltiges Abschlammschweröl %	" 60	100

Der wichtigste Unterschied besteht damit darin, daß das Öl des aufgeheizten Heizölbreies nur aus schwerem hochviskosem asphalthaltigen Abschlammöl besteht, während das Öl des Breies für Benzin und Mittelöl neben diesem etwa 40 % leichtes, praktisch asphaltfreies Destillatschweröl enthält. Da der Wärmeübergang allgemein mit sinkender Viskosität besser wird, muß der Benzin- + Mittelöl-Brei in dem Temperaturbereich, in dem das Mittelöl größtenteils verdampft ist, leichter aufzuheizen sein, während vor diesem Temperaturgebiet der Heizölbrei infolge der durch die Mittelölverdünnung niedrigeren Viskosität einen besseren Wärmeübergang zeigen wird. Mit zunehmendem Kohleabbau bilden sich mehr und mehr hochmolekulare ölartige Substanzen, die die Viskosität heraufsetzen und damit die Aufheizung erschweren. Von dieser Seite her gesehen erscheint es also vorteilhafter, von der Temperatur des beginnenden Abbaues an die Aufheizgeschwindigkeit möglichst groß zu wählen.

Die obigen Überlegungen lassen erkennen, daß der Asphaltgehalt des Öles im Brei tatsächlich mit fallenden Wärmeübergang steigen muß.

Die günstige Wirkung der Abschlammrückführung als Gleitmittel war am Aggregatzustand der Anfallprodukte (Tabelle II) deutlich zu erkennen. Bei gleicher Strömungsgeschwindigkeit [1]

1) Blechhammer wird durch Verwendung weiterer Rohre im Vorheizer annähernd dieselbe Strömungsgeschwindigkeit haben wie Gelsenberg.

647

wird ein "..zöl" - Brei mit R[illegible]führung 1 : 0,5 sich hinsichtlich der Erosion vorteilhaf[illegible]r verhalten, als ein Brei für die Verarbeitung auf Mittelöl aus derselben Kohle ohne Abschlammrückführung.

Es wurde weiterhin versucht, die chemischen Vorgänge in der Vorheizung zu erfassen. Die hierbei gefundenen Ergebnisse lassen sich allerdings nicht verallgemeinern, da in dem verwendeten Bleibad die Aufheizzeit teilweise kaum 10 Sekunden betrug, während die Technik mit Aufheizzeiten von 1 - 2 Minuten rechnet. Eine so hohe Aufheizgeschwindigkeit wie in diesen Versuchen ist nach den Erfahrungen von Dr. Krönig [1] für den Kohleabbau nicht vorteilhaft. Wahrscheinlich ist durch sie auch das Zugehen der Schlange besonders begünstigt worden. Es konnten im einzelnen folgende Feststellungen gemacht werden (s. Tabelle III).

Während der Aufheizung fand zunächst eine Festeneubildung bis zu 13 % auf Reinkohle bezogen statt, nach einer Verweilzeit von 29 Sekunden (Versuch I und II) ein Festeabbau von rund 15 %. Das Versuchsmaterial ist nicht ausreichend, um in dieser Hinsicht einen entscheidenden Unterschied zwischen den beiden Kohlebreiarten festzustellen. Es erscheint durchaus möglich, daß auch genauere Nachprüfungen annähernd gleichen Kohleabbau ergeben werden, da das Mittelöl gegen Ende der Aufheizung weitgehend verdampft sein wird und der Kohle bei beiden Breiarten fast gleiche Schwerölmengen zur Verfügung stehen. Im vorliegenden Falle errechnet sich das Verhältnis Reinkohle : Schweröl für den "Benzin- + Mittelöl"- Brei zu 100 : 93,9, für den Heizölbrei zu 100 : 90,7.

Die Festeneubildung am Anfang der Aufheizung ist mit einem Verschwinden des Asphalts verbunden. Dieser Asphalt-"abbau" wird später durch die Neubildung aus der Kohle überdeckt. Die Asphaltkonzentration im Öl lag stets unter 15 %.

---

1) Zusammenstellung vom 20.3.1935.

Ferner wurden von den Kohlebreien und Anfallprodukten der Versuche I - III Asphaltzerlegungen vorgenommen (Tabelle IV). Die Bestimmungen geben nur größe[illegible] Anhaltspunkte, da die Zerlegungsmethode bei dieser Gelegenheit zum ersten Mal angewandt wurde. Immerhin läßt die Bilanzierung (Tabelle V) erkennen, daß sich die Öl[illegible]anteile während der Aufheizung vermindern, während die höheren Asphalte (Asphaltharz und Hartasphalt) erwartungsgemäß zunehmen.

gez. Hupfer

Die Versuche wurden ausgeführt von

Dr. v. Hartmann

gemeinsam mit

Dr. Hupfer
Dr. Schiffmann
Dr. Lemme

Tabelle I

Versuchsbedingungen und Messungen.

Ofen 455, Druck 300 atm

Versuch	Breiart[1]	Breidurchsatz kg/Std.	Länge der Schlange m	Gasmenge cbm	Badtemperatur mV	Differenz mV Bu M_1	Verweilzeit[2] sec.	Strömungsgeschwindigkeit[2] cm/sec.
I	A_1	8	10	12	22	0,9	29,4	34,0
II	B_1	8	10	12	22	0,9	29,0	34,5
III	A_1	8	10	2	22	1,1	123,0	8,1
1	A_2	18	3	27	22	3,0	4,4	67,8
3	A_2	18	3	27	22	3,2	4,4	68,8
2	B_2	18	3	20,3	22	3,1	5,8	51,7
4	A_2	10	3	12,5	22	2,0	8,9	33,7
8	A_2	10	3	12,5	22	1,8	8,9	33,7
5	B_2	10	3	12,5	22	2,3	9,0	33,3
7	A_2	10	3	12,5	18	1,2	9,4	32,0
6	B_2	10	3	12,5	18	1,7	9,5	32,0

[1] A = Kohlebrei für das Fahren auf Benzin und Mittelöl
B = " " " " " Schweröl-Überschuss

[2] Gas + Brei.

Tabelle II

Zusammensetzung der Kohlebreie und der Anfallprodukte.

Kohlebrei	% Festes	% Asche im Festen	% s-Asphalt im Öl	Aussehen
A_1 +	56,5	4,8	7,9	-
B_1	46,3	6,	7,3	-
A_2 +	52,3	5,3	6,9	-
B_2	45,3	8,4	7,4	-
Anfallprodukt v. Versuch				
I +	48,3	5,8	9,3	-
II	50,3	6,7	12,5	-
III +	51,0	5,3	14,2	-
3 +	56,4	4,2	5,0	feuchte Kohle, lose zusammengebacken
4	48,2	5,4	5,7	dicker Brei
8 +	64,0	4,0	7,4	hart, schwer zerreibbar
5	55,7	5,6	8,7	Hart, leicht zerreibbar
7 +	52,0	4,2	6,2	leicht angequollene Kohle
6	49,7	5,7	7,1	dickflüssig

+) Brei für die Verarbeitung auf Bi + Mi.

Tabelle III

Bilanzergebnisse.

Versuch	Festoneubildung % a.R.K.	Festeabbau % a.R.K.	Asphaltabbau %-Asphalteingang	% a.R.K.	Asphaltneubildg. %-Asphalteingang	%-a. R.K.
I +	-	17,5	-	-	10,2	2,9
II	-	12,3		-	32,7	3,3
III +	-	11,7 ?		-	102,6	7,5
3 +	8,5	-	32,5	2,2	-	-
2	7,6	-	26,8	2,9	-	-
8 +	9,7	-	26,3	1,8	-	-
5	13,0	-	13,9	1,5	-	-
7 +	10,9	-	16,1	1,3	-	-
6	-	10,5	-	-	1,2	0,1

+) Brei für die Verarbeitung auf Benzin + Mittelöl.

Tabelle IV.

Asphaltzerlegungen.

% v. festefreiem Produkt

	% Öl	% Ölharz	% Asphalt-harz	% Hartas-phalt
Brei A_1 + Brei B_1	35,3 39,0	39,0 30,2	9,0 3,7	[illegible],7 27,1
Anfall I +	26,3	20,7	2,7 ?	50,3 ?
" II	29,8	21,6	6,6	42,0
" III +	26,3	26,4	15,6	31,7

Tabelle V.

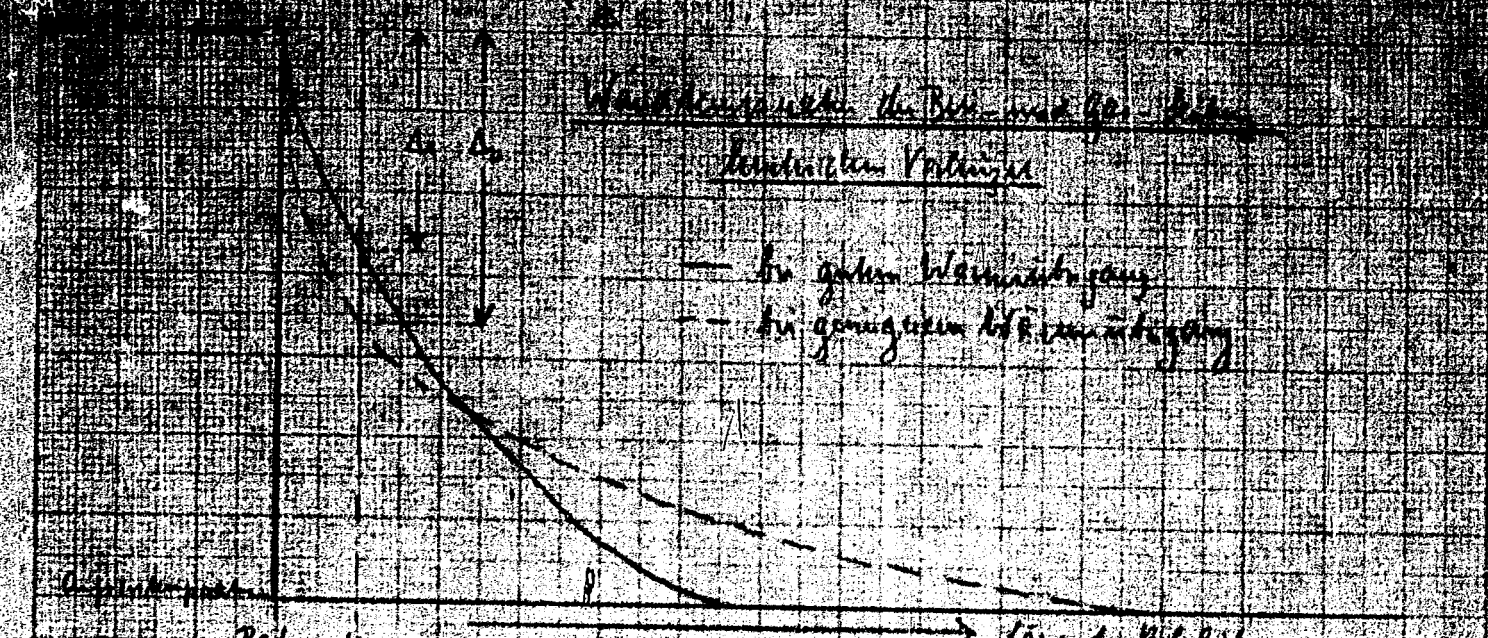
Asphaltbilanzen.

Versuch	Ölharz-	Asphaltharzneubildung % v.Eingang	% v.R.K.	Hartasphaltneubildung % v.Eingang	% v. R.K.
I +	37,5	- 65,0 ?	- 5,3 ?	255,5 ?	3,6 ?
II	38,7	53,7	2,5	32,0	10,6
III +	14,2	120,6	9,8	142,5	21,5

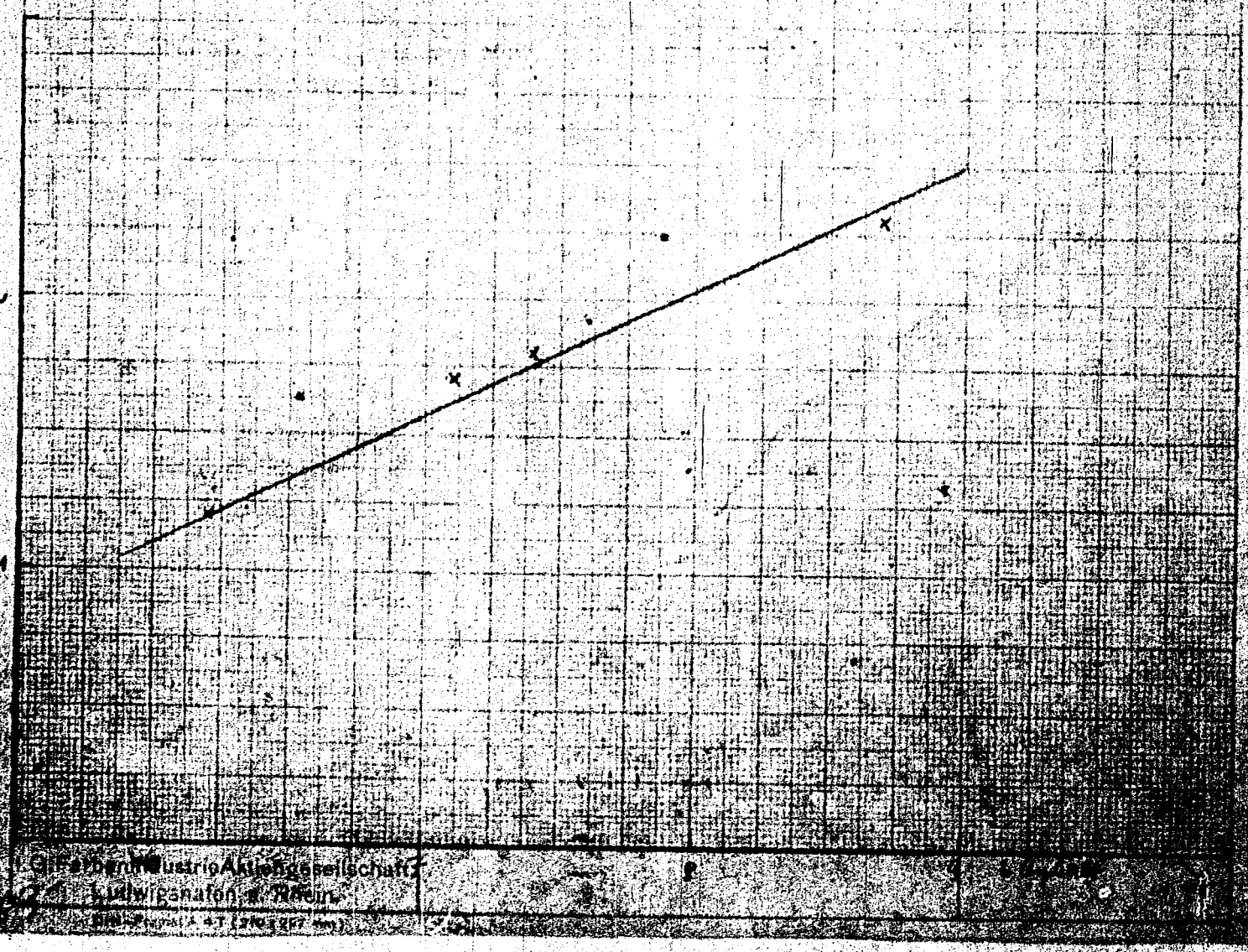
+) Kohlebrei für die Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl.

Wanderungsweg des Berührungspunktes des elektrischen Vorlaufes

— für großen Wärmeübergang
— für geringeren Wärmeübergang



Abhängigkeit der Temperaturdifferenz Heizöl – Schlangenausgang von dem Gehalt des Öles im Kühler



TITLE PAGE

30. Verarbeitung von Schlesischer Kohle "K 1174" "Castellengo-Abwehr" auf Schweröläberschuss bei 600 atm im 10 Ltr.-Ofen.
Processing Silesian coal "K 1174" "Castellengo-Abwehr" to excess heavy oil at 600 atm in a 10 liter furnace.

Frame Nos. 654 - 685

Hochdruckversuche
Lu 558

8. Juli 1941 Hu/R

W. Krönig, G.B. von Hartmann und H. Hupfer.

Verarbeitung von

Schlesischer Kohle " K 1174 "

Castellengo - Abwehr

auf Schweröllüberschuss bei 600 at

im 10 Ltr.-Ofen.

Schlesische Kohle " K 1174 "
(v.2.10. 1939).

Mischung 1:1 von Nußkohlen der Gruben "Castellengo " (25/10 mm) und "Abwehr" (20/10 mm) der Gewerkschaft Castellengo - Abwehr, Gleiwitz, in Schlesien mit Cl_2 entascht.

Zusammenfassung.

Die Eignung dieser Kohle für die Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl war bereits untersucht worden. Wie in der Zusammenstellung dieses Versuchs vom 10.1.1941 - 182331 - näher ausgeführt worden ist (siehe Zusammenfassung), verhält sich diese Kohle bei der Verarbeitung auf 100 % Benzin und Mittelöl wesentlich ungünstiger als Gelsenbergkohle und zwar in erheblich stärkerem Umfang ungünstiger als sich auf Grund der Kohle-Analysen erwarten ließ.

Es sollte nun das Verhalten der Kohle in der Verarbeitung auf Schwerölüberschuss (Heizöl) geprüft werden, da vermutet werden konnte, dass bei Verzicht auf die vollständige Spaltung der Abbauprodukte in Benzin und Mittelöl, die, wie sich gezeigt hat (vgl. genannte Zusammenstellung) bei den schlesischen Kohlen gleichen C-Gehaltes wie Gelsenbergkohle stets mit hoher Vergasung erkauft werden muss, sich die Kohle relativ günstiger verhalten würde.

Wie die nachfolgende Tabelle der wichtigsten Versuchsergebnissen zeigt, ist dies auch tatsächlich der Fall. In den Spalten 1 und 2 der Tabelle werden die Ergebnissen der K 1174 mit der der K 1090 in der Verarbeitung auf Schwerölüberschuss und in den Spalten 3 und 4 die entsprechenden Zahlen in der Verarbeitung auf Benzin-Mittelöl einander gegenübergestellt.

Verarbeitet auf	Schweröl-Überschuss		Benzin + Mittelöl	
Kohle	K 1174	K 1090	K 1174	K 1090
Temperatur °C	478	477	470	468
Durchsatz(kg RK/l/h)	0,76	0,81	0,47	0,44
Abbau %	95,4	96,4	95,4	96,1
Leistung(errech.Ölgew.)	0,54	0,55	0,26	0,27
Vergasung %	20,8	20,5	28,9	24,7
% Asphalt/RK	17,3	11,5	10,0	7,4

Es zeigt sich demnach, dass der Abbau der schlesischen Kohle grundsätzlich um ein Geringes schlechter liegt als der der Gelsenbergkohle und zwar bei beiden Fahrweisen im gleichen Maß. Während bei der Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl die oberschlesische Kohle bei gleicher Leistung erheblich höhere Vergasung gibt, sind Leistung und Vergasung bei der Verarbeitung auf Schweröl-Überschuss gleich.

Nur der Asphaltabbau ist gegenüber dem der Gelsenbergkohle bei der Schwerölfahrweise in etwas grösserem Maße schlechter als bei der Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl. Um trotz dieses bei der schlesischen Kohle schlechteren Asphaltabbaues die Verschwelung im Kugelofen möglich zu machen, müssten verschärfte Verarbeitungsbedingungen (verringerter Durchsatz) angewendet werden. Hierdurch würde eine Verbesserung des Asphaltabbaues mit einer Verminderung der Leistung und einer geringen Erhöhung der Vergasung erkauft werden.

Auch unter Berücksichtigung dieser Notwendigkeit bestätigt sich die Erwartung, dass sich diese schlesische Kohle bei der Verarbeitung auf Schweröl-Überschuss günstiger verhält als bei der auf Benzin und Mittelöl.

Versuchsanordnung:

Gasvorwärmer:	Abwärt schlange 6x13x 5000,N8 (150 ccm) 1 ltr. elektrisch beheiztem Luftbad.
Gas-und Brei-Aufheizung	10x23x12000,N8,(2,975ccm enthalten) elektrisch beheizter Auf- und Abwärts- Breischlange Luftbad mit Luftumwälzung. Von hier durch elektrisch beheizten Übergang aufwärts zum Ofen.
Ofen	70x140x3500, N8, elektrisch beheizt, mit auf- und abgehendem Ringscheibenrührer (36 Touren), Strömung aufwärts, geliterter Reaktionsraum 7,96 Ltr. Vom Ofen elektrisch beheizte 10er Leitung abwärts zum Abscheider.

- 3 -

1) Neueinbau am 1.2.40 (vergl. S.)

Abscheider	70x140x2700,N8, elektrisch beheizt, Strömung aufwärts mit drehendem Schwertrührer 26 Umdrehungen pro Minute Standhaltung Standschauglas. Abschlammen direkt abwärts (ohne Förderschnecke) durch HK-Ventile in druckl lose Gefäss.
Kühler	Gas und Produkt durch 10er Leitung abwärts zum Kühler Abwärtsschlange 10x23x6000, V_2A; weiter abwärts und aufwärts zum Abstreifer.
Abstreifer	85x182x1570, Strömung aufwärts, Standhaltung mit Standschauglas.
Gasabgang	Zum Raschigturm (680 ccm) mit Glasringfüllung, kleinen Wasserabstreifer (3000 ccm), dann über Dach entspannen.

Ofen 451 vom 7.-17.12.39 und vom 31.1.-14.2.1940.

Versuchsverlauf:

7.12.39

Nach Beendigung des vorhergehenden Versuches (Fahren d K 1174 auf Benzin und Mittelöl) wurde unter zeitweiliger Umstellung auf Öl und Zurücknahme von Druck und Temperatur die Umdrehungszahl des Ofenrührers auf 36 U/Min. eingestellt.

Im Vorversuch war (vergeblich) eine Verbesserung der Ergebnisse durch erhöhte Rührung angestrebt worden. Die Kohle zeigte indessen keine Anzeichen besonders starken Absitzens im Ofen, und es wurde angenommen, dass der durch die Umdrehungszahl 36 bewirkte Rührzustand den Verhältnissen der Großtechnik am nächsten kommt. 1)

Die Tourenzahl des Abscheiderrührers wurde vorsichtshalber auf 26 U/Min. belassen und nicht auf das normale Maß von 13 U/Min. eingestellt, da während des Vorversuches einmal bei Überkotzen des Ofens Standstörung im Abscheider eingetreten war.

Umgestellt auf Kohlebrei: K 1174 vom 2.10.39, 90% technisch neutralisiert, zugleich getränkt mit 1.2%[2] 1181 ($FeSO_4$ 7 aqu), getrocknet und gemahlen + 1,5%[2] 6531 (geschwefelte Bayermasse) + 0,3%[2] 6709 (Na_2S, Sulfigran), beide Kontakte 50%ig in Schweröl aus K1174 kolloidal gemahlen zum Brei gegeben, + Anreiböl 1:1, + Abschlamm 1:0,4. Startöl= Rücklauf aus K 1174 auf Bi/# Mittelöl 200-325° (redestilliert aus Anfall 135-325°) vom Fahren der Kohle auf Benzin und Mittelöl im Verhältnis 70:30 gemischt. Einsatz 475 kg.

1) Modellversuche haben später allerdings ergeben, dass die Gasverteilung in Rohren über 300 mm Ø um Größenordnungen besser ist als im 10-Ltr.-Ofen mit Ringscheibenrührer bei Umdrehungszahlen der hier möglichen Höhe.

2) Kontaktmengen auf Kohle berechnet.

658

Im Vorversuch hatte die Neutralisation der Kohle eine geringe Verbesserung der Ergebnisse mit sich gebracht und wurde daher - um die bestmöglichen Werte zu erzielen - beizubehalten. Die Abschlammrückführung wurde abweichend von früheren Versuchen geringer als 1:0,5 gehalten, da es sich gezeigt hat, dass die Kohle verhältnismässig wenig quillt und daher keine starke Verdünnung in der Vorheizung benötigt.

Kohledurchsatz 7,0 kg/h, Gas 3 cbm/kg Kohle. Die Temperatur wurde so gefahren, dass 85-95% Neuabschlamm auf Kohle berechnet, anfielen. Hierbei wurden indessen folgende Höchsttemperaturen[1] eingehalten:
Vorheizer 24,0 mV, Ofen 25,0 mV, Abscheider 24,3 mV.

Die Reaktionstemperatur und entsprechend auch der Durchsatz wurden niedriger gehalten als normal, um zunächst die Ergebnisse bei mässigen Temperaturen kennenzulernen.
Früher war beim Fahren auf Schweröl die Abscheidertemperatur um 1,5 mV niedriger als der Ofen gefahren worden, da befürchtet wurde, dass sonst der Abschlamm zu stark eindickt. Es hat sich inzwischen gezeigt, dass diese Sorge unbegründet ist, sodass dieselbe Temperaturspanne wie beim Fahren auf Benzin + Mittelöl eingehalten werden kann.

Aufarbeitung: Neuabschlamm mit Mittelöl 200-325° im Verhältnis 70:30 verdünnt und geschleudert. Schleuderöl = Anreibeöl. Schleuderrückstand geschwelt. Schwelöl zusammen mit dem Abstreifer destilliert auf Benzin -200°, Mittelöl 200-325° und Schweröl über 325°.

8.12.39 Abschlammprozent zurück auf 80-90. Kohlenpumpe 1 repariert. Während dieser Zeit einige Minuten lang Aussetzen der Kohlenbreipumpe 2. Die Temperaturdifferenz Breischlange/Schlangen-Ausgang vergrössert sich

Es ist möglich, dass die Schlange durch die Pumpenstörung etwas geschädigt worden ist. Zum mindesten teilweise kann diese Erscheinung jedoch als späte Auswirkung der Durchsatzsteigerung angesehen werden.

Mit eigenem Anreibeöl

9.12.39 Unverändert.

10.12.39 Unverändert.

Bilanz Nr.1

11.12.39 Unverändert.

12.12.39 Abschlammprozent vor auf 85-95, da zu wenig Anreibeöl anfällt.

13.12.39 Wegen Anreibeölmangels wurden 50 kg Frischöl ergänzt (Rücklauföl vom Fahren der Kohle 1090 auf Benzin + Mittelöl aus Ofen 411 + eigenes Mittelöl 200-325° im Verhältnis 70:30 gemischt)

1) Klemmentemperatur 40° -

14.12.39 Die Druckdifferenz[1] des Hochdrucksystems steigt ständig (anfänglich 0,8 atm, jetzt 1,6 atm), da mit dem Abschlamm und dem Rückführöl der Kohle-bei entsprechend der Viskositätszunahme[2] des Abschlamms ständig dicker wurde.

15.12.39 Unverändert.

Bilanz Nr. 2

16.12.39 4^{35}. Kurzschluss der Heizwicklung Mitte und Oben vom Luftbad.

17.12.39 Da in Berlin beschlossen worden war, zu C-ärmeren Kohlen überzugehen, wurde der Versuch abgebrochen. Nach kurzzeitigem Umstellen auf die neue Kohle 1160 (Preußengrube) v12.12.39 wurde wegen der Störung am Luftbad der Ofen kaltgefahren und 3x abgeschlammt (ging gut).

Den Mengen nach war der Ofen sauber. Die Analyse[3] des Ofenabschlamms I zeigt, dass beim Absitzen im Ofen stattgefunden hat.

31.1.40 Den bisherigen Resultaten nach liess sich die K 1174 besser auf Schweröl verarbeiten als die Kohle 1160 (Preußengrube O/S.) Indessen sollten die bisher mit K 1174 erhaltenen Werte noch einmal bestätigt werden. Daher wurde nach Beendigung des vorangegangenen Versuch die K 1160 auf Benzin und Mittelöl zu fahren, umgestellt auf Kohlebrei wie am 7.12.39. Als Startöl wurde diesmal Rücklauföl vom Fahren der schlesischen Kohle 1160 (Preußengrube) auf Schweröl (aus Ofen 451 vom 3.1.40) verwendet. Einsatz 275 kg.

Es wurde angenommen, dass dieses Startöl, das ein Alter von 320 Betriebstunden hat, sich nicht anders verhalten wird, als das Rücklauföl aus K 1174 vom 16.12.39.

Im Gegensatz zu früher wurde diesmal Anreibeöl statt Abstreiferschweröl in den Ofen unten eingedrückt, um dieses nicht dem Ölgewinn zu entziehen. Durchsatz und sonstige Bedingungen wie am 16.12.39.

Aufarbeitung wie bisher abgesehen davon, dass der Abstreifer mit dem Schweröl auf Benzin -135°, Schwerbenzin 135-200°, Mittelöl 200-325° und Schweröl über 325° destilliert wurde.

---

1) gemessen Gaseingang/-Ausgang mit dem Kolbenmanometer

2)

11.12.39	3960 cst/60°
12.12.39	4180 cst/60°
13.12.39	5960 cst/60°
14.12.39	6840 cst/60°

3)

	Differenz Festes	Asche i. Festen	s-Asph.
Ofenabschlamm I	10,7	30,1	8,7
Kaltfahröl	10,5	22,3	8,0

Das Sumpfphasebenzin -135° soll chemisch raffiniert werden können. Da das Schweröl mit Mittelöl u.s.w. zu Spezialheizöl gemischt werden soll, darf der Siedebeginn des Mittelöls nicht unter 200° liegen, um den Flammpunkt des Heizöls nicht zu sehr drücken. Das Schwerbenzin soll zusammen mit dem Rest des Mittelöls, der nicht zur Heizölherstellung und zur Abschlammverdünnung benötigt wird, benziniert werden.

Kurz nach Versuchsbeginn Druckabfall an sämtlichen Manometern. Umgang um Drossel und Filter ohne Erfolg geöffnet. Da der Breiweg frei blieb, musste die Störung im Gasvorwärmer bzw. am Rückschlagventil zu suchen sein. Umgestellt auf Öl und Temperatur zurückgenommen, dann mit 230 atm Nullgas durch den Umgang um die Breischlange gefahren.

Es wurde angenommen, dass die Breischlange durch die Störung und das Fahren ohne Gas nicht geschädigt worden ist.

1.2.40 Ofen und Abscheider 4x abgeschlammt, geht gut.

Beide sind den Mengen und Analysen[1] nach sauber.

Wie der Ausbau zeigte, war der ganze Gasweg bis 1,50 m vor dem Gasvormärmer mit Festem, bei Erhitzen al -fließendem Dreck gefüllt.

Es muss also bei der letzten Kompressorstörung am 20.1.40 (Fahren der Kohle 1160 auf Benzin und Mittelöl) das Rückschlagventil versagt haben und Brei+ Gas bis vor den Gasvorwärmer zurückgedrückt worden sein. Der Brei hat sich dann in der Leitung zusammengeschoben und so die Störung verursacht.

Neue Gasvorheizschlange (wie zuvor, zu 180 ccm gelitert) eingebaut, Rückschlagventil und Leitung bis zum Eingang in die Breischlange ausgewechselt.
Ofen angeheizt unter 600 atm Nullgas, 8000 Ltr. über Dach. Mit Einlauf.

2.2.40 Umgestellt auf Kohlebrei und Bedingungen wie zuvor. Der Wärmeübergang im Vorheizer hat sich verschlechtert.
Anscheinend hat die Breischlange durch die Störung doch etwas gelitten.

3.2.40 Wegen Anreibeölmangels 80 ergänzt, bestehend aus Rücklauföl von Fahren der K 1174 auf Bi + Mi und eigenem Mittelöl 70:30.

4.2.40 Wegen Auftretens grosser CO-Mengen im Frischgas infolge einer Störung in Oppau wurde zeitweilig mit vermindert-

---

1)

	Festes	Öl	Asche i. Festen	s-Asphalt i. Öl
Kaltfahröl	9,9%	90,1%	19,1 %	9,7 %
Ofenabschl. I	11,7%	88 %	24,5 %	10,7 %

ter Temperatur gefahre-n, um ein Durchgehen des Ofens zu verhindern.

5.2.40 Kohledurchsatz zurück auf 6,7 kg/h, dann auf 6,4 kg/h.

Es wurde versucht, durch Zurücknahme des Durchsatzes die Vergasung zu drücken, die - nach der Differenz der Gasdichten zu schliessen - höher lag als am 16.12.39.

6.2.40 Durchsatz wurde vor auf 6,7 kg/h. Ofenhöchsttemperatur vor auf 25,6 mV.

Es wurde versucht, auf diese Weise auf die gleiche Abstreiferleistung wie am 16.12.39 zu kommen.

Durchsatz wieder zurück auf 6,4 kg/h, da bei ausgefahrener Temperatur die Abschlammprozentenicht zu halten waren.
Wegen ungenügendem Rücklauföl vorrates wurden 20 kg Frischöl ergänzt (Rücklauföl vom Fahren der K 1174 und eigenes Mittelöl 70:30.

7.2.40 Das Kugellager des Abscheiderrührers war beschädigt. Zur Auswechslung zeitweise umgestellt auf Öl, Temperatur und Druck zurückgenommen.

Bilanz Nr.3

8.2.40 Unverändert.

9.2.40 Abschlammverdünnung (Mittelöl) erhöht auf 65:35, da das Schleuderöl mit 11,2 % zu viel Festen aufweist.

10.2.40 Mit dem neuen Rücklauföl.

Wegen Anreibeölmangels wurden 50 kg Frischöl ergänzt, bestehend aus Rücklauföl vom Fahren der Kohle 1174 auf Benzin und Mittelöl (Ofen 451) + Mittelöl vom laufenden Versuch im Verhältnis 65:35.

11.2.40 Unverändert.

12.2.40 Unverändert.

Bilanz Nr.4

13.2.40 Unverändert.

14.2.40 Durchsatz zurück auf 6,1 kg/h, da bei nahezu ausgefahrener Temperatur die Abschlammprozente nicht zu halten waren.
Umgestellt auf Öl, Ofen kalt gefahren und 2 x abschlammt (ging gut).

Auf Grund der Abschlamm-Mengen und der Analyse des Abschlamms [1] war der Ofen als sauber zu betrachten. Der Versuch wurde beendet, da auf Grund der bisherigen Ergebnisse und Besprechungen im Kohlenrevier die Kohle als Hydrierkohle ausser Betracht gelassen werden kann.

[1]

Festes	Asche i.Festen	S-Asphalt i.Öl
11,6%	21,7%	16,9 %

Versuchsergebnisse

A Bei mässiger Temperatur (473/474°).

Bilanz Nr. 1

Bei der für das Schweröl verfahren mässigen Temperatur von 473° wird zunächst die gleiche Leistung (0,55) und Vergasung (19,6%) wie bei der Verarbeitung der Gelsenberg Kohle K 1090 auf Schweröl erhalten Die geringe Spaltung des Kohle 1174 zeigt sich im niedrigerem Abbau und in dem höheren Schwerölanteil im praktischen Ölgewinn. Der Scheudereffekt ist ungünstiger, was wohl z.Teil auf den etwas schlechteren Aspahltabbau zurückzuführen, teilweise aber wohl auch durch die geringe Schleuderverdünnung des Abschlamms (70:30 gegen 60:40 bei K 1090) bedingt ist.

Bilanz Nr.2

Bei unveränderter Fahrweise ist die Leistung infolge höheren Rücklauföl anfalls auf 0,50 zurückgegangen. Auch der Ausphaltabbau hat sich verschlechtert, sodass dieser Durchsatz bei gleichbleibender Temperatur wohl nicht gehalten werden konnte.

Bilanz Nr. 3

B. Bei höherer Temperatur (478°)

Nach Wiederanfahren wird bei der auf 478° erhöhten Temperatur die Leistung trotz geringeren Durchsatzes auf 0,535 gehoben. Auch der Abbau ist nun mit 95,2 % befriedigend. Die höhere thermische Spaltung hat den Schwerölanteil im Ölgewinn etwas zurückgehen lassen. Eigenartigerweise ist aber jetzt die Asphaltreduktion und damit der Schleudereffekt ungenügend geworden.

Dafür, dass in dieser Hinsicht bei 474° (Bilanz 1 und 2) bessere Ergebnisse erhalten werden sind, kann als Erklärung nur der Unterschied der Anreibeöle herangezogen werden. 3 Tage vor der 2. Bilanz wurde das Anreibeöl mit einem Öl ergänzt, das vom Fahren der K 1090 auf Benzin und Mittelöl stammte und in seinen Eigenschaften sicher besser war als das eigene Rücklauföl. In der gleichen Richtung könnte gewirkt haben, dass die 2. Fahrperiode mit einem Anreibeöl gestartet wurde, das bei der Verarbeitung der Kohle 1160 (Preußengrube) auf Schweröl unter Verwendung von Titankontakten mit ungünstigen Fahrergebnissen erhalten worden ist, und dass 4 Tage vor der 3. Bilanz mit

einem Rücklauf-Öl ergänzt werden musste, das bei dem Fahren der V 1174 auf Benzin und Mittelöl mit Rückführung von Schleuderrückstand unter gleichfalls unbefriedigenden Fahrresultaten angefallen ist. Wie man daraus entnehmen muss, ist die Verwendung fremder Rücklauföle augenscheinlich nicht immer unbedenklich.

Bilanz No.4

Wegen des ungenügenden Schleudereffektes ist die Abschlammverdünnung auf 65:35 vorgenommen worden. Hierdurch wurde wie erwartet der Festegehalt des Rücklauföls auf die noch gerade tragbare Höhe von 8,7 % heruntergebracht. Der Asphaltspiegel hat sich nun unter die Werte der Fahrzeit mit niedriger Temperatur gesenkt. Die Leistung ist bei unveränderter Vergasung infolge des Steigens des Rücklaufanfalles auf 0,46 heruntergegangen.

Wie zu erwarten, bringt also die Erhöhung der Temperatur in Verbindung mit einer geringen Durchsatzzurücknahme eine Verbesserung des Feste- und Asphaltabbaues bei gleichbleibender Leistung mit sich, wobei die Vergasung etwas - von 18,9 auf 20,8 % - ansteigt. Der Asphaltspiegel ist allerdings noch so hoch (14,5 gegen 15,5% im festefreien Rücklauföl), dass eine störungsfreie Verschwelung im Kugelofen wohl nur bei weiterer Verringerung des Durchsatzes gewährleistet wäre.

Eigenschaften der Anfallprodukte.

Die bei höherer Temperatur erhaltenen Öle zeigen gegenüber denen der ersten Fahrperiode merkliche Unterschiede. Sie sind sämtlich schwerer und wasserstoffärmer geworden. Der Sauerstoff der schweren Öle hat sich zugunsten des O-Gehaltes der leichtereh Fraktionen vermindert, womit das Steigen des Phenolgehaltes im Benzin und Mittelöl im Einklang steht. Die sauerstoffhaltigen Anteile scheinen also bei erhöhter Temperatur vergleichsweise leichter zu spalten. Der Isobutangehalt der Abgase hat sich der höheren Temperatur vermindert.

Verglichen mit den Produkten, die bei der Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl anfallen, weist das Benzin -135° einen höheren Phenolgehalt auf. Auch das niedrige spez.Gewicht und der höhere Anilinpunkt des Raffinats zeigen die geringere Phenolreduktion. Sämtliche Mittel- und Schweröle sind schwerer und wasserstoffärmer. Die geringere Spaltung beim Schweröl fahren zeigte sich auch in der höheren Viskosität des Abstreiferschweröls, die geringere Asphaltreduktion durch seinen höheren Koksteat. Im Stockpunkt scheint dagegen kein grosser Unterschied zu

bestehen. Der Elementaranalyse nach sind die Öle sauerstoff- und schwefelreicher, dagegen ist eigenartigerweise der Stickstoffgehalt niedriger gefunden worden. Die Abgase enthalten mehr Äthan und wesentlich geringe Mengen an organisch gebundenem Schwefel.

Gegenüber der Ölen, die beim Fahren der Kohle 1080 auf Schweröl entstehen, ist das raffinierte Benzin in den Fraktionen -150° schwerer und aromatischer in den höhersiedenden Anteilen leichter und wasserstoffreicher. Auf einen niedrigen Aromatengehalt dieser Fraktion deuten auch die Klopfwerte hin, die nach der Motor-Methode bestimmt gleich sind, während die der Research-Methode um 9 Punkte tiefer liegen. Die Mittel- und Schweröle haben ein höheres spez. Gewicht und niedrigere Anilinpunkte. Das Abstreiferschweröl weist eine höhere Viskosität auf, lässt sich jedoch wie Gelsenberg-Schweröl mit Mittelöl im Verhältnis 60:40 auf 10°E/20° stellen. Der Zusammensetzung der Vergasung nach wird mehr Methan abgespalten, während die Bildung von C_3- und C_4-Kohlenwasserstoffen zurücktritt. Der schlechtere Asphaltabbau führt zu einem geringeren Ausbringen an Schweröl bezogen auf den Ölgehalt des Schwelgutes.

Besondere Beobachtung

Auffallenderweise liegt bei den Bilanzen 1 - 3 der errechnete Asphaltgehalt des festefreien Rücklauföls weit über dem des Anreibeöls. Der Vergleich des Benzolunlöslichen im Anreibeöl mit dem im Betrieb bestimmten Festegehalt des frischen Schleuderöls[1] lässt auf eine Festeneubildung im Rücklauföl schliessen. Eine nennenswerte Anreicherung der Asphalte im Schleuderrückstand ist weder aus den Betriebsanalysen noch aus den Schwelausbeuten zu erkennen. Der Erscheinung wird bei weiteren Versuchen zur Verarbeitung von Steinkohlen auf Schweröl nachgegangen werden.

Die Versuche wurden ausgeführt v. Dr. Krönig
gemeinsam mit:
Dr. v. Hartmann
Dr. Hupfer
Dr. Scheiner
Dr. Schiffmann
Dr. Gieg

1)

Bilanz Nr.	1	2	3	4
Feste i. Schl. Öl	6,5	7,1	7,6	7,2

K 1174

Tabellenverzeichnis.

Tabelle	I	Bilanzen
"	II	Eigenschaften der Kohle
"	III	Benzinuntersuchungen
"	IV	Mittelöluntersuchungen
"	V	Untersuchungen von Abstreiferschwerölen
"	VI	Anreibeöluntersuchungen
"	VII	Untersuchungen von Schleudermischung und Abschlammöl
"	VIII	Heizöluntersuchungen
"	IX	Phenolzerlegung
"	X	Elementaranalysen
"	XI	Elementarbilanz
"	XII	Gasanalysen und Verteilung des als KW vergasten C
"	XIII	Isobutangehalt
"	XIV	Organisch gebundener Schwefel in Abgasen
"	XV	Im Abwasser gelöste Stoffe
"	XVI	Schwefelausbeuten

Tabelle I.

Bilanzen [1]

Vom Fahren der schlesischen Kohle 1174 (Castellengo-Abwehr) vom 2.10.39 auf Schweröl bei 600 atm.

Bilanz Nr. / Tag / Schicht / Betriebsstunden	1 11.12.39 abc 108	2 16.12.39 abc 228	3 8.2.40 abc 190	4 13.2.40 abc 310
Kohle Aschegehalt der Trockenkohle [2]	5,2	5,3	5,3	4,8
Vorbehandlung	getrocknet,	90% neutralisiert		
Kontakt (a.Trockenk. berechnet) aufgetränkt, dann Kohle getrocknet und gemahlen	1,2% 1181 [3]	1,2%1181	1,2%1181	1,2%1181
kolloidal 50%ig i.eigenem Abstr.Schweröl gemahlen zum Brei gegeben	1,5%6531 [4]	1,5%6531	1,5%6531	1,5%6531
	0,3%6709 [5]	0,3%6709	0,3%6709	0,3%6709
Anreibung	1:1	1:1	1:1	1:1
Art des Anreibeöls	Scleuderöl verdünntem	aus mit Mittelöl 200-325° Abschlamm		
Abschlamm - Mittelöl	70:30	70:30	70:30	70:30
spez.Gew./50°	1,030	1,052	1,045	1,050
Festes %	8,7	8,7	11,2	8,7
Asche i.Festen %	32,0	20,2	19,6	8,0
im Öl % - 325°	37,2	41,7	44,1	45,2
% s-Asphalt	6,9	6,7	10,8	10,1
Rückführung Kohle:Abschlamm	1:0,4	1:0,4	1:0,4	1:0,4
Fahrbedingungen				
Temperaturen °C Breischlange	437°	437°	437°	439°
Ofen	473°	474°	478°	478°
Abscheider	461°	463°	466°	466°
Durchsatz kg Reinkohle /Ltr.Ofen volumen /Std.	0,803	0,811	0,760	0,763
Eingangsgas cbm/kg Reinkohle	4,29	4,34	4,17	4,28
Umdrehungszahl/Min.d.Ofenrührers	36	36	36	36

1) gerechnet auf butanfreies Bi
2) mit aufgetränktem Kontakt
3) $FeSO_4$ 7 aqu
4) geschwefelte Bayermasse
5) Na_2S (Sulfigran)

667

Tabelle Ia.

K 1174

Bilanzen [1]

Bilanz Nr.	1	2	3	4
Rohbilanz %	98,9	99,3	102,1	101,4
prakt./theoret. Verflüssigung %	99,0	97,8	105,7	103,4
Abbau %	94,4	92,6 [3]	95,2	95,5
Theoret.Ögew. % a.Reinkohle	78,6	78,4	76,4	78,6
Hochdruckölgew. % a.Reinkohle	73,3	73,3	77,5	78,2
darin [2] % -135°	17,8	16,5	7,6	8,1
% 135-200°			9,5	5,6
% 200-325°	39,5	36,1	39,1	43,5
% über 325°	42,7	47,4	43,8	42,8
% s-Asphalt	8,8	15,9	11,1	6,5
Prakt.(Bi+Mi+S'Öl)-Ölgewinn-Lst kg/Ltr.Of.Vol./Std.	0,553	0,500	0,535	0,463
im prakt.Ölgewinn % -135°	19,3	19,1	8,4	10,4
% 135-200°			10,5	7,2
% 200-325°	30,3	31,3	35,0	33,5
% über 325°	50,4	49,6	46,1	48,9
im Gesamtbi -200° % Gasbi	10,1	12,8	9,3	15,1
Anreiböl-Überschuss prakt. %	-0,8	8,6	2,2	9,1
" " % gerechn.%	6,8	15,8	9,1	22,3
Vergasung %	19,6	19,3	22,3	22,5
Verg. C % v. Reinkohle	14,4	12,6	17,3	15,2
davon % als CO	5,0	4,6	3,5	3,8
" % " CO_2	1,0	1,3	1,2	1,1
Abwasser neugebildet % a. Reinkohle	6,4	6,6	8,3	7,4
Neuabschlamm % a.Reinkohle	96,2	100,4	97,3	97,4
darin % s-Asphalt a.Reink.	13,4	18,4	19,3	15,3
" " " a.festefr. Rücklauföl	11,7	15,5	17,0	11,9
Aschebilanz aus/ein	101,4	99,4	101,2	110,3

1) gerechnet auf butanfreies Benzin

2) errechnet unter Annahme, dass das Verhältnis Mittelöl:Schweröl sich im Abtreifer und Abstreifer + Schweröl nicht wesentlich unterscheidet.

3) offenbar infolge Analysenfehlers zu niedrig (zuviel Festes im Anreiböl wie der Vergleich mit den Betriebsanalysen der Rückstandsaufarbeitung annehmen lässt.

Tabelle Ib. K 1174

Bilanzen (Fortsetzung).

Analysen des Anfalls Bilanz Nr.	1	2	3	4
Abstreifer + Schweröl				
spez.Gew./20°	-	0,975	0,976	0,975
% - 135°	10,3	9,7	4,0	4,0
% 135-200°			6,3	3,7
% 200-325°	55,7	58,8	58,5	63,4
Abschlamm				
spez.Gew./10°	1,092	1,086	1,100	1,096
% Festes	23,6	24,3	25,7	22,4
% Asche i.Festen	46,3	38,2	40,0	35,8
% -325°	14,0	14,2	17,5	17,8
% s-Asphalt	18,3	24,2	26,8	20,2
Viskosität i.cst.	-	735 /60°	618 /60°	632 /70°

Tabelle II.

Eigenschaften der Kohle.

	K 1174 v.2.10.39	zum Vergleich K 1090 v.9.8.37
% C	83,48	83,53
% H	5,19	5,88
% O	9,85	7,69
% N	1,03	1,56
% S flüchtig	0,45	1,24
% S gesamt	0,58	1,28
% Cl	0,06	0,10
H disp.	4,44	5,40
% Flüchtiges	32,12	37,68
% Urteerausbeute	12,69	13,94
% Bitumen (Benzol)	0,44	0,8
% Bitumen (Benzol-Alkohol)	-	5,5
% Asche a.T.K.	4,8	2,98
Alkalität g H_2SO_4/kg T.K.	1,00[1]	5,65
Aschezusammensetzung % a.R.K.		
SiO_2	1,63	1,01
Fe_2O_3	0,69	0,90
Al_2O_3	1,19	0,74
CaO	0,54	0,12
MgO	0,25	0,05
K_2O	0,08	0,05
Na_2O		
SO_3	0,61	0,09
P_2O_5	0,04	0,01
TiO_2	0,04	0,02

1) 90 % neutr[illegible]

Tabelle III.

Benzinuntersuchungen

zu Bilanz Nr. Siedebereich	$^{2}_{-200^{\circ}}$	$^{4}_{-135^{\circ}}$	$^{4}_{135-200^{\circ}}$
Zusammensetzg.	Destillat a.Abstreifer+Gasbi+Butan 680:100:41	Destillat -200° Abstr. 285:98:19 +Gasbi + Butan	
Rohbenzin			
spez.Gew./20°	0,784	0,716	0,888
A.P.	+28,0°	+40,6°	+6,5°
Phenole %	6,1	2,2	15,8
Raffination:	Entphenoliert, m.5% Dr-Lösung u.Schwefel behandelt.2xmit 1% H_2SO_4 96%ig raff.m. NaOH nachgewaschen u.mit Dampf über NaOH redestilliert.	Mit NaOH ausgewaschen, dann mit 5% Dr-Lösung u.Schwefel behandelt Mit 2x1% H_2SO_4 96%ig raff.mit NaOH nachgewaschen u.über Gasöl redestilliert.	Nur mit NaOH behandelt.
Raff.Verl.Vol.%	2,9	3,5	-
Wasch " " %	0,6	1,0	-
Redest." Gew.%	2,4	12,8	-
Raffinat:			
Farbe	hell	hell	-
spez.Gew./20°	0,756	0,703	0,832
A.P. I	+31,0°	+44,5°	+8,5°
A.P. Ia	+31,5°	+44,5°	+12,0°
A.P. II	+53,5°	+53,5°	+58,5°
Cu-Streifen	korrodiert	gut	korrodiert
Cu-Schale	35 mg Harz	8 mg, Anlauffarben	0,73g,schwarz,Harzrückstand
Porzellanschale	2 mg Belag	1 mg	0,15 mg Harzrückstd.
Dr.Test	negativ	negativ	positiv
H_2SO_4-Test	2 - 3	unter 2	10
Dampfdruck	0,631	-	-
Fraktion 80-100°			
spez.Gew./20°	0,717	0,727	-
A.P.	+39,2	+38,5	-
Fraktion 100-140°			
spez.Gew./20°	0,764	0,760	0,791
A.P.	+28,2	+34,0	+14,5
Fraktion 150-180°			
spez.Gew./20°	0,808	-	0,827
A.P.	+18,6	-	+7,0
Fraktion 180-200°			
spez.Gew./20°	0,832	-	0,855
A.P.	+15,5	-	+4,5

Tabelle [illegible]

Benzinuntersuchungen (Fortsetzung).

Zu Bilanz Nr. Siedebereich	2 - 200°	4 - 135°	4 135 - 200°
ASTM-Siedekurve			
Siedebeginn	40°	29°	115°
- 40°C %	-	6,0	-
50°C %	2,0	16,0	-
60°C %	6,0	28,0	-
70°C %	11,0	40,0	-
80°C %	17,5	55,0	-
90°C %	26,0	70,0	-
100°C %	36,0	80,0	-
110°C %	46,0	85,0	-
120°C %	56,0	88,5	1,0
130°C %	64,0	91,0	4,0
135°C %	-	91,5	-
140°C %	70,0	92,0	15,0
150°C %	75,0	93,0	25,0
154°C %	-	94,0	-
160°C %	80,0	-	41,0
170°C %	85,0	-	52,5
180°C %	88,5	-	65,5
190°C %	92,0	-	78,5
200°C %	94,0	-	89,5
210°C %	96,0	-	96,0
220°C %	96,5	-	98,0
228°C %	-	-	99,0
Rückstand %	96,5	94,5	99,5
Zusammensetzg.			
Paraffine %	34,5	40,5	32,0
Naphthene %	41,0	48,0	19,5
Aromaten %	21,0	8,5	40,5
Unges. KW %	3,5	3,0	8,0
Klopfwert	72,0 Research	72,0 Motor	76,0 Research

Elementaranalysen s.Tabelle IX.

672

Tabelle IIIb

Benzinuntersuchungen (Fortsetzung).

zu Bilanz Nr. 4

Fraktionen des raffinierten Benzins -200°

Zusammensetzung: Destillat -200° aus Abstreifer + Gasbenzin + Butan (285:98:19).

Fraktion Siedebereich Gew.%	I -68° 20,1	II 68-97° 19,6	III 97-134° 20,4	IV 134-174° 19,6	V über 174° 20,3
Spez. Gew.	0,646/10°	0,726/20°	0,767/20°	0,806/20°	0,864/20°
Anilinpunkt I	-	+40,0°	+29,5°	+19,0°	+10,0°
" II	-	+49,0°	+51,5°	+57,4°	+62,8°
unges. KW %	-	3,0	3,0	2,5	3,0
Klopfwerte					
Research	81,5	72,5	69,5	71,5	72,5
Motor	82,0	68,0	61,0	60,0	63,5
Motor + 0,12 Pb	100,0	85,5	81,0	75,0	72,5

Tabelle IV

M) Untersuchungen

0 - 325°

Zu Bilanz	2	4
Rohes Mittelöl	Abstreifer aus über 200° + Schweröl	
	95,8:4,2	90,5:9,5
Gewichts %	60,2	65,2
spez.Gew./20°	0,962	0,966
Phenole %	15,2	20,4
Gew.Engler-Kurve		
Siedebeginn	200°	214°
-225°C %	13,0	6,3
-250°C %	37,8	35,1
-275°C %	64,5	63,5
-300°C %	85,3	84,6
-325°C %	96,0	93,7
-335°C %	98,8	-
-345°C %	-	98,8
Rückstand	99,8	99,9
Entphenolisiertes Mittelöl		
spez.Gewicht/20	0,944	0,949
A.P. berechn.°C	-17	-23,0
ungesättigte KW %	11,0	13,0
Fraktion 210-230°		
spez.Gew./20°	0,900	0,912
A.P. berechn.	-15°	-22,5°
Fraktion 240-270°		
spez.Gew./20°	0,930	0,936
A.P. berechn.	-18°	-22,5°
Fraktion 290-310°		
spez.Gew./20°	0,959	0,966
A.P. berechn.	-16°	-21,5°

Elementaranalysen s.Tabelle IX.

Tabelle V.

Untersuchungen vom Abstreifer-Schweröl.

Zu Bilanz Nr.	2	4
aus Abstr. über 200°+Schweröl im Verhältnis	95,8:4,2	90,5:9,5
Anteil %	35,8	34,7
spez. Gew. /50°	1,049	1,054
Paraffin %	1,0	-
Schmelzpunkt d. Paraffins	+53,2°	-
Vakuumkurve bei m/m Hg	16	10
Siedebeginn	175°	180°
Fraktion v225° %	41,1	39,2
Aussehen	dunkelgelb, flüssig	gelb flüssig
spez. Gewicht/40°	1,014	1,032
Fraktion 225-275° %	73,1	74,8
Aussehen	gelb, fest	rotgelb, dickfl.
spez. Gewicht/60°	1,038	1,042
Fraktion 275-315° %	90,8	89,0
Aussehen	gelb, fest	rotgelb, fest
spez. Gewicht/90°	1,050	1,066
Rückstand %	99,8	99,8
Aussehen	schwarzbraun, fest	dunkelbraun, fest

Elementaranalysen s. Tabelle IX.

Tabelle VI

Anreibeölunterauchungen

Bilanz Nr.		2	4
Anreiböl entfestet	spez.Gew./50°	1,052	1,050
	Siedebeginn °C	220	190
	%-325°	41,7	45,2
	Rückstand	100,0	100,0
Mittelöl roh	Gew.%-325°	42,4	41,6
	spez.Gew./20°	0,978	0,974
	Phenole %	11,1	13,6
Gew.Engler-Kurve			
	Siedebeginn °C	220	229
	- 250°C %	11,6	22,3
	275°C %	41,4	54,3
	300°C %	72,8	82,3
	325°C %	91,4	94,3
	331°C %	-	97,3
	345°C %	97,4	-
	Rückstand	99,8	99,9
Mittelöl entphenoliert			
	spez.Gew./20°	0,964	0,960
	A.P.berechnet °C	-20	-25
	Ungesättigte KW %	11,0	-
Fraktion 240-270°			
	spez.Gew./20°	0,944	0,945
	A.P.berechnet °C	-21	-25
Fraktion 280-310°			
	spez.Gew./20°	0,968	0,970
	A.P.berechnet °C	-22	-24
Rückstand über 325°	spez.Gew./100°	1,150	1,130
Vakuumkurve	b.^{m}/m Hg	16	12
	Siedebeginn °C	185	185
Fraktion -225	Gew.%	8,2	8,5
	Aussehen	dkl.gelb,flüssig	gelb,flüssig
	spez.Gew./40°	1,035	1,025
Fraktion 225-275°	Gew.%	26,5	25,6
	Aussehen	dkl.gelb,dickfl	rotgelb,dickfl.
	spez.Gew./60°	1,055	1,050
Fraktion 275-325°	Gew.%	41,0	38,3
	Aussehen	rotgelb,fest	rotgelb, fest
	spez.Gew./90°	1,075	1,070
Rückstand	Gew. %	99,8	99,8
	Aussehen	schwarzbraun,fest	schwarzbraun,fest

Tabelle VII. K 1174

Untersuchungen von Schleudermischung und Abschlammöl.

	Schleudermischung Abschl.+Mittelöl 70:30	Mischung von Abschlamm + Mittelöl 63,8:36,2	Abschlammöl
Bilanz Nr.	2	2	4
vom Gesamt % Öl	82,4	-	-
% Festes	17,6	-	-
% Asche i.Festen	42,2	-	-
Vom Öl spez.Gew.	1,050/50°	-	1,096/100°
Siedebeginn °C	205	-	190
Gew.Engler %-325°	43,2	41,8	17,8
Rückstand	-	99,8	100,0
% s-Asphalt	9,8	-	-
Vom Mittelöl			
spez.Gew./20°		0,966	
Phenole %		13,2	
Gew.Engler-Kurve Siedebeginn °C		205	
-225 °C%		7,7	
250°C %		37,3	
275°C %		66,4	
300°C %		87,1	
325°C %		96,3	
330°C %		98,8	
Rückstand		99,9	
Mittelöl entphenoliert			
spez.Gew./20°		0,950	
A.P. ber. °C		-19	
Unges. KW %		10,5	
Fraktion 240-270°			
spez.Gew./20°		0,938	
A.P.ber. °C		-20	
Fraktion 280-310°			
spez.Gew./20°		0,966	
A.P.ber. °C		-20	
Rückstand über 325°			
spez.Gew. /100°		1,136	
Vakuumkurve von		Rückstd.üb.325°	Ge[illegible]
bei m/m Hg		10	10
Siedebeginn °C		160	220
Fraktion -225° Gew. %		14,6	20,1
Aussehen		d/kl gelb,fl.	dkl.gelb,dick
spez.Gew./40°		1,026	0,[illegible]

Fortsetzung von Seite 22

Fraktion 225-275° %		29,1	31,6
Aussehen		gelb, flüßig	dkl. gelb dick-flüssig
spez. Gew./60°		1,060	1,060
Fraktion 275-325° %		43,0	39,7
Aussehen		gelb, fest	rotgelb, fest
spez. Gew./90°		1,080	1,075
Rückstand %		99,8	99,8
Aussehen		schwarzbraun, fest	schwarzbraun fest.

Tabelle VIII.

Heizöluntersuchungen.

zu Bilanz Nr.	2				4		
Art des Öles	Destill.	Schweröl	Destill. Schweröl+Mittelöl		Dest. Schweröl	Destill. Schweröl+Mittelöl	
Mischverhältnis	-	-	85:15	60:40	-	84:16	54:46
entparaffiniert mit	Dichlor-äthan	Methyl-formiat	-	-	Dichloräthan	-	-
im Verhältnis	1:1	1:3	-	-	1:1	-	-
bei	-9°	-20°	-	-	-10°	-	-
Paraffin % abgetrennt	1,5	3,3	-	-	3,0	-	-
Schmelzpunkt	+47,8°	-	-	-	-	-	-
Farbe	dkl. grün	dkl. grün	dkl. grün	dkl. grün	dkl. grün	dkl. grün	dkl. grün
spez. Gew.	1,049/50°	1,060/50°	1,050/80°	1,024/20°	1,054/50°	1,054/20°	1,024/20°
Stockpunkt	±0°	-2°	-2°	-13°	+1°	-1°	- 8°
Flammpunkt	-	162°	120°	102°	178°	130°	108°
Brennpunkt	-	204°	128°	128°	225°	177°	140°
Koksrest %	3,7	1,5	1,3	1,09	1,8	1,55	0,98
a-Asphalt	-	3,5	1..	1,0	2,0	2,4	1,1
Asche i. Ganzen %	-	0,02	Spuren	Spuren	0,03	0,03	0,01
U. Heizwert /kg	-	-	9270	9277	-	9196	9247
Viskosität E/20°	-	-	72,7	10,31	-	-	10,0
/50°	17,38	10,19	5,14	2,07	17,47	6,10	2,08
/80°	3,27	2,41	-	-	3,19	1,91	-
Gewicht -Engler Kurve							
Siedebeginn	-	-	249°	222	-	246°	229°
% - 250°	-	-	-	8,0	-	-	8,5
% - 275°	-	-	3,5	17,7	-	3,4	21,1
% - 300°	-	-	8,4	28,9	-	7,7	32,0
% - 325°	-	-	15,4	39,0	-	15,1	41,5
% - 350°	-	-	27,5	50,7	-	25,4	52,0
% - 360°	-	-	36,5	57,1	-	34,4	58,8
Rückstand	-	-	100,0	100,0	-	100,0	100,0

Tabelle IX.

Benolzerlegung.

zu Bilanz Nr	2 Benzin -200° 1)	4 Benzin +Mittelöl -325°
% Phenole -225°	6,1	13,0
darin % Carbolsäure	27,9	18,53 2)
% o-Kresol	11,7	1,68
% p-u.m-Kresol	24,5	29,24
% Xylenol	-	11,59
% Höhere Xylenole	-	25,95

1) techn. destill. Benzin redestilliert, Ausbeute 93 %

2) Erstarrungspunkt 25,4°, Phenolgehalt 74,5 %.

Elementaranalysen.

zu Bilanz Nr. 2	Benzin -200°	Mittelöl 200-325°	Schweröl >25 a.Abstr.Schweröl	Anreiböl Öl	Anreiböl Festes	Abschlamm Festes	Dest.Schweröl + Mittelöl 60:40	Dest.Schweröl + Mittelöl 85:15
% C	84,95	86,99	88,49	88,45	89,42	88,00	87,68	88,27
% H	12,92	9,89	8,07	7,76	3,77	6,21	8,63	8,21
% O	1,72	2,33	2,57	2,76	0	- 2)	3,11	2,96
% N	0,38	0,77	0,79	0,94	1,38	1,05	0,54	0,50
% S flüssig	-	-	-	-	4,55	8,68	-	-
% S gesamt	0,081	0,023	0,080	0,081	5,75	12,35 3)	0,04	0,06

zu Bilanz Nr.4

	Benzin <135°	Schwerbi 135-200°	Mittelöl 200-325°	Schw.Öl >325° a. Abstr.+ Schweröl	Anreiböl entfestet	Abschlamm öl	Dest Schweröl + Mittelöl 84:16	Dest Schweröl + Mittelöl 57:43	Mischung v. Dest.-Schweröl 1) aus K1174u.1160
% C	84,18	83,77	86,15	89,13	89,37	89,17	87,95	87,69	88,91
% H	14,51	10,55	9,60	8,39	7,90	6,48	8,22	8,69	8,02
% C	0,98	5,07	3,42	1,54	1,85	3,22	2,80	2,73	2,07
% N	0,28	0,63	0,76	0,86	0,83	0,91	0,98	0,84	0,92
% S	0,05	0,023	0,07	0,08	0,05	0,22	0,05	0,05	0,08

1) an die Marine gesandtes Muster
2) Asche sulfathaltig
3) der Elementarbilanz nach zu hoch

K 1174

681

Tabelle XI.

Elementarbilanz (korrigiert) [3]

zu Bilanz Nr. 4

	Menge i.g bzw.Ltr.	% C	% H	% O	% N	% ges.S
Ein:						
Reinkohle [2]	1000,0	834,8	51,9	98,5	10,7	7,3
Kontakt 6531	15,5	-	-	-	-	3,7
" 6709	3,1	-	-	-	-	1,3
Anreiböl: Öl	1005,0	897,5	79,4	18,6	8,3	0,5
" :org.Festes [1]	88,5	79,1	3,3	-	1,2	5,1
Spülmenge Mittelöl	16,5	14,2	1,6	0,6	0,1	-
Öl im Schweröl	41,5	37,0	3,5	0,6	0,4	-
Kat.bei Wasser	20,6	-	2,3	18,3	-	-
Eingangsgas	428,5	7,3	75,7	1,9	-	-
Gesamteingang	-	1869,9	211,7	138,5	20,7	17,9
Aus:						
Benzin -135°	62,4	52,5	9,1	0,6	0,2	-
Schwerbi 135-200°	42,9	35,9	4,5	2,2	0,3	-
Mittelöl 200-325°	694,5	580,6	66,7	23,8	5,2	0,3
Schweröl	261,3	233,0	21,9	4,0	2,3	0,2
Abschlamm : Öl	746,0	665,4	48,4	24,0	6,8	1,7
" : org.Festes [1]	131,7	116,0	8,2	-	1,4	11,9
Abwasser	98,8	2,3	10,7	80,7	4,4	0,7
Ofengas	2818	128,1	33,7	2,4	-	2,1
Abstreifergas	49,9	28,6	6,4	0,5	-	0,8
Abschlammgas	46,4	9,5	2,0	0,3	0,1	-
Gesamtausgang	-	1869,9	211,7	138,5	20,7	17,9
% Aus/Ein d.unkorrigierten Bilanz	-	101,3	100,0	98,1	1034	125,5

1) Analysen von Bilanz Nr.2, da das Anreibölfeste und das Abschlammfeste zu Bilanz Nr. 4 nicht untersucht wurden.

2) Analysen der Originalprobe+Schwefel des Aufgetränkten Kat.1181, da von der gefahrenen vorbehandelten Kohle keine Probe gewonnen wurde.

3) Zur Korrektur der C-Bilanz wurden, da Meß- und Analysenfehler nicht zu erkennen sind, sämtliche Posten der Ausgangsseite gleichmässig vermindert Die O-Bilanz wurde durch Erhöhung des H_2O im Abwasser auf 100% gebracht, da sich ein Teil des Wassers als Feuchtigkeit der Abgase der Feststellun entzieht. Die N-Bilanz wurde durch Änderung des Stickstoffgehalts der Kchle abgestimmt, da von der hier verarbeiteten Kohle keine Analyse vorliegt. Die S-Bilanz wurde durch Änderung des Schwefelgehaltes im Abschlam festen korrigiert, da dieser Wert von einem anderen Bilanztag stammte und ausserdem wohl ungenau bestimmt war.

K 1174 682

Tabelle XII.

Gasanalysen

und Verteilung des als KW vergasten C.

Bilanz Nr.	Vol.%						als KW vergasten C	
Gasart	2 Ofengas	2 Prod.Gas	2 Abschl. Gas	4 Ofengas	4 Produktgas	4 Abschl. Gas	2 %	4 %
CO_2	0,07	1,65	0,57	0,03	0,60	0,20		
H_2S	0,02	1,65	0,04	0,05	1,11	0,03		
NH_3	0	0,16	0,57	0	0,06	0,41		
CO	0,36	0,44	0,60	0,52	0,39	0,60		
H_2	93,26	52,83	76,91	91,91	54,86	76,27		
N_2	1,79	1,75	1,66	2,69	2,07	2,62		
CH_4	2,49	6,25	8,72	2,90	6,10	8,46	24,9	26,5
C_2H_6	0,76	7,95	3,60	0,81	7,96	3,95	20,3	19,6
C_2H_4	0,05	0,24	Spuren	0,03	0,29	0,05	1,2	0,7
C_3H_8	0,46	13,19	3,89	0,71	13,02	3,78	24,1	29,7
C_3H_6	0,05	0,73	0,05	0,03	0,54	0,05	2,1	1,2
C_4H_{10}	0,25	8,92	1,95	0,31	8,96	1,89	20,2	21,2
C_4H_8	0,15?	0,58	0,10	0,01	0,74	0,05	7,2?	1,1
C_5H_{12}	0,00	3,25	1,15	Spur	2,96	1,14		
C_5H_{10}	0,05	0,29	0,05	0	0,34	Spuren		
höhere Paraffine	0,15	0,73	0,85	0	0	0,50		
" Ungesätt.	0,15	0,05	0,05	0	0	Spuren		
	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle XIII

Isobutangehalt.

% vom Gesamtbutan		
Bilanz Nr.	2	4
im Ofengas	14,6	11,9
im Produktgas	20,5	12,2
im Abschlammgas	31,3	17,2
im Abstreifer gelöst	8,5	8,8
% v. Gesamtbutan	-	12,0

Tabelle XIV

Organisch gebundener Schwefel in Abgasen

zu Bilanz Nr 4

	mg S/cbm
im Ofengas	1,95
im Produktgas	8,58
im Abschlammgas	2,95

Tabelle XV.

Im Abwasser gelöste Stoffe.

g/kg

Tg 1934/40	Bilanz Nr.	Cl	NH_3	H_2S	CO_2	Phenole	HCN
11.12.	1	0,44	-	-	47,8	-	-
16.12.	2	Spuren	60,8	11,2	60,0	10,1	-
8. 2.	3	0,19	-	-	63,3	-	-
10.2.	-	-	-	-	-	-	unter 0,001
13.2.	4	0,3	57,1	8,1	63,0	8,8	-

Gelöste Stoffe im Wasser aus dem kleinen Abstreifer.

g/kg

Tg 1939/40	Bilanz Nr.	Cl	NH_3	H_2S	CO_2	Phenole
13.2.	4	Spuren	4,46	11,7	3,3	1,6

Tabelle XVI

Schwelausbeuten

Kohle	1174					1090
gefahren auf	Schweröl				Bi+Mi Mittelwert 2)	Schweröl Mittelwert
Bilanz Nr.	1	2	3	4		
i.Schwelgut(Schleuderrückstand)						
% Festes	60,3	64,5	63,2	59,8	61,4	60,3
% Asche i.Festen	59,2	53,0	52,0	52,0	54,5	52,5
% Öl	39,7	35,5	36,8	40,2	38,6	39,7
Schwelausbeute	Betriebszahlen		Schwel analyse 1)		Betriebszahlen	
% Schweröl	35,0	31,4	28,50	32,2	34,4	33,5	35,4
% Schwelrückstand	64,2	67,7	69,18	66,6	64,5	64,5	63,3
% Schwelwasser	0,8	0,9	1,25	1,2	1,1	2,0	1,3
% Gas und Verlust			1,07				
Schweröl % a.Öl im Schwelgut	88,2	88,5	80,3	87,5	85,6	86,7	89,4

1) Ausgeführt in der Fischerretorte, Anheizzeit 1 Stunde auf 550° gehalten.

2) Aus sämtlichen Bilanzen.

TITLE PAGE

31. Ueber den Einfluss des Mittelölgehaltes im Anreiböl auf die Zusammensetzung der neugebildeten Produkte beim Fahren der schlesischen Kohle "K 1197" in verschiedenen Fahrweisen.

The influence of the content of middle oil in paste oil on the composition of the re-formed products when processin Silesian coal "K 1197" by varying procedures.

Frame Nos. 686 - 691

Hochdruckversuche
Da 558

19. Mai 1941 v.Mff/R

Über den Einfluss des Mittelölgehaltes im Anreiböl auf die Zusammensetzung der neugebildeten Produkte beim Fahren der schlesischen Kohle K 1197 in verschiedenen Fahrgasen.

Zusammenfassung.

Die Versuchsergebnisse beim Fahren der Kohle K 1197 auf Benzin und Mittelöl, 25 % und 50 % Schweröl enthaltend, werden in der Weise ausgewertet, dass die Aufteilung der neugebildeten Produkte in Gas, Benzin, Mittelöl und Schweröl in Abhängigkeit von dem Mittelölgehalt des eingehenden Öles aufgetragen wird. Es zeigt sich dabei dass:

1. die Gasbildung praktisch unabhängig von der Mittelölkonzentration ist,
2. die Benzinkonzentration in den neugebildeten Produkten bei ansteigen der eingehenden Mittelölkonzentration etwas zunimmt,
3. die Mittelölneubildung mit zunehmendem Mittelölgehalt des eingehenden Öles stark ab und entsprechend die Schweröleneubildung zunimmt.

Die Temperatur, die allerdings nur in einem kleinen Bereich (etwa maximal zwischen 468 und 476°C) variiert wurde, hatte keinen systematischen Einfluss auf die Ergebnisse, während Erhöhung des Durchsatzes sowohl wie Verringerung der Gasmenge eine Verringerung der Spaltung in der Reaktionszone in dem Sinne bewirken, dass weniger Mittelöl und mehr Schweröl in der Gesamtneubildung auftritt.

gez. v. Müffling

Über den Einfluss des Mittelölgehaltes im Anreiböl auf die Zusammensetzung der neugebildeten Produkte beim Fahren der schlesischen Kohle K 1197 in verschiedenen Fahrweisen.

Die schlesische Kohle K 1197 wurde im 50-ltr.-Ofen nacheinander auf Benzin + Mittelöl, auf 25 % und 50 % Schweröl-Überschuss gefahren (vgl. Berichte v. 16.12.40 u. 16.1.41 Dr. v. Hartmann). Es wird untersucht, in welcher Weise sich die bei Änderung der Fahrweise eintretende Änderung der Mittelölkonzentration im eingehenden Öl auf die Verteilung der verschiedenen Produkte in der gesamten Neubildung auswirkt. Für die eingehende Mittelölkonzentration ist der Mittelölgehalt des Anreiböles und (bei Rückführung) des rückgeführten Abschlamms bestimmend. Die Neubildung wird aufgeteilt in Gas C_1-C_4 berechnet als Öl mit 86 % C, Benzin -200°, Mittelöl 200-325° und Schweröl >325°C. In der beiliegenden Tabelle sind 35 unter verschiedenen Versuchsbedingungen erhaltene Bilanzen ausgewertet. In Figur 1 ist die erhaltene Aufteilung der Neubildung in Abhängigkeit von dem Mittelölgehalt des eingehenden Öles aufgetragen. Aus der Abbildung geht folgendes hervor: Unter vergleichbaren Versuchsbedingungen (Durchsatz, Gasmenge, Temp.) ist die Gasbildung vom Mittelölgehalt des eingehenden Öles praktisch unabhängig, die Benzinbildung nimmt mit zunehmendem Mittelölgehalt etwas zu, die Mittelölneubildung ab, die Schwerölneubildung zu. Von den gezeichneten Geraden, die etwa ein Mittel der unter vergleichbaren Bedingungen erhaltenen Werte darstellen, weichen eindeutig die Punkte ab, die einem höheren Durchsatz und eine verringerte Gasmenge (1cbm/kg RK statt 3 cbm/kg RK) entsprechen. Hierbei liegt vor allem die Mittelölneubildung und weniger deutlich auch die Gas- und Bi-Neubildung tiefer, dafür die Schwerölneubildung entsprechend höher, wie es ja auch der verminderten Spaltung wegen, in diesen Fällen zu erwarten ist. Die Streuungen dürften den normalen Versuchsschwankungen sowie der Ungenauigkeit der Destillationszahlen entsprechen.

Betrachtet man nur die Neubildung an flüssigen Produkten und trägt den hierauf bezogenen Mittelölgehalt in Abhängigkeit vom Mittelölgehalt des eingehenden Öles unter etwa vergleichbaren Bedingungen (Gesamtdurchsatz 13-15 kg/Stde, RK-Durchsatz 5-6 kg/Std, Gas 3 cbm/kg RK, Temp. 470-475°C), auf, so erhält man Fig. 2. Die an sich be-

kannte Erscheinung, dass mit zunehmendem Mittelölgehalt des Ausgangsöles die Mittelölneubildung zurückgeht, lässt vermuten, dass im Verlauf der Reaktion die Mittelölkonzentration im gesamten Öl einem etwa gleichen Wert zustrebt. Eine Berechnung zeigte, dass bei der Bi/Mi-Fahrweise bei einer Mittelölkonzentration am Eingang von 8,5% die Mittelölkonzentration am Ausgang etwa 32 %, bei der Fahrweise auf 25 % Schweröl überschuss bei einer Eingangskonzentration von etwa 30 % am Ausgang etwa 35 % betrug, während bei der Fahrweise auf maximalem Schweröl überschuss bei einer Konzentration von etwa 50 % Mittelöl im eingehenden Öl die Ausgangskonzentration etwa 42 % erreichte. Man sieht also, dass tatsächlich die Mittelölkonzentration am Ausgang von der Eingangskonzentration nur wenig abhängig ist. Man muss daher wohl annehmen, dass bei einer bestimmten Mittelölkonzentration die Reaktion einen Zustand erreicht, in dem Mittelöl ebenso schnell neugebildet wie gespalten wird.

Un-
Die/abhängigkeit der Gasbildung vom anfänglichen Mittelölgehalt deutet darauf hin, dass die Gasbildung aus Mittelöl und Schweröl etwa im gleichen Masse erfolgt, während die Bi-Bildung aus Mittelöl etwas bevorzugt ist.

Tabelle

Dat.	Rein-Kohle kg/Std	Gesamt-durchsatz kg/Std	Temp mV	% Öl i. Gas-einging	%Mittel i. ein-geh. Öl	% Gas-Neubildung auf Reinkohle Gas als Öl mit 86% C +Bi+Mi+=S=Öl	i. d. Neubildung Gas als Öl	Bi	Mi	S=Öl
18.8.40	5,06	10,07	24,5	45,9	10,1	88,1	19,6	12,8	46,7	220
12.9.40	4,83	9,36	24,8	44,9	30,5	94,6	21,9	13,4	48,7	167
18.9.40	4,55	9,02	24,9	44,7	8,5	92,1	24,1	14,4	47,5	140
3.10.40	5,01	13,09	24,8	53,5	27,4	89,8	23,1	17,5	39,2	204
7.10.40	4,98	13,18	24,7	53,6	30,5	95,4	22,1	17,1	37,9	223
15.10.40	4,93	13,10	24,7	54,2	25,8	88,5	22,1	17,9	38,4	216
19.10.40	5,03	13,19	24,7	54,5	28,6	84,9	22,4	17,0	36,2	244
5.11.40	6,86	18,49	24,3	55,4	33,0	91,2	19,2	15,5	33,5	320
9.11.40	6,76	18,32	24,5	54,6	41,5	94,5	17,5	16,4	20,0	461
18.11.40	6,79	18,28	24,5	54,1	41,9	88,5	18,3	17,7	22,5	415
23.11.40	5,38	14,58	24,3	54,2	37,0	87,5	19,4	19,8	27,6	332
4.12.40	5,08	13,80	24,5	55,3	41,5	94,1	19,3	15,8	27,4	375
10.12.40	6,76	18,50	24,5	53,3	38,0	89,8	25,3	20,8	24,4	395
15.12.40	7,67	20,69	24,9	52,6	38,6	88,0	17,2	23,7	20,7	384
24.12.40	7,56	20,48	25,0	52,8	44,5	86,8	16,8	16,8	21,8	446
28.12.40	7,60	20,63	25,0	52,4	43,8	86,8	17,0	20,0	21,1	416
11.1.41	6,04	16,42	25,0	52,3	37,4	88,3	20,6	24,7	25,9	286
19.1.41	6,06	16,45	25,0	54,4	39,2	92,9	21,5	22,1	26,6	300
25.1.41	5,98	16,42	25,0	55,6	38,6	88,2	18,4	24,3	20,6	361
29.1.41	5,05	13,76	25,0	54,6	43,7	86,6	20,1	21,4	32,7	252
2.2.41	5,01	13,64	24,9	55,4	44,6	89,6	22,4	25,6	29,0	269
6.2.41	5,04	13,65	24,9	55,4	42,2	85,6	17,7	29,6	27,6	274
11.2.41	4,94	13,62	24,9	54,6	43,5	90,7	21,5	23,5	26,0	254
20.2.41	4,99	13,65	24,9	56,6	48,4	88,8	20,0	21,5	28,8	297
24.2.41	5,03	13,64	24,9	55,9	47,3	87,7	20,2	18,4	26,9	342
3.3.41	4,99	13,63	24,9	55,6	49,3	89,2	21,7	25,4	18,6	351
8.3.41	5,03	13,65	24,9	55,5	51,0	85,5	21,3	17,5	24,2	377
14.3.41	5,02	13,66	24,9	53,5	48,2	86,0	21,4	22,7	25,2	307
22.3.41	5,00	13,66	24,9	54,6	46,3	91,0	17,9	18,1	25,5	407
28.3.41	5,02	13,68	24,9	55,8	49,9	85,1	20,2	21,9	23,5	347
5.4.41	5,01[1]	13,64	24,9	53,5	47,7	89,2	17,9	16,7	25,8	352
8.4.41	5,00[2]	13,64	24,9	55,4	50,9	83,4	18,3	16,6	21,4	427
14.4.41	4,96[2]	13,61	24,9	54,8	38,6	88,6	18,9	18,6	21,9	417
21.4.41	5,01[2]	13,70	25,2	54,5	39,2	88,5	20,7	17,0	24,1	382
24.4.41	4,98[2]	13,57	25,2	54,6	36,6	88,2	20,2	16,0	27,8	360

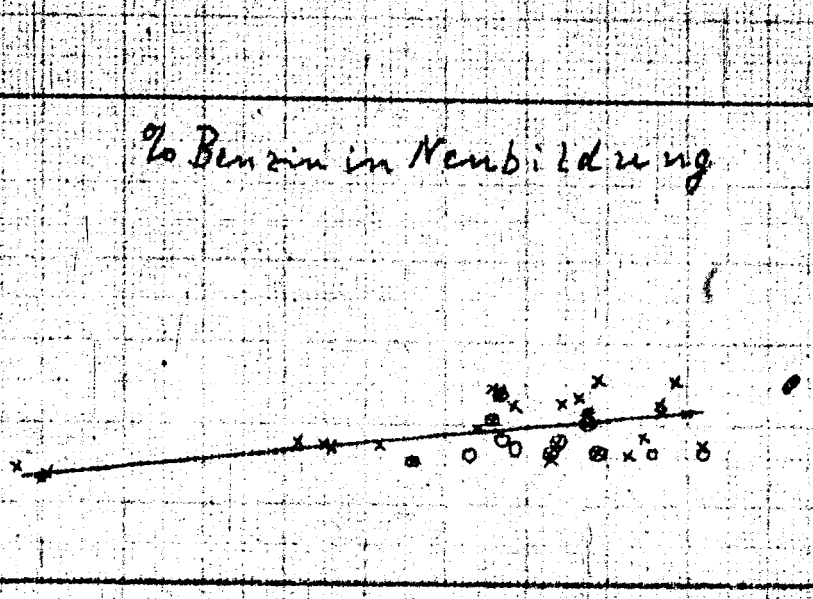
1) Gasmenge 2 cbm/kg RK
2) Gasmenge 1 cbm/kg RK

Fig. 1

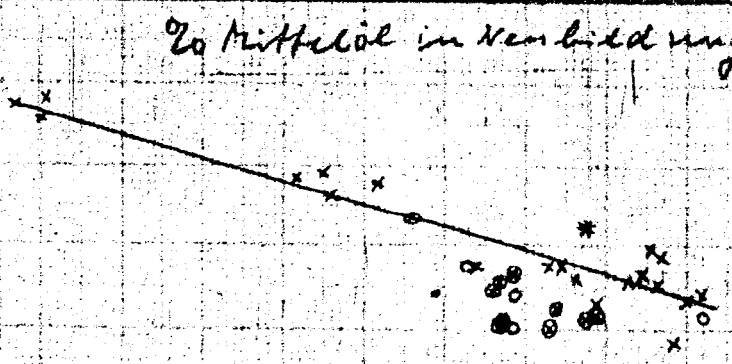
% Gas (als dimet. % C) in Neubildung

x = vergleichbare Bedingungen
⊗ = erhöhter Durchsatz
○ = verringerte Gasmenge

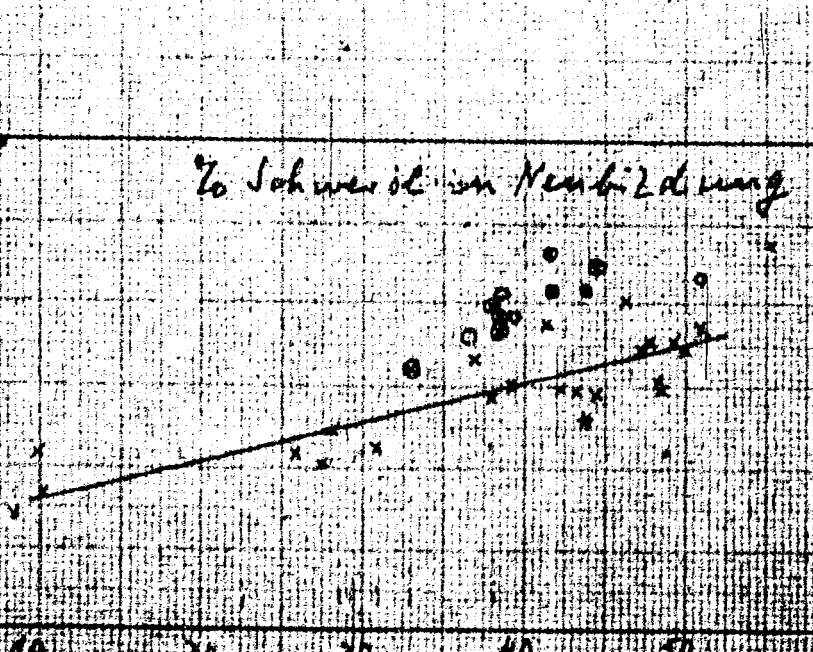
% Benzin in Neubildung



% Mittelöl in Neubildung



% Schweröl in Neubildung



% Mittelöl im eingehenden Öl

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

BASF-Patent A. # T (210 & 292 mm)

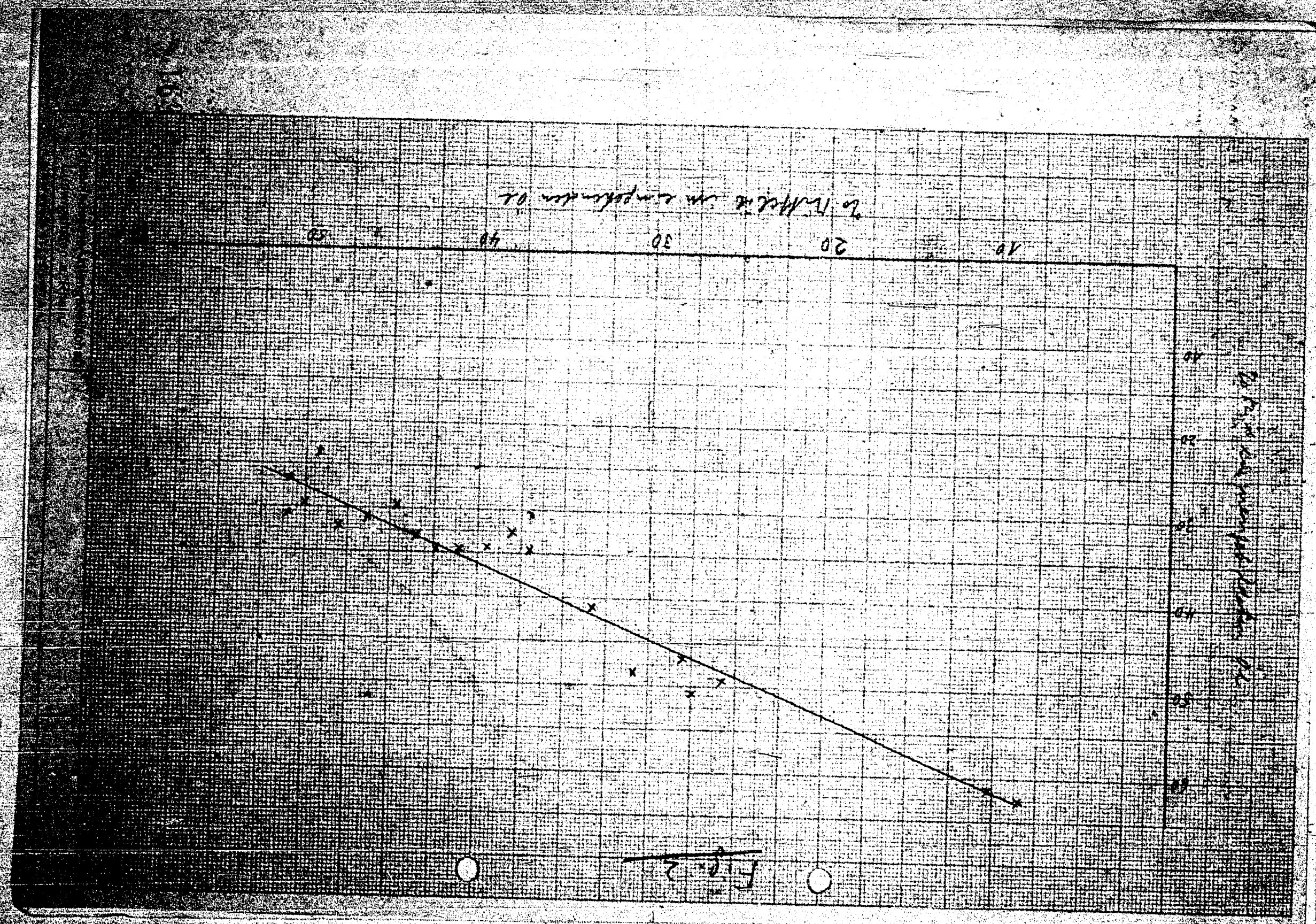


Fig. 2

TITLE PAGE

32. Verarbeitung schlesischer Kohle der Heinitzgrube auf hohen Schweröluberschuss unter weitgehenden Abbau der Asphalte.
Processing Silesian coal from the "Heinitz" pit to heavy oil excess under extensive decomposition of the asphalts.

Frame Nos. 692 - 694

Hochdruckversuche
v.Htm/Ln 558

5. Mai 1941 Pf.

692

32

Verarbeitung schlesischer Kohle der Heinitzgrube auf hohen Schwerölübersohuß unter weitgehendem Abbau der Asphalte.

Wie gezeigt worden ist (vgl. Zusammenstellung v. 16.1.41 - 180241 -), wurden bei der Verarbeitung schlesischer Kohle der Heinitzgrube auf hohen Schwerölüberschuß die Asphalte nicht so weit abgebaut, daß die Rückstandsaufarbeitung auf der Grundlage des Kugelofens durchführbar ist. Es wurde daher der Versuch unternommen, durch Verschärfung der Verarbeitungsbedingungen einen ausreichenden Abbau der Asphalte zu erzielen. Das Versuchsergebnis (vgl. nachfolgende Tabelle) zeigt, daß es unter Beschränkung auf einen gemäßigten Durchsatz (0,64 kg/Ltr./h) und Anwendung hoher Temperatur (474°C) bei einer nur geringen Erhöhung der Vergasung (von 21,0 % auf 21,4 %) möglich ist, die Kohle im Hochdruck so zu verarbeiten, daß die Asphalte bei der Rückstandsverarbeitung im Kugelofen keine Schwierigkeiten mehr bereiten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Versuchsergebnisse dieses Versuches einmal denen bei gleichem Durchsatz und niedrigerer Temperatur gegenübergestellt und außerdem sind nochmals zum Vergleich die Zahlen der Verarbeitung auf 25 % Schweröl-Überschuß angeführt. Diese Verarbeitungsweise auf 25 % Schweröl-Überschuß bleibt nach wie vor (vgl. Zusammenstellung vom 16.12.40 - 178921 -) am günstigsten.

Verarbeitungsweise	auf 50% Schwerölüberschuß bei gemäßigtem Durchsatz und hoher Temperatur	auf 50% Schwerölüberschuß bei gemäßigtem Durchsatz und niedriger Temperatur	auf 25(%) Schwerölüberschuß
Kohle Nr., % C	K 1197, Förderkohle der Heinitzgrube 81,3		
% Wasser im	1,8	2,0	2,0
% Asche in Trockenkohle	2,5	2,8	3,8
Anreiböl (Art	Schleuderöl aus Abschlamm + Mittelöl	Schleuderöl aus Abschlamm + Mittelöl	Schleuderöl aus Abschlamm + Mi + S'öl(1:1
Anreiböl 100 :	60	55	55
% Festes	4,6	6,2	7,0
% a-Asphalt	5,3	7,7	7,6
% - 325°	59,2	49	30,0
Kohle : Abschlamm	1:1 1 : 0,5	1:1 1 : 0,5	1:1 1 : 0,4
Kontakt	1,2% $FeSO_4$ aufgetränkt 1,5% Bayermasse, 0,3% Sulfigran	1,2% $FeSO_4$ aufgetränkt 1,5% Bayermasse, 0,3% Sulfigran	1,2% $FeSO_4$ aufgetränkt 1,5% Bayerm. 0,3% Sulfrigran
Durchsatz m^3 Gas/kg RK	0,63 4,00	0,65 3,9	0,72 4,0
Temperatur °C	474	468	474
Abbau	95,3	95,8	95,3
im prakt. Ölgewinn (% 200°C	26,5	24	21
% 200 - 325°C	26,0	27	52
> 325°	47,5	51	27
% Anreiböl-Überschuß	6,6	8,0	8,5
% Festes i. Abschlamm	20,5	18,7	22,0
% Asphalt: a. Reinkohle	7,7	10,0	7,5
a. festefr. Rückstandsöl	6,4	8,3	6,0
Leistung (prakt. Ölgewinn)	0,41	0,44	0,46
Vergasung/prakt. Ölgew. u. Verg.	21,4	21,0	21,8
Rückstandsaufarbeitung im Kugelofen	gut durchführbar	nicht durchführbar	gut durchführbar
Ofen	451	451	451
Datum	12.2.-28.3.41	1/4.12.40	22.9.-1.10.40

Wie diese Ergebnisse zeigen, ist es durch Anwendung höherer Temperatur ohne Erhöhung des Durchsatzes möglich, die Asphalte derart abzubauen, daß die Verschwelung des Schleuderrückstandes im Kugelofen ohne Schwierigkeiten durchführbar ist. Der nur außerordentlich geringe Anstieg der Vergasung bei Anwendung derartig verschärften Arbeitsbedingungen erklärt sich durch die erhebliche Verbesserung der Qualität des Anreibeöls. Ein Nachteil dieser Fahrweise ist, daß das Verhältnis Benzin zu Mittelöl sich nach der Seite des Benzins verschiebt, so daß sich im 10-Ltr.-Ofen ein Verhältnis von etwa 1 : 1 einstellt, gegenüber etwa 45 : 55 bei niedrigerer Temperatur. Im Großen, wo durch die erheblich bessere Trennung im Abscheider der Mittelölgehalt des Anreiböls niedriger ist, wird sich dieses Verhältnis nicht ganz so ungünstig einstellen (etwa 45 : 55 im Falle verschärfter Bedingungen und 40 : 60 bei normaler Fahrweise.

Der Vergleich der Ergebnisse der Verarbeitung auf 50 % Schweröl-Überschuß mit denen der Verarbeitung auf 25 % Schweröl-Überschuß zeigt, daß die Verarbeitung auf 25 % Schweröl-Überschuß in jedem Fall wirtschaftlicher ist. Hier werden bei einer nur unbeträchtlichen Erhöhung der Vergasung, einer nur über 20 % höheren Leistung und sonstigen (normalen Asphaltabbau (einwandfreie Arbeit des Kugelofens) erheblich mehr leichte Öle gewonnen, so daß - wie die Kalkulation von Herrn Dr. v. Hochstetter ergeben hat - bei gleichem Benzin- und Mittelölpreis der Preis des Heizöls (= Schweröl) um 30 % niedriger liegt. Die Gründe für dieses günstige Ergebnis bei der Verarbeitung auf 25 % Schweröl-Überschuß wurden bereits in der vorerwähnten Ausarbeitung vom 16.12.40 (= 178.21 - dargelegt.

TITLE PAGE

33. Aufarbeitung asphaltreicher Hydrierrückstände durch Verschwelen im Gemisch mit Kohle in loser Schüttung.

Processing hydrogenation residues rich in asphalts, by carbonising them mixed with coal to a loose charge.

Frame Nos. 695 - 707

Kaiserslautern/Pfz., den 12. April 1944.

Betr.: Verwendung von Kunststoffen
für Bauzwecke durch Verarbeiten in der
Masse mit Zusatz in loser Zubereitung.

Inhaltsübersicht:

Anfallende Kunststoffe, die als Ausgangsstoffe bei der Herstellung verwendet werden, können entweder nach ihrer Lieferung in Behältern mit nachfolgendem Zusatz einer Härtelösung in loser Mischung in entsprechenden Mischern, meist mit Zusatz von etwa 60 bis 70 Teilen anorganischen Füllstoffen und 30 bis 40 Teilen Kunststoff bzw. plastifizierender Kunststoffmischung verarbeitet werden. Der zweite Weg ist die Herstellung der Kunststoffmischung selbst, die im Gemisch mit Füllstoffen lose, trocken geliefert werden.

Die verschiedenen Verfahren, die die Verarbeitung des B.T.-Stoffes in Frage kommen, in der Art der Verarbeitung und Anteil mit großen Unterschieden z.B. Chem B.T. in Kalkform wegen der Härtungsbeschleunigung Schwierigkeiten machte, wird vorgeschlagen. Auch Aerolith, etwa B.Ka-Stoff aus weltbekannten Verarbeitungsverfahren bei großen Mengenlieferungen ermöglichen.

- - - - - - -

Bei der Verarbeitung von Kunststoffen ist darauf zu achten, daß die Bedingungen so beschaffen sind, daß der größte Teil der Kunststoffe in Kunststoffen aufgenommen wird und der Kunststoff in Mischung von 2 : 5 = Kunststoff : Füllstoff = Kunststoff = Füllstoff = Füllstoff = Füllst

auch in Schlackenöl an, so daß von einem gewissen Durchsatz an eine dauernde Steigerung des Asphaltgehaltes auftritt und der in die Schwelung gelangende Teil des Rückstandes ein für seine Verarbeitung ungünstiges Verhältnis von Asphalt zu Pentan ergibt. Sobald dieser Punkt erreicht ist, sind Schwierigkeiten in der Rückstandsaufarbeitung zu erwarten, falls nicht durch besondere Mittel der Asphaltgehalt in den abzuschwelenden Rückstand herabgesetzt wird.

Es wurde auf Grund früherer Arbeiten vorgeschlagen, die asphaltreichen Rückstände in der Weise zu verarbeiten, daß dieselben mit Kohle gemischt, brikettiert und die Preßlinge verschwelt werden sollen. Dieses Verfahren hat einen besonderen Vorteil für Spülgasanlagen, die mit Schwelanlagen kombiniert sind, da die asphaltreichen Rückstände als Bindemittel für die nichtbackende Kohle dienen und die Preßlinge verschwelt werden können. Man kann auf diese Weise leicht einen asphaltreichen Rückstand verwerten und erhält bei der Verschwelung einen festen Koks. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß man bei der Benutzung von bituminösen Bindemitteln nichtbackende Kohlen von der Backzahl 5 bis 16 (G.S.-Methode) zur Herstellung von Schwelkoksen benutzen kann, die bei ihrer Verschwelung einen festen Koks ergeben. Man kann deshalb bei der Auswahl der Kohle freizügiger vorgehen, und es eignet sich für die Verarbeitung nach diesem Verfahren der größte Teil der anfallenden Staub- und Fein-Fettkohlen Oberschlesiens.

Diese Verhältnisse treffen für den größten Teil der oberschlesischen und der lothringischen Kohlen zu. Dagegen ist dieses Verfahren für Fettkohlen und Gaskohlen der Ruhr nicht geeignet, da die mit bituminösen Bindemitteln hergestellten Preßlinge zusammenschmelzen und sich für die Verschwelung nicht eignen.

Um nun auch an der Ruhr asphaltreiche Rückstände verarbeiten zu können, wurde das Verfahren an die dortigen Kohlenverhältnisse angepaßt. Es wurde nämlich gefunden, daß man getoppten Schlenderrückstand unter Zusatz von nichtbackender Kohle oder Schwelkoks in einer Mischung in außenbeheizten Öfen verschwelen kann. Für die Versuche wurde getoppter Schlenderrückstand von Scholven benutzt. Die Eigenschaften gehen aus der beigefügten Tabelle 3 hervor. Der Erweichungspunkt dieser getoppten Schlenderrückstände, als das wichtigste Kennzeichen lag bei 54 °C.

Verschwelungsversuche:

Aus den getoppten Schlenderrückstand und Schwelkoks wurden verschiedene Mischungen hergestellt und diese lose in einer Fischerretorte bei etwa 550 °C abgeschwelt und dann der bleibende Koks untersucht. Das Verhältnis von getoppten Schlenderrückstand wurde von 50 bis 75 Teilen und das von Schwelkoks von 25 bis 40 Teilen eingestellt. Hierbei entstand ein geschrumpfter Schwelkoks, der

sich leicht von der Retortenwand löste. Der Koks war gebacken, geflossen, und bei einem Verhältnis von 70 Teilen getoppten Kohle Gerüststand zu 30 Teilen Schwelkoks war der Koks gut fest, so daß ein derartiges Verhältnis praktisch in Frage käme. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 2 zusammengefaßt (Versuch 2).

Es wurde nun Kohle von Schlägel und Eisen bei 425 °C abgeschwelt, und dieser Schwelrückstand wurde als Mischkomponente zu den getoppten Schleuderrückstand benutzt. Es zeigte sich, daß der beste Koks bei einem Verhältnis von 50 Teilen getoppten Schleuderrückstand : 50 Teilen abgeschwelter Kohle erhalten wurde; das gleiche Ergebnis wurde auch bei einer Schwelung der Kohle bei 450 °C festgestellt (Versuch 2).

In Hinblick von Schwelkoks wurde manche Kohle benutzt und zwar zunächst die Kohle der Zeche Alstaden. Diese stellt, wie aus der Zahlentafel 1 hervorgeht, eine Anthrazitkohle dar mit etwa 10 % flüchtigen Bestandteilen und kommt somit dem Schwelkoks sehr nahe. Auch hier muß als beste Mischung 70 Teile getoppter Schleuderrückstand : 30 Teilen Kohle Alstaden bezeichnet werden. Es entstand ein Koks in der Retorte sitzender geschrumpfter Koks von mittlerer Härte (Versuch 3). Eine Vergrößerung oder Verringerung der Menge des getoppten Schleuderrückstandes ergab einen schlechten Koks. Hierbei wurde das Gemisch heiß in die Retorte eingesetzt und zwar in Nachahmung des technischen Vorganges. Wird das Gemisch kalt in den Ofen eingesetzt, so entsteht ein Koks von mürber und kohliger Beschaffenheit (vergl. Versuch 4).

Hierauf wurde eine backende aber gasreiche Kohle der Grube Heinitz als Mischkomponente benutzt. Hierbei zeigte es sich, daß das Verhältnis 40 bis 50 Teile getoppter Schleuderrückstand : 50 bis 60 Teilen Kohle wieder einen guten Koks ergibt, wobei kein großer Unterschied zwischen kalter und heißer Einführung besteht (Versuche 5 und 6).

Wird nun die Kohle vorher geschwelt, so kann die Kohle der zugemischten getoppten Schleuderrückstandes noch erhöht werden, und zwar erzielt man einen guten Koks bei einer Menge von 60 bis 70 Teilen getoppten Schleuderrückstand : 50 bis 40 Teilen geschwelter Kohle, wobei allerdings bei dem Gemisch 70 : 30 der Koks nicht genügend aufgelockert und fest in der Retorte hing (vergl. Versuch 7).

Nunmehr wurde eine gas- und teerreiche Steinkohle als Zumischkomponente benutzt. Hierbei zeigte es sich, daß die Kohlenmenge gegenüber dem getoppten Schleuderrückstand entsprechend dem Teergehalt und damit der höheren Beanspruchung der Kohle, erheblich erhöht werden mußte, und daß ein guter Koks nur bei einem Verhältnis von 20 Teilen getoppten Schleuderrückstand auf 80 Teile Felsenkohle

ermahlt wurde (Versuch 8).

Es wurde nunmehr eine Fettkohle der Zeche Bergmannsglück verwendet. Diese Kohle stellt eine Fettkohle mit 19 % flüchtigen Bestandteilen dar. Bei dem Verhältnis von 70 Teilen getoppten Schlauderrückstand : 30 Teilen Kohle wurde ein guter Koks erhalten; allerdings zeigte dieser Koks keine Schrumpfung und ging deshalb aus der Retorte nicht heraus. (Versuch 9).

Getoppter Schlauderrückstand allein ergibt einen schaumartigen Koks und zeigt keine Schrumpfung, so daß er schlecht aus der Retorte zu entfernen ist. (Versuch 10).

Durch eine weitere Versuchsreihe sollte nun festgestellt werden, ob die Toppung des Schlauderrückstandes für die Verarbeitung im Gemisch mit Kohle und Schüttung in loser Schicht notwendig ist (Zahlentafel 3). Es wurde in den meisten Fällen festgestellt, daß der Koks aus Gemischen von Kohle mit nicht getopptem Schlauderrückstand zu einem nicht geschrumpften Koks führt, der in der Retorte fest angebacken ist. Schlauderrückstand im Gemisch mit Schwelkoks ergibt im Verhältnis von 50 : 50 einen schaumartigen Koks, der sich nicht aus der Retorte entfernen läßt. (Versuch 1).

Bei Verwendung von geschwelter Kohle von Zeche Schlägel und Eisen liegen die Verhältnisse ähnlich. (Versuch 2).

Ein Gemisch von Schlauderrückstand (ungetoppt) und Kohle Alstaden im Verhältnis 50 : 50 ergibt einen brauchbaren Koks, der auch sowohl geschrumpft ist, daß er sich aus der Retorte entfernen läßt. Dieses Gemisch scheint technisch brauchbar zu sein. (Versuch 3).

Im Gemisch mit Reinitzkohle ergibt der Schlauderrückstand im Verhältnis 40 Schlauderrückstand : 60 Kohle einen festen Koks, der sich aber ebenfalls nicht aus der Retorte entfernen läßt. (Versuch 4). Verringert man den Anteil des Schlauderrückstandes im Gemisch auf 30 Teile : 70 Teilen Kohle, so wird der Koks mürbe, er läßt sich aber dann aus der Retorte herausnehmen.

Bei der Benutzung eines groben Korns der Reinitzkohle erhält man von 30 bis 50 Teilen Schlauderrückstand : 50 bis 70 Teilen Kohle einen festen Koks; aber auch dieser läßt sich aus der Retorte nicht entfernen. (Versuch 5).

Es wurden nun Gemische von Reinitzkohle zu Schwelkoks in Verhältnis 1 : 1, 1 : 3 und 3 : 1 hergestellt und im Verhältnis 1 : 1 mit Schlauderrückstand vermischt und geschwelt. Hierbei ergab sich ein guter Koks, aber derselbe backte ebenfalls fest in der Retorte an und konnte nicht entfernt werden. (Versuch 6).

Geschwelte Felsenkohle ergab im Verhältnis zu Schlauderrückstand wie 50 : 50 einen Koks, der ebenfalls in der Retorte angebacken war und sich nicht

enthalten 1884. (Versuch 7).

Volsen Original ergibt bei Schwelung mit 30 % Schlenderdruckstand einen schwarzigen Koks, der gasdurchl. 14%, so daß er sich aus dem Retorte löst. Ein Zusatz von nur 10 % Schlenderdruckstand schafft aber praktisch nicht in Frage kommen. (Versuch 8).

An Stelle des unterpinken Schlenderdruckstandes von Scholven wurde vorsuchsw. entgaste Kohle im Gemisch mit Heizölkohle in loser Mischung abgeschwelt. Hierbei wurde gefunden, daß sich ein Gemisch im Verhältnis von 20 Teilen entgaster Kohle und 80 Teilen pulverisierter Heizölkohle abschwelen läßt, wobei ein Koksrest gewonnen erhalten wurde (Versuch 9)

Es wurde auch das Verhalten von Schlenderdruckstanden, die durch Erhitzen mit Kohle unter Druck auf einen höheren Erweichungspunkt gebracht wurden, auf das Verhalten bei der Schwelung in loser Schüttung untersucht. Die Herstellung des Produktes wurde von Herrn Dr. v. Hartmann durch Druckerhitzung von 70 Teilen Schlenderdruckstand des Ofens 510 im Gemisch mit 30 % Kohle bei 350 °C und 500 atü vorgenommen. Aus 40 Teilen dieses Aufschlusses wurden unter Zusatz von 60 Teilen Zweigniederlaus-Kohle ein Gemisch hergestellt, das in loser Schüttung verschwelt wurde. Hierbei wurde ein guter Koks gewonnen, der sich auch leicht aus der Retorte entfernen ließ (Vers. 10). Bei Erhöhung des Zusatzes an Hydrierprodukt zu der Kohle wurde der Koks blasig bis schäumig und haftete fest an der Retorte an.

Nach den Untersuchungen wird als vorteilhaft betrachtet Mischungen für die Verschwelung in loser Form folgende Gemische angesehen:

Schwelkohle bezw. Kohlengemische	:	Zugesetzter Schlenderdruckstand	:	Koks	:	Schlenderdruckstand	:	Koks
Heizölkohle *)	30 - 40	:	60 - 70	gut				technisch unbrauchbar
Schwelkoks aus Heizölkohle + Eisen	50 - 60	:	40 - 50	gut				Grus
Altvatal, Fettkohle	20 - 40	:	60 - 70	gut	40 - 60	:	60 - 40	brauchbar
Fettkohle	50 - 60	:	40 - 50	gut	40	:	60	schlecht brauchbar
Zeitz, Schwelk	10 - 40	:	60 - 70	gut				kaum, nicht brauchbar
Tolsen	80 - 90	:	10 - 20	kaum gut	80	:	20	brauchbar
Tolsen original	100	:	0	schlecht	100	:	0	unbrauchbar

	Kohle	:	schwele Kohle			
Heizölkohle	80	:	20	gut	-	-
Aufschluß Dr. v. Hartmann	60	:	40	gut	-	-

*) Die unterstrichenen Mischungen ergaben den besten Koks.

Es wurde nun weiter untersucht, ob auch Braunkohle bezw. Braunkohlegrude in Gemisch mit Lenne-Entschlämmung in loser Mischung abgeschwelt werden kann, um dabei einen festen Koks zu erzeugen. Die Eigenschaften der Kohle und des Abschlammes sind aus der Kohlentafel 1 zu ersehen.

In der Versuchsreihe wurden Gemische aus Abschlamm der Kammer 6 der Lennaer Hydrierung und Braunkohlengrude verwendet. Es ergab sich, daß das Gemisch aus 60 Teilen Abschlamm und 40 Teilen Braunkohlengrude einen guten festen Koks liefert. Bei Erhöhung des Zusatzes an Braunkohlengrude wurde zunächst der Koks beim Verhältnis 50 : 50 schwach blasig, aber noch gut, und beim Verhältnis von 40 : 60 wurde der Koks bereits pulverig. Das gleiche Ergebnis wurde mit Braunkohle an Stelle der Braunkohlengrude erzielt. Auch hierbei wurde bei einem Verhältnis von 60 Abschlamm : 40 Grude ein guter Koks erzielt. In beiden Fällen backte der Koks am Boden der Schwelretorte an und ließ sich nicht entfernen. (Kohlentafel 4, Versuch 1).

Demnächst wurden 15 % des Abschlammes abgetoppt und die Versuche mit Grude und Braunkohle wiederholt. Hierbei stellte es sich heraus, daß sowohl bei der Grude als auch bei der Braunkohle bei einem Verhältnis von 70 Teilen getopptem Abschlamm : 30 Teilen Braunkohle ein guter fester Koks erzeugt wurde, der aber ebenfalls an der Retortenwandung angebacken war. Bei dem Verhältnis 60 : 40 wurde ebenfalls ein guter Koks erzielt, der aber lose in der Retorte war. Ein derartiges Gemisch wäre demnach technisch brauchbar. Bei einer weiteren Herabsetzung der Menge des getopften Abschlammes wurde auch der Schwelung nur ein pulveriger Koks erzielt. (Versuch 2).

Halbtechnischer Versuch.

Auf Grund dieser Ergebnisse wurde ein Versuch in dem Ofen der Brennstoffrechnik in Essen durchgeführt und zwar wurde hierzu ein Gemisch, bestehend aus 35 Teilen Steinkohle und 65 Teilen getopptem Schlammkoks[1] und Schalvam gemischt, und etwa 250 kg dieses Gemisches wurden an die Brennstoffrechnik nach Essen gesandt. Das Gemisch ließ sich in loser Mischung in dem Ofen der Brennstoffrechnik abschwelen und es wurde hierbei ein fester Koks gewonnen. Leider konnte die Versuchsmenge nicht bestimmt werden, da an den Versuchsofen eine Kondensationsanlage nicht vorhanden ist. Der D.T.-Ofen hat unseres Erachtens deshalb besondere Vorteile für die Verschwelung von Hydrierrückständen im Gemisch mit Kohle in loser Form, weil die Heizwände aufklappbar sind und dadurch etwa festgebackene Teile des Kokses leicht entfernt werden können.

Diese Schwelaufarbeitung kommt in der Hauptsache in Verbindung mit den Fahren mit großen Durchsätzen, insbesondere auf Heizöl, in Frage. Bei dem

---

1) Das Gemisch wurde von Herrn Dr. Waldmann aus den bei der Firma Schlickertmann & Kremer-Baum A.G. lagernden Vorräten für die Brikettierversuche hergestellt und an die Brennstoffrechnik zum Versand gebracht.

10 Mtr.-Ofen kannte aber ein Versuch mit hohen Durchsätzen, z.B. vom Durchsatz 1, nicht längere Zeit gefahren werden, da keine geeignete Rückstandsaufarbeitung vorhanden ist. Bei der sich abzeichnenden Entwicklung wäre es von großem Wert, wenn eine auf die Heizölherstellung geeignete Rückstandsaufarbeitung i. Anschl. an einem 10 Mtr.-Ofen aufgestellt würde. Nach den angegebenen Versuchen wäre auch eine geeignete Rückstandsaufarbeitung bei großen Durchsätzen darin zu erblicken, daß zunächst der Schleuderrückstand zum Beispiel im Kugelofen getoppt wurde und dann der getoppte Schleuderrückstand im Gemisch mit Schwelkoks in einem außenbeheizten Ofen abgeschwelt wird. Es wurden von der Braunstofftechnik entsprechende Angebote eingeholt. Für die Rückstandsaufarbeitung mit einem 10 Mtr.-Ofen kostet der Versuchsschwelofen rund 40 000,- Rm.

Pr Pöhr

Tabelle 1. Untersuchungsergebnisse der Einzelkomponenten von den Gemischen, die in

Bezeichnung der Komponenten	H_2O	Extrakt Bal.	Feststubstans Bal.	Asche Menge in Orig.	Asche Menge in Schwelrückst.	Asche Schmelzpunkt oxyd.	Asche Schmelzpunkt red.	Schwelteer	Sch Menge
	%	%	%	%	%	°C	°C	%	%
Schwelkoks	4,2	-	-	11,01	10,77	1191	-	1,12	97,8
Schlägel und Eisen	5,2	0,63	98,9	4,53	5,67	1275	-	14,0	76,4
Alstaden	1,0	0,14	98,8	8,91	8,92	1275	-	0,4	78,3
Bergmannsglück	2,49	0,35	99,3	9,60	10,64	1275	-	4,0	88,6
Heinitz	7,2	0,29	99,3	5,54	6,90	1216	-	9,57	79,79
Nelsen	1,0	0,64	99,5	6,04	7,78	1285	1300	12,3	75,8
Braunkohle Krabag	7,3	7,4	92,1	13,09	20,83	1224	-	-	-
Getoppter Schleuderrückstand Scholven	0,8	52,4	46,0	21,69	37,01	1262	-	32,9	61,4
Schleuderrückstand Scholven	0	61,7	38,0	13,29	22,5	1220	1230	45,6	50,8
Aufschluß von Kohle mittels Schleuderrückstand	0,2	36,1	57,2	19,62	38,16	1036	-	-	-
Anhydrierte Kohle	0,7	63,1	35,7	3,68	16,53	-	-	-	-

	Asphalt Anlieferungszustand	Asphalt bez.auf Feststoff D 100	Asphalt Aschegehalt	Feststoff Menge im Anlieferg.-zustand	Feststoff Aschegehalt	Feststoff C-gehalt	Feststoff Fe im Feststoff
	%	%	%	%	%	%	%
Abschlamm Kammer 6, Ofen 4, Leuna.	10,9	30,7	34,3	35,9	89,7	11,7	13,4

n den Gasretorten, die in loser Schüttung verschwelt wurden.

h. d. Steinkohle	Schwel-teer	Schwelrückstand Menge	Heizwert Ho	Heizwert Hu	Elementaranalyse C	Elementaranalyse H	Flüchtige nach Muck	Backzahl O.S.-Meth.	Tropfpunkt	Asphalt bezogen auf Anlieferungszustd.	Asphalt bezogen auf Öl	Aschegehalt	Festsubstanz	Schwelrückstand
	%	%	Kcal	Kcal	%	%	%		°C	%	%	%	%	%
	1,12	97,8	7289 7202	7191 7054	81,60 80,09	2,55 2,74	-	-	-	-	-	-	-	-
-	14,0	76,4	7863 7651	7555 7463	78,77 81,0	5,68 3,48	33,36	8	-	-	-	-	-	-
-	0,4	78,3	7845 7737	7640 7559	83,15 82,13	3,78 3,29	9,81	-	-	-	-	-	-	-
-	4,0	88,6	7920 7478	7680 7307	79,80 79,81	4,34 3,16	19,33	-	-	-	-	-	-	-
-	9,57	79,79	7384 7356	7138 7188	77,90 80,12	4,54 3,12	34,6	4	-	-	-	-	-	-
1300	12,3	75,8	7657 7642	7370 7466	77,05 82,79	5,31 3,25	33,8	19	-	-	-	-	-	-
-	-	-	6223	6077	67,42	2,71	-	-	-	-	-	-	-	-
-	32,9	61,4	6941 5450	6713 5359	70,83 60,27	4,13 1,67	Erweichungspunkt 54	-	-	25,7	48,3	118,5	55,9	41,9
1230	45,6	50,8	7925 6445	7678 6330	80,4 71,59	4,57 2,13	36	-	-	39,4	63,9	296,0	103,5	
	-	-	4946	4385	55,9	2,05	91	-	132	31,3 mit Benzin 18,7 mit Alkohol		-		
-	-	-	6440	6293	75,37	2,72	114	-	250	53,4 mit Benzin 26,0 mit Alkohol		-		

f f	O-gehalt	Fe in Feststoff	Analyse des Benzinlöslichen 325°	C	H	Asche im Rückstd.
	%	%	%	%	%	%
	11,7	13,6	15,9	89,88	8,06	74,27

Tabelle 1.

Zu Versuch von Trockenen und feuchten Schwelkoksmischungen und Kohle zum Schmelzen in losen Mischungen.

Versuch Nr.	Einzusetzte Mischung Bitumen	Kohle	Verhalten des Kokses in der Retorte	Kohlenbeschaffenheit
1	Getrockneter Schlamm-Kerzkoksgrus Schalven = TSK.	Schwelkoks pulverisiert	Gemisch heiß in die Retorte eingefüllt.	
	75 Teile	25 Teile	lose geschrumpft	Gebacken, geflossen, gut, leicht blasig
	70 Teile	30 Teile	dto.	Gebacken, geflossen, sehr gut.
	74 Teile	30 Teile	dto.	Gebacken, geflossen, sehr gut.
	60 Teile	40 Teile	dto.	Leicht gebacken, geflossen, mürbe.
	60 Teile	40 Teile	dto.	Leicht gefl., gebacken, mürbe.
2	TSK. Schalven	Schlägel und Eisen bei 425° vergeschwelt	Gemisch heiß in die Retorte eingefüllt.	
	70 Teile	30 Teile	ungebacken	Gebacken, geflossen, blasig.
	30 Teile	70 Teile bei 450 ° vergeschwelt	lose geschrumpft	Gebacken, geflossen, gut.
	30 Teile	30 Teile	lose geschrumpft	Gebacken, leicht gefl. mürbe.
3	TSK. Schalven	Altaudden pulverisiert	Gemisch heiß in die Retorte eingefüllt.	
	30 Teile	30 Teile	lose geschrumpft	Nicht gebacken, nicht geflossen, sehr mürbe.
	70 Teile	30 Teile	lose geschrumpft	gebacken, leicht geflossen, gut
	80 Teile	20 Teile	ungebacken	gebacken, geflossen schwarz
4	TSK. Schalven	Altaudden pulverisiert	Gemisch heiß in die Retorte eingefüllt.	
	30 Teile	70 Teile	lose geschrumpft	nicht gebacken, nicht geflossen sehr mürbe.
	70 Teile	30 Teile	ungebacken, geschrumpft	leicht gebacken, leicht geflossen
5	TSK. Schalven	Hainia pulverisiert	Gemisch heiß in die Retorte eingefüllt.	
	30 Teile	70 Teile	lose geschrumpft	nicht gebacken, nicht geflossen mürbe
	60 Teile	40 Teile	lose geschrumpft	gebacken, leicht geflossen, leicht mürbe, gut.
	30 Teile	70 Teile	lose geschrumpft	gebacken, geflossen, gut.

Tabelle 2, Blatt 2a

Versuchen von Gemischen aus getrocknetem Schlempeextraktrückstand und Kohle bezw. Schwelkoks in loser Mischung.

Versuch Nr.	Einsatzstoffe Bitumen	Mischung Kohle	Verhalten des Gemisches in der Retorte	Koksbeschaffenheit
6	Getrockneter Schlempeextrakt = TER.	Steinkohle gemahlen	Gemisch heiß in die Retorte eingefüllt.	
	30 Teile	70 Teile	lose geschrumpft	nicht gebacken, nicht geflossen, mürbe.
	40 Teile	60 Teile	dto.	gebacken, leicht gefl., mürbe.
	50 Teile	50 Teile	dto.	gebacken, geflossen, gut.
	60 Teile	40 Teile	dto.	gebacken, geflossen, gut.
7	TER. Schelven	Kohle, bei 475° vorgeschwelt	Gemischheiß in die Retorte eingefüllt.	
	60 Teile	40 Teile	lose geschrumpft	gebacken, geflossen, gut.
	70 Teile	30 Teile	angebacken	gebacken, geflossen, gut.
8	TER. Schelven	Teisen Grig.	Gemisch heiß in die Retorte eingefüllt.	
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, geflossen, schaumig.
	30 Teile	70 Teile	lose geschrumpft	gebacken, geflossen, schaumig.
	20 Teile	80 Teile	lose geschrumpft	gebacken, geflossen, schaumig.
	15 Teile	85 Teile	lose geschrumpft	geb., gufl. leicht schaumig.
	10 Teile	90 Teile	lose geschrumpft	gebacken, geflossen, gut.
9	TER. Schelven	Bergmannsglück		
	70 Teile	30 Teile	angebacken	gebacken, geflossen, gut.
10	TER. Schelven	-		
	100 Teile	-	angebacken	gebacken, geflossen, schaumig.

Tabelle Ia.

Schwefelung der Gemische von Schwefelwasserstoffgas und Luft über 0 (= SK$_0$) + Probe

Aussehen, Schwefelgehalt der losen Einwirkung.

Versuch Nr.	Eingewogene Mischung Mittenza	Teile	Verhalten des Schwefels in der Hitze	Kohlenschwefelgehalt
1	Schwefelwasserstoff, Schwefelsaures Gehalten magnesiert pulverisiert = MM.			
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, schmutzig.
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, schmutzig.
	40 Teile	60 Teile	angebacken	gebacken, leicht gefl. mürbe.
	30 Teile	70 Teile	lose	gebacken, nicht gefloßen, sehr mürbe.
2	MM. Schwefel	Schlämmel und Eisen bei 425° vorgeschmolzen		
	50 Teile	50 Teile	angebacken	aufgebläht, schmutzig.
3	MM. Schwefel	Alaunkum, pulverisiert		
	70 Teile	30 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, schmutzig
	50 Teile	50 Teile	lose geschrumpft	gebacken, gefloßen, gut.
	50 Teile	50 Teile	lose geschrumpft	dto. dto. leicht blasig.
	40 Teile	60 Teile	lose geschrumpft	gebacken, leicht gefloßen, leicht mürbe.
	30 Teile	70 Teile	lose geschrumpft	dto. dto. mürbe.
4	MM, Schwefel	Kaolin, pulverisiert		
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, blasig.
	40 Teile	60 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, gut.
	30 Teile	70 Teile	lose geschrumpft	gebacken, nicht gefloßen, mürbe.
5	MM. Schwefel	Natrium Carbonat		
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, blasig.
	40 Teile	60 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, gut.
	30 Teile	70 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, gut.
6	MM. Schwefel	Kaolin + Schmelzkohle 1 : 1		
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloßen, gut.
	40 Teile	60 Teile	angebacken	gebacken, gefl., gut, stark mürbe.

Beispiele 1. Teil 2.

Fabrikation von Backwaren aus Weizenmehl, Backmehl 1 + 88) + Kohle
unter Verwendung in loser Mischung.

Vorgeschl. Nr.	Zusammensetzung		Verhalten des Teiges in der Retorte	Kohlebeschaffenheit
	Teil 1	Kohle		
6	Gr. Schalkohle	Weizenmehl + Schwalkohle 1 : 1 %		
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloss., gut, blasig
	40 Teile	60 Teile	angebacken	gut, gefloss., gut, leicht mürb
	Gr. Schalkohle	Weizenmehl + Schwelkohle 1 : 1 %		
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloss., schaumig.
	40 Teile	60 Teile	angebacken	gebacken, gefloss., schaumig.
7	Gr. Schalkohle	Teigen bei 425° vorgebacken %		
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebläht, schaumig.
8	Gr. Schalkohle	Teigen Original		
	50 Teile	50 Teile	lose geschrumpft	gebacken, gefloss., schaumig.
9	Anthrazitartige Kohle	Kohlen, pulverisiert	beim in die Retorte einfüllen	
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloss., schaumig
	20 Teile	80 Teile	lose geschrumpft	gebacken, gefloss., leicht mürb
10	Anfeuchten von Teile mageren Schlackenreich Wasser	Königin Luise pulverisiert		
	60 Teile	60 Teile	lose geschrumpft	gebacken, gefloss., gut.
	60 Teile	60 Teile	lose geschrumpft	gebacken, gefloss., gut.
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloss., blasig.
	50 Teile	50 Teile	angebacken	gebacken, gefloss., blasig.
	40 Teile	40 Teile	angebacken	gebacken, gefloss., schaumig.
	60 Teile	40 Teile	angebacken	gebacken, gefloss., schaumig.

Tabelle 4a.

Prüfung der Backfähigkeit von Kohlenstaubkoks der Braunkohlenbrikettfabrikation Leesa und Braunkohle heute Braunkohlengrube in loser Mischung.

Versuch Nr.	Eingesetzte Mischung Steinkohle	Braunkohle	Verhalten des Kokses in der Retorte	Kokskuchen, Aussehen
1	Abschlamm der Zeche Gr. Ostern, Lensen	Braunkohlengrube Leesa		
	60 Teile	40 Teile	angebacken	gebacken, nicht geflossen, gut
	50 Teile	50 Teile	lose geschrumpft	gebacken nicht geflossen, gut
	40 Teile	60 Teile	lose	nicht gebacken, pulverig.
		Braunkohle der Brabag		
	60 Teile	40 Teile	angebacken	gebacken, nicht geflossen, gut
	50 Teile	50 Teile	lose geschrumpft	gebacken, dto. mehr mürbe.
	40 Teile	60 Teile	lose geschrumpft	nicht gebacken nicht geflossen Pulver.
2	Abschlamm wie bei Versuch 1, 15 % davon abgesiebt.	Braunkohlengrube Leesa		
	70 Teile	30 Teile	angebacken	gebacken, geflossen, fest, gut
	60 Teile	40 Teile	lose	gebacken, geflossen, fest, gut
	50 Teile	50 Teile	lose	nicht gebacken, nicht geflossen Pulver.
		Braunkohle der Brabag		
	70 Teile	30 Teile	angebacken	gebacken, nicht geflossen, blasig, gut.
	60 Teile	40 Teile	lose geschrumpft	gebacken, nicht geflossen, blasig, mürbe
	40 Teile	60 Teile	lose	nicht gebacken, Pulver.
	30 Teile	70 Teile	lose	nicht gebacken, Pulver.

TITLE PAGE

34. Betr. Einsparung von Molybdän in der Sumpfphase.
Re: Economising molybdenum in the Sumpfphase.

Frame Nos. 708 - 710

Hochdruckversuche
Lu 568

3.2.41.Bo/R.

708

betr. Einsparung von Molybdän in der Sumpfphase.

(34)

Zur Zeit werden die in Pölitz zur Verfügung stehenden Rohstoffe Steinkohlenteerpech, Generatorteer und Steinkohlenteeröl über 325° im Gemisch 1:1:1 im 10 Ltr. Ofen mit 2 % Eisen - Titan - Grude auf Schweröl gefahren. Nach dem bisherigen Befund scheint es möglich zu sein, das Gemisch mit diesem Kontakt bei Durchsatz 0,5 unter Rückführung von Schweröl 1: 0,4 und Abschlamm 1:0,3 zu verarbeiten. Die Schwerölrückführung ist notwendig, um den Ofen bei der für den Fest- und Asphaltabbau erforderlichen Temperatur von rd. 484° beherrschen zu können. Der in Mengen von 15 - 20 % von Frischöl anfallende Neuabschlamm liess sich im kleinen Kugelofen störungsfrei verschwelen. Einen Vergleich des Rohstoffs und der Fahrweise mit früheren und Mo-Kat. enthält anliegende Tabelle.

Frühere Versuche im 1 Ltr. Ofen bei 600 at mit Steinkohlenteerpech (17 % Festes) gaben mit Mo-Grude Kat. +Cl Mittelöl Leistung ,36 mit Fe S-Kontakt [1] 0,21-0,36 also eine um ca 30-40 % kleinere Leistung.

Ein Versuch mit St.K. Generatorteer-Rückstand(spez.Gew./ 1,085/100°, 7 % Festes 33 % Asphalt, 7 Hdisp/100 C lief 14 Tage ohne Schwierigkeiten, nachdem die Abschlammrückführung auf 1 Teil auf je ein Teil Frischöl erhöht worden war. Als Kontakt wurde 1% Grude mit $FeSO_4$ und 0,2 % Na_2S verwendet. Zu bemerken ist allerdings, dass sich dieser Teerrückstand leichter verarbeiten lässt, als Kokereiteerpech.

1) geschwefelte Luxmasse

18134

Zusammenfassend ist auf Grund der Kleinversuche im 1 u. 10 Ltr. Ofen zu sagen, dass sich die Pölitzer Steinkohlenteermischung, die ja nur ⅓ Steinkohlenteerpech enthält, mit Eisenkontakt ohne Molybdän fahren lassen wird. Wahrscheinlich wird zumindest mit dem jetzigen Eisenkontakt eine Leistungsverminderung von schätzungsweise 20 % eintreten.

Auf Grund anderer Versuche im 10 Ltr. Ofen erscheint ein Zusatz dieser Teermischung zur Kohle (etwa 15 % auf Kohle) ohne Verschlechterung der Ergebnisse möglich.

Tabelle.

Verarbeitung von Steinkohlenteerpech.

Kontakt	Mo-Grade	Eisen-Titan-Grade	Eisen-Titan-Grade
Rohstoff	Ruhrteergemisch P 1416 get.		Pölitzer Rohstoffe P 1408 + P 1404 + P 1214 get. (1 : 1 : 1)
Eigenschaften			
spez.Gewicht/100°C	1,062	1,062	1,104
% Festes	8	8,1	12,9
% Asche im Festen	4,5	4,5	4,8
% Asphalt im Öl	26,7	26,7	16,9
% -325°C im Öl	2,4	2,4	3,2
Durchsatz	0,64	0,62	0,5
Abschlammrückführung			
% vom Frischöl	0	0	40
Schwerölrückführung			
% vom Frischöl	50	50	30
Ofentemperatur °C	478	476	484
Kontaktmenge %	1,0	1,5	2,0
Leistung (Bi + Mi + S'öl)	0,51	0,48	rd. 0,4
Schwelung des Abschlamms im Kugelofen	nicht durchführbar	nicht durchführbar	durchführbar
Ofen	411	411	411
Tag	21.,25. und 29. 8.40	4.u.14.9.40	Februar 1941

TITLE PAGE

35. Verarbeitung einer Steinkohlenteermischung (Pölitz) im 10-Ltr.-Ofen mit Grude-Eisen-Titan-Kontakt.
Processing a mineral coal-tar mixture (Poelitz) in the 10 liter furnace over "Grude" iron-titanium catalyst.

Frame Nos. 711 - 713

Hochdruckversuche
v.Htm/Lu 558

7. Februar 1941/Pr.

M 711

Verarbeitung einer Steinkohlenteermischung (Pölitz) im 10 Ltr.-Ofen mit Grude-Eisen-Titan-Kontakt.

Zur Frage der Verarbeitung der in Pölitz vorhandenen Steinkohlenteere wird zur Zeit ein Versuch durchgeführt, die Teere im Verhältnis 1 : 1 : 1 (Pech : Generatorteer : Teeröl-Rückstand) mit Grude-Eisen-Titan-Kontakt zu verarbeiten.

Diese Teermischung enthält:

% Festes	ca. 13
% Asche i.Festen	4,4
% s-Asphalt	15,2
% -325°C siedende Anteile	12,7

Wie bereits früher ausgeführt [1]) wurde, lässt sich eine solche Teermischung wegen der schlechten Abbaufähigkeit des Gruce-Eisen-Titan-Kontaktes für das organisch Feste und die Asphalte in der normalen Weise nicht verarbeiten. Dies zeigt hier auch wieder ein kurzer Versuch. Dagegen gelingt die Verarbeitung -wie in der betreffenden Zusammenstellung bereits vermutet wurde -, wenn man mit hoher Temperatur und vermindertem Durchsatz arbeitet und die Temperaturlage des Ofens durch teilweise Rückführung des Schweröles gewährleistet. Auf diese Weise lässt sich der Teer z.Zt. im 10 Ltr.-Ofen einwandfrei verarbeiten.

---

[1]) vgl. Zusammenstellung vom 22.1.41 (18 057)

Verarbeitungsbedingungen	
Druck atm	600
Temperatur °C	484
Kontakt	2 % Grude-Eisen-Titan 0,2 % Na_2S
Frischöl : Abstr.S'öl	80 : 20
Frischöl : Abschlamm	1 : 0,3
Durchsatz	0,5
Gas m^3/kg Frischöl	2,5

Ergebnisse[1])

% Abbau v. Festen	5
% Abbau v. Asphalt	95
Leistung (prakt.Ölgew.)	0,35
im Ölgewinn % -325 °C	75
Vergasung/prakt.Ölgew. + Vergasung	ca. 16
Abschlamm z.Schwelung % v.Frischöl	15-20

Die Verschwelung im Kugelofen geht einwandfrei.

Für Pölitz, wo die Teere z.Zt. in folgenden Mengen zur Verfügung stehen:

ca. 50 000 t Pech
10 000 t Generatorteer und
13 000 t Teeröl-Rückstände,

dürfte es ratsam sein, die Sumpfphase in der angegebenen Art mit Generatorteer + Teerölrückständen anzufahren und hierzu in steigendem Maße Pech dazuzugeben, wobei nach den Versuchen im 10 Ltr.-Ofen voraussichtlich bis auf eine Konzentration von 50 % Pech in der Frisch-Teer-Mischung gegangen werden kann.

---

[1]) Auf Grund der laufenden Versuchsdaten geschätzt bzw. berechnet. Analysendaten liegen noch nicht vor.

Auf diese Weise würde Pölitz etwa die Hälfte des Pechs verarbeiten können. Der Rest müsste gelagert werden und könnte später in einer Konzentration von ca. 15 % gemeinsam mit Kohle verarbeitet werden.

gez. v. Hartmann.

TITLE PAGE

36. Zusammensetzung der Vergasung beim Fahren von schlesischen Steinkohlen und von Steinkohlen-hochtemperaturteeren bei 600 atü auf Schweröl.
Composition of gases from processing Silesian mineral coal and high-temperature tar from mineral coal at 600 atm. to heavy oil.

Frame Nos. 714 - 715

Bodkhr-Schwerpunkte
Bu 558

31.1.41 Hu/R.

Petrograd

Zusammensetzung der Vergasung beim Fahren von schlesischen Steinkohlen und von Steinkohlenhochtemperaturteeren bei 600 atü auf Schweröl.

(36)

In der anliegenden Tabelle ist die Verteilung der KW-Vergasung, wie sie beim Fahren schlesischer Kohlen im 10 Ltr.-Ofen auf Schweröl ermittelt wurde, der bei der Verarbeitung von Steinkohlenteeren auf Schweröl erhaltenen gegenübergestellt. Sie zeigt, dass bei der Umstellung von Kohle auf Teer mit einer Verminderung des Methananfalls um rd. 5% (auf den C-Gehalt der KW- Vergasung bezogen) und einer entsprechenden Erhöhung der Butangewinnung zu rechnen ist. Der Gehalt an Ungesättigten nimmt um ein geringes ab.

gez. Hupfer

Verteilung des als N. vergasten C

Beim Fahren von schlesischen Steinkohlen und von Steinkohlenteeren bis 600 atm auf Schweröl.

	Kohle					Teer			
	K 1132	K 1160	K 1174	K 1197	Mittelwerte	P 1416	Schl. Teer gemisch [1]	P 1094	Mittelwerte
1									
% C_1	24,8	28,7	26,5	27,8	27,0	23,1	25,2	19,7	22,7
% C_2	24,5	25,4	20,3	23,0	23,3	24,4	22,0	24,8	23,7
% C_3	32,9	27,9	30,9	28,5	30,0	30,6	28,4	27,4	28,9
% C_4	17,8	18,0	22,3	20,7	19,7	21,9	23,7	28,1	24,7
Isobutan v. Ges. C_4	-	16,0	12,0	11,3	13,1	10,6	14,1	8,6	11,1
Ungesättigte % v. C_2	2,9	3,7	3,4	3,3	3,3	2,0	1,6	2,4	2,0
% v. C_3	3,5	3,8	3,9	3,2	3,6	1,8	2,9	3,6	2,8
% v. C_4	4,4	7,5	4,9	4,6	5,4	2,4	4,7	4,9	4,0
% v. C_1-C_4	2,7	3,4	3,0	2,7	3,0	1,6	2,2	3,0	2,3
Ofen	411	451	451	451		411	411	411	
Tag	8.6.38.	1.u.10.3. 1940	13.2.40	9.1.u. 1.12.40		14.u.29. 9.1940-	14.2.40	7.1.40	

1) P 1408
P 1387
P 1320
P 1404

TITLE PAGE

37. Zur Verarbeitung von Böhlener Kohlen in der Sumpfphase.
Processing "Boehlen" coal in the Sumpf-phase.

Frame Nos. 716 - 717

Hochdruckversuche
v.Htm/Lu

716

23. Januar 1941/Pr.

H. f. Peters
Graefe
+ Mitarb.
Eth

(37)

Zur Verarbeitung von Böhlener Kohlen in der Sumpfphase.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Ergebnisse, wie sie bei der Verarbeitung von Böhlener Kohlen bei verschiedenen Drucken und verschiedenen Verarbeitungsweisen erhalten wurden bzw. erwartet werden können, gegenübergestellt.

Die Zahlen der Spalten 1, 2 und 4 stammen aus den durchgeführten Versuchen, während die Zahlen der Spalte 3 (Verarbeitung auf Benzin + Heizöl bei 250 at) geschätzt wurden.

Die Verarbeitung auf Benzin + Mittelöl liefert bei 600 at hinsichtlich Abbau, Leistung und Vergasung deutlich bessere Ergebnisse bei um die Hälfte niedrigerer Kontaktkonzentration als bei 250 at. Ungefähr gleich dürften die Verhältnisse bei der Verarbeitung auf Schweröluberschuss liegen.

Nur bei der Verarbeitung auf Benzin + Mittelöl bei 600 at wurde das Paraffin gewonnen, wobei ca. 7 % Paraffin auf Reinkohle bezogen erhalten wurden. Man kann annehmen, dass bei der Verarbeitung auf Schweröluberschuss diese Menge sich etwas (auf ca. 8 %) erhöht.

gez. v.Hartmann.

Anlage:
1 Tabelle