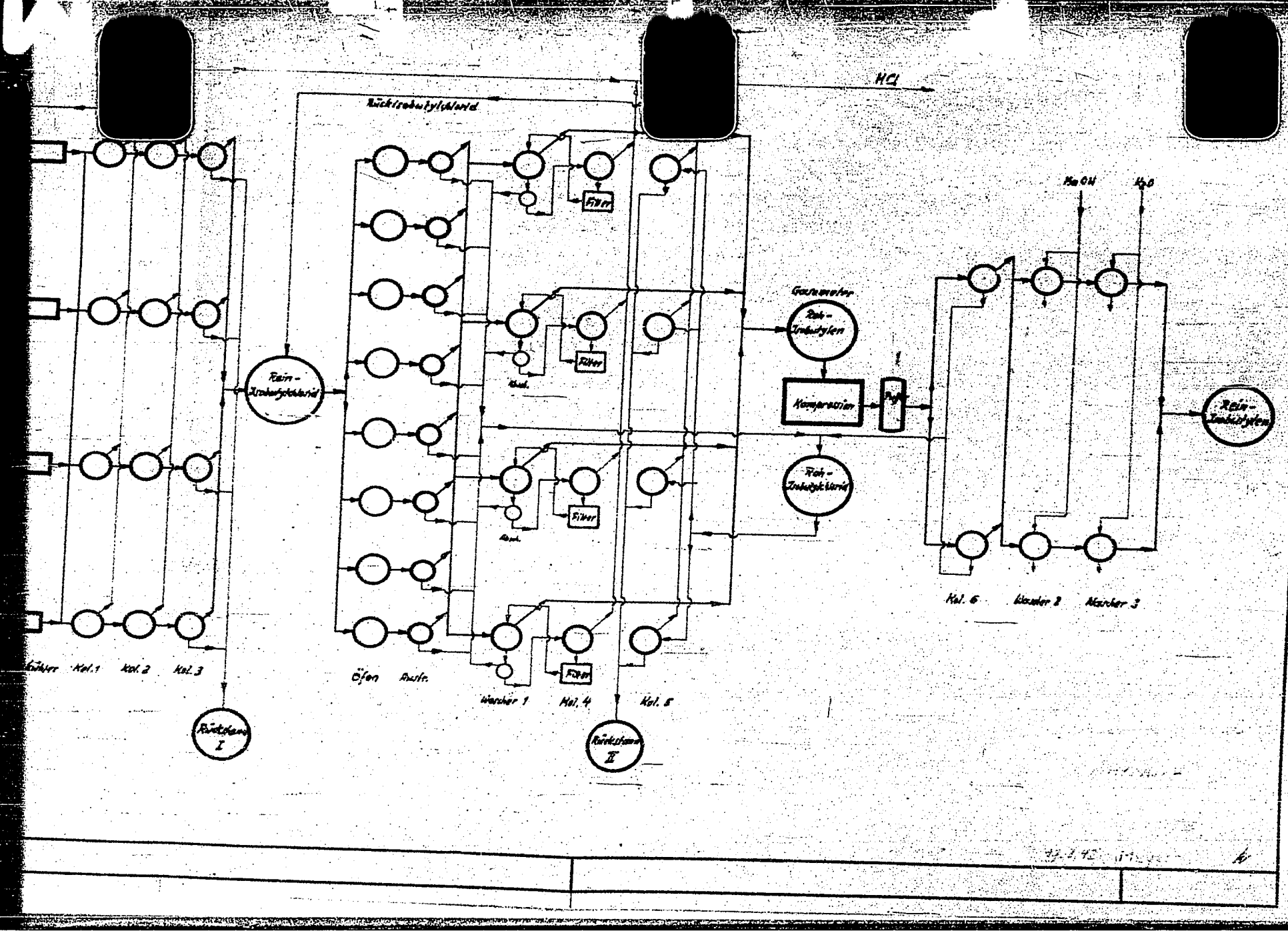

HCl
Rückstrom-Isobutylchlorid
Rein-Isobutylchlorid
Filter
Kol.
Gasometer
Iso-Isobutylen
Kompression
Iso-Isobutylchlorid
NaOH
H2O
Rein-Isobutylen
Kühler
Kol. 1
Kol. 2
Kol. 3
Öfen
Ausfr.
Wascher 1
Kol. 4
Kol. 5
Kol. 6
Wascher 2
Wascher 3
Rückstand I
Rückstand II

TITLE PAGE

VI. Miscellaneous papers on hydrogenation of various coals in 10 ltr. furnaces.
Folder No. S-28/III-A-6.

TITLE PAGE

60. Über die Verarbeitung von Scholvener Kohle (Zweckel-Kohle) mit Eisenkontakten und Chlor.
Working of Scholven coal (Zweckel-coal) with iron catalysts and chlorine.

Frame Nos. 591 - 593

Hochdruckversuche
Lu 550

11. 2. 1942. v.Rtm/Pf.

(1) Über die Verarbeitung von Scholvener Kohle (Zweckel-Kohle) mit Eisenkontakten und Chlor.

Im Anschluß an die Versuche zur Verarbeitung von Scholvener Kohle der Zweckelgrube bei 600 atm auf Benzin und Mittelöl und auf Benzin und Heizöl wurde ein kurzer Versuch durchgeführt, diese Kohle bei 250 atm mit Eisenkontakten (Eisensulfat und Bayermasse) und Chlor (Ammonchlorid) auf Benzin und Mittelöl zu verarbeiten. Es sollte sich nur um einen kurzen orientierenden Versuch handeln, der unmittelbar an den Heizölversuch angeschlossen werden sollte, und der deshalb in der Versuchsdauer schon auf maximal 8 Tage begrenzt war, da keine Neutralisationsmöglichkeit vorhanden war.

Um nun in der kurzen Zeit von etwa 8 Tagen (der Verarbeitung mit Chlor) ein möglichst einwandfreies Ergebnis zu erzielen, wurde der Ofen zunächst bei 600 atm ohne Chlor auf Benzin und Mittelöl gefahren, nach 3 Tagen, als der Ofen also wenigstens hinsichtlich der Siedekurve des Rücklauföls einigermaßen im Gleichgewicht war, wurde auf 250 atm umgeschlossen, die Temperatur etwas zurückgenommen und zu den Eisenkontakten 1,15 % Ammonchlorid zugegeben. Zwei Tage wurde mit ziemlich hohem Durchsatz (0,47) gefahren, um den Ofen künstlich schlecht zu machen, und versucht mit vermindertem Durchsatz den Ofen ins Gleichgewicht besonders hinsichtlich der Asphalte zu bringen. Auf diese Weise wurde erreicht, daß die erhaltenen Ergebnisse bestimmt nicht günstiger waren, als sie bei gleichbleibenden Fahrbedingungen und längerer Versuchsdauer erhalten worden wären. Der Versuch zeigt also mit großer Sicherheit, daß sich Steinkohle bei 250 atm mit Eisenkontakten und Chlor verarbeiten läßt, ohne daß eine Gefährdung des Ofens oder eine anwachsende Verschlechterung der Rückstandsaufarbeitung zu erwarten ist.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Zahlen dieses Versuches früheren Versuchen mit einer anderen Scholvener Kohle gegenübergestellt. Ein Vergleich dieser Zahlen, der die geringen Unterschiede der Verarbeitungsbedingungen berücksichtigt, zeigt, daß hinsichtlich Leistung und Vergasung die Eisenkontakte den Teeren nicht nachstehen. Zwar ist die Leistung in dem vorliegenden

Fall mit Eisen etwas niedriger, aber der Durchsatz könnte sicher noch um etwa 10 % gesteigert werden. Auffallend ist der Unterschied des mit Benzol bestimmten Abbaues. Während bei beiden Versuchen mit Zinn der mit Benzol bestimmte Abbau über 95 % beträgt, liegt er bei dem Versuch mit Eisen nur bei 91 %. Dagegen liegen die Asphalte bezogen auf Reinkohle bei den Zinnversuchen bei 14 % und 17 %, bei dem Eisenversuch nur bei 8 %. Hieraus muß geschlossen werden, daß bei der Verwendung von Eisenkontakten und Chlor eine andere Art des Kohle-Abbaues stattfindet, bei der durch Benzol ein Teil der asphaltartigen Bestandteile als Festes bestimmt wird. Hierfür gibt die Tatsache einen Hinweis, daß hier die Differenz der Festebestimmung im Abschlamm mit Benzol gegenüber der mit Tetralin-Kresol besonders hoch ist. (Es wurden mit Tetralin-Kresol nur 70 % von dem Festen mit Benzol gefunden.) Die Frage konnte bei der Kürze des Versuches nicht genauer verfolgt werden. Die Rückstandsaufarbeitung hat jedenfalls trotz des hohen Benzolfesten im Abschlamm von über 30 % keinerlei Schwierigkeiten gemacht.

gez. v. Hartmann

Tabelle.

Tabelle.

Kohle	1101 v. 30.9.38		1216 v. 8.9.41
Asche	4,60		4,25
bez. a. Reinkohle			
% C	82,8		83,2
% H	5,2		5,3
% O	10,5		8,9
% N	0,5		1,5
% S fl.	1,02		0,96
% S ges.	0,96		1,13
Cl	—		0,2
Flüchtiges	37,4		38,6
Urteer	13,8		14,1
Verarbeitungsbedingungen:			
Druck (Kuhlgas)	250	250	250
Temperatur °C	460	462	462
Kontakt	0,06 % Snox	0,06 % Snox	1,2 % $FeSO_4 \cdot 7aq$ aufgetränkt
	2,15% NH_4Cl	coll. z. Brei	1,5% Bayermasse
	coll. z. Brei	1,15% NH_4Cl	1,15% NH_4Cl
		i. Ofen unten	coll. z. Brei
Durchsatz (RK)	0,442	0,39	0,24
m³ Gas/kg RK.	4,05	3,7	4,2
Anreiböl			
% F	6,5	12,5	9,2
% - 325	10,9	8,5	5,6
% Asphalt	9,8	10,2	8,3
Anreibung	1:1	1:1	1:1
Kohle : Abschlamm	1 : 0,5	1 : 0,3	1 : 0,4
Ergebnisse:			
Abbau (Benzol)	96	97	91
% Anreibeölüberschuß	29,6	32,0	5,2
% Leistung	0,21	0,19	0,16
% Vergasung	26,4	23,9	24,7
% Asphalt a. RK.	14,1	17,8	8,3
Im Ölgewinn % - 135	12,5	—	—
- 200	—	32,4	30,9

TITLE PAGE

61. Zur Verarbeitung von Kohle mit Schwelteer auf Heizöl und Brikattiermittel.
The working of coal plus low carbonization tar for fuel oil and briquetting agents.

Frame Nos. 594 - 595

Hochdruckversuche

9. Februar 1942

(2) **Zur Verarbeitung von Kohle mit Schwelteer auf Heizöl und Brikettiermittel.**

Nachdem ein kurzer Vorversuch mit gerade zur Verfügung stehenden Schwelteeren günstige Resultate ergeben hatte[1], wurde ein weiterer Versuch mit dem Gesamt-Schwelteer (Dickteer + Dünnteer) wie er in Schlesien anfällt, durchgeführt. Dieser Teer unterscheidet sich von dem des ersten Versuchs vor allem durch einen erheblich höheren Mittelölgehalt. Demzufolge ist bei höherem Durchsatz die Ausbeute an Heizöl und Benzin, aber auch die Vergasung höher als bei dem ersten Versuch.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Zahlen einander gegenübergestellt (in der ersten Spalte derjenige, in der zweiten Spalte der frühere Versuch).

Eigenschaften des Schwelteeres	Versuch II	Versuch I
Spez. Gew.	1048/50°	1072/50°
% - 300	1,6	-
% - 325	37,8	17,0
% Festes (Benzol)	1,8	11,8
% Asphalt	12,5	10,5

1) Vgl. Zusammenstellung v. 19.12.41. - 29705 i -.

Versuchsbedingungen:	Versuch II	Versuch I
Druck atm.	600	600
Temp. MV	25,2	25,2
Durchsatz (Kohle)	1,0	0,8
Verhältnis: Kohle: Schwelteer	45:55	45:55
m^3 Gas/kg Kohle	3	3
Rückführung: Kohle-Abschlamm	1:0,5	1:0,5
Ergebnisse:		
Gesamtausbeute	95	97
Vergasung	8	4
Benzin	6	4
Heizöl	40	46
Brikettiermittel (70°Krä-Sar)	41	43
% -325° im Heizöl	66	59
% Asphalt i. Brikettiermittel	ca 28	ca 22

Der Unterschied der Gesamtausbeuten (Gesamtanfall-Vergasung) dürfte nur zum kleinen Teil in höheren Verlusten der Rückstandsaufarbeitung liegen und wird in der Hauptsache ein unvermeidlicher Versuchsfehler sein.

Beide Versuche sind nur mit $FeSO_4 \cdot 7\,aq$ (1,2% als Kontakt gefahren. Zur Zeit läuft ein kurzer Versuch mit Bayermasse 1,5 % auf Kohle und Grude-Eisen, -Na OH 1,5 % auf Teer, der etwas günstiger zu liegen scheint.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Versuchergebnisse unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Qualitäten der eingesetzten Teere gut übereinstimmen, daß es aber von Nachteil ist, einen Teer mit hohem Mittelölgehalt zu verwenden. Es wird daher ein Versuch in Angriff genommen, um den Dickteer gemeinsam mit Kohle zu verarbeiten.

gez. v. Hartmann

TITLE PAGE

62. Über den Ausbau des Versuches mit getopptem Brüxer Teer in 10 Ltr.-Ofen.
Development of the test carried out with topped Brüx tar in the 10 ltr. furnace.

Frame No. 596

Hochdruckversuche
In 558

25. Januar 1942. v. Rm./z

Über den Ausbau des Versuches mit getopptem Brüxer Teer in 10 Ltr.-Ofen.

Der Ausbau dieses Versuches mit getopptem Brüxer Teer ergab nach 17-tägiger Versuchsdauer eine Abnahme des Vorheizervolumens von ca. 28 %. Als normal ist beim 10 Ltr.-Ofen eine Abnahme zwischen 10-20 % nach 2-3-wöchiger Versuchsdauer zu bezeichnen. Es scheint also auch mit getopptem Brüxer Teer eine gewisse Gefahr für die Vorheizung nicht vermieden werden zu können. Die Verhältnisse liegen jedoch bereits bedeutend günstiger als mit Original-Teer, wo eine Abnahme des Vorheizervolumens von 52 % nach 25 Tagen gefunden wurde. Bei dem Vergleich dieser Versuche muß berücksichtigt werden, daß die normale Verkrustung, um die es sich hier dem Aussehen nach in beiden Fällen handelt, nicht linear mit der Zeit fortschreitet, sondern daß sich in den ersten Tagen eine Kruste bildet, die zuerst stark und dann langsamer anwächst. In den meisten Fällen bildet sich bei einer gewissen Dicke der Kruste ein Gleichgewichtszustand aus. Nach etwa 2 Wochen liegt die Volumenabnahme der Schlange im allgemeinen unter 2 % in 10 Tagen. Das würde im Fall des getopften Teeres bei der entsprechenden Versuchsdauer einer Volumenabnahme von ca. 30 % gegenüber 52 % bei ungetopptem Teer entsprechen. Es scheint demnach durchaus möglich, durch Verbesserung der Strömungsverhältnisse - etwa durch Erhöhung der Abschlammrückführung - das Verhalten in der Vorheizung noch mehr nach der günstigen Seite zu verschieben.

gez. v. Hartmann

TITLE PAGE

63. Verarbeitung von schlesischer Kohle "K 1180" Beuthengrube auf Benzin und Mittelöl bei 600 atm in 10 Ltr.-Öfen (411 und 451).
working of Silesian coal "K 1180" Beuthen mine for gasoline and middle oil at 600 atm in the 10 ltr. furnace (411 and 451).

Frame Nos. 597 - 643

Hochdruckversuche
Lu 558

2. Januar 1942. Hu/Pf.

(4)

Versuchsbericht

W. Krönig und H. Hupfer

Verarbeitung von schlesischer Kohle „K 1180"
Beuthengrube auf Benzin und Mittelöl bei 600 atm
im 10 Ltr.-Ofen (411 und 451)

7.3. - 26.4. und 15. - 26.6.1940.

W. Krönig und H. Hupfer

Schlesische Steinkohle 1180
(vom 5.3.1940)

Durchschnittsprobe der Förderkohle der Beuthengrube O/S.
im Ln mit $CaCl_2$ entascht
im 10 Ltr.-Ofen bei 600 atm auf Benzin und Mittelöl gefahren.

Zusammenfassung.

Die bisherigen Versuche haben gezeigt, daß schlesische Kohlen mit gleichem C-Gehalt wie Gelsenbergkohle sich wesentlich ungünstiger als diese - vor allem bei dem Fahren auf Benzin und Mittelöl [1] - hydrieren lassen. Es wurde daher beschlossen, für Blechhammer jüngere Kohlen zu prüfen.

In Tabelle II sind die Eigenschaften der K 1180 und der K 1090 (Gelsenberg) aufgeführt. Die schlesische Kohle ist demnach um über 2 % ärmer an C-Gehalt, dafür erheblich sauerstoffreicher. Der Gehalt an Schwefel, Chlor und disp. Wasserstoff liegt bei der schlesischer Kohle beträchtlich niedriger. Die Asche enthält weniger Eisen und mehr Calcium. Die Kohle liefert etwas mehr Flüchtiges, jedoch weniger Schwelteer, neigt also etwas mehr zur Vergasung. Zusammengefaßt muß vermutet werden, daß der Vorteil der größeren Jugend der schlesischen Kohle durch ihre sonstigen Eigenschaften weitgehend aufgehoben wird.

Die Kohle ließ sich gut hydrierend verarbeiten. Eine geringe Abschlammrückführung, auf die bei der Gelsenbergkohle verzichtet werden konnte, erwies sich hier als zweckmäßig, da die Kohle sich in der Vorheizung etwas ungünstiger zu verhalten schien. Es wurde bei 469°, 474° und 477° mit Eisenkontakten und nicht sehr unterschiedlichen Durchsätzen gefahren. Die Hauptergebnisse sind in der folgenden kleinen Tabelle enthalten.

---

1) 18 2331 v. 10.1.41
18 7091 v. 21.5.41

Kohle	1180					1090
Ofentemperatur °C	469	474			477	468
R.K.-Durchsatz	0,565	0,545	0,57	0,59	0,605	0,44
Abbau %	96,4	95,9	96,3	95,6	95,5	96,1
Bi + M.- Leistung	0,311	0,312	0,325	0,328	0,324	0,266
Vergasung %	24,4 [1]	25,6	25,2	26,5 [3]	26,9	24,7
a-Asphalt % a.R.K.	7,6	7,0 [2]	7,3	8,2	8,2	7,4
" % a.feste-freies Rücklauföl	6,1	5,8 [2]	6,0	6,7	6,8	6,0
" % im Anreiböl	6,5	6,3	6,8	6,9	7,1	6,7
Bilanz Nr.	2-3	6	4-5	7	8-9	—

Es läßt sich daraus erkennen:

1.) Der Einfluß der Reaktionstemperatur innerhalb 469-477° auf Abbau, Leistung und Asphaltabbau ist verhältnismäßig gering. Die Vergasung reagiert dagegen auf Temperaturerhöhung mit starkem Ansteigen. Danach bringt also ein Vorfahren der Temperatur über 470° hinaus keinen Vorteil.

2.) Im untersuchten Bereich führten geringe Durchsatzerhöhungen zu merklichem Anstieg des Asphaltspiegels trotz Erhöhung der Temperatur. Die obere Grenze des Durchsatzes dürfte demnach für das Fahren dieser Kohle auf Benzin und Mittelöl bei 0,6, einem an sich sehr hohen Wert, gegeben sein.

---

1) Der Wert von Bilanz Nr. 3 wurde entsprechend der Gasdichtedifferenz auf 24,5 berichtigt.

2) Geschätzt.

3) Die Vergasung ist überhöht durch Überheizung des Abscheiders im oberen Teil und durch die hohe Drehzahl des Ofenrührers.

Im Vergleich zur Gelsenbergkohle kommt der geringere O-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 da 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. X 1160

Gasvorheizer: 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, geliierter 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 Standschauglas.

Gasabgang: zum Raschigturm (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, 8000 Ltr. Nullgas über Dach. Mit Einlauf von Startöl P 1214 getoppt über 325° (Hibernia-Anreiböl v.Hütgers). 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 ($FeSO_4$ · 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 vo 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/M_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 ließ 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 geliefert.
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 geliefert.

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 I	7,4	64,5	5,4
Kaltfahröl	3,5	14,2	5,5

17.3.40: Der Neuabschlamm wurde von jetzt ab vor der 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 Lavalschleudern dann am besten arbeitet, wenn die Schleudermischung 16 % Festes enthält.

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

18.3.40:

a b c Bilanz Nr. 1

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

a b c Bilanz 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 Bilanz Nr. 3

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

4.4.40:
a b c

Bilanz Nr. 4

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 Feststoffkonzentration 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 dem schlechten Schleudereffekt wurde auf zu geringen Asphaltabbau geschlossen.

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

10.4.40:

a b c . Bilanz Nr. 6

11.4.40: . Beide Breipressen 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 Anreibeölmangels.

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 auf [illegible] 0,7 mV unter Ofentemperatur erhitzt.

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

20.4.40: 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 Breischlange 451.

b) Unterschiededdes Anreibeöls, 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 Literung des Ofens 451 erklärt werden. Die erheblichen Differenzen von Literungen in früheren Fällen ließen dies für nicht unmöglich halten.

23.4.40:

a b c . Bilanz Nr. 8

24.4.40: . Abschlammprozente zurück auf 80-90.

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

25.4.40:

a b_1 Bilanz Nr. 9

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 Ofensabschlammes I sind in Ordnung.[1]

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 Gasdurchganges beeinflußt worden ist.

Der ausgebaute Ofen wurde zu 7 864 ccm geliefert.

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)

	% Festes	% Asche im F	% a-Asphalt im Öl
Ofenabschlamm I	9,12	44,9	7,2
Kaltfahröl	10,01	46,9	7,9

Ofen 411.

15.6.40: Von der vorher gefahrenen Kohle 1197 wurde auf K 1180 umgestellt. Anreiböl - Rücklauföl aus K 1197 (228 kg). Kontakt, Rückführung und Bedingungen wie bisher. Abschlammprozente 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 (P 1214 getoppt) ergänzt wegen Anreibeölmangels.

18.6.40: Kohlebreiansauggefäß nachgeeicht, während dieser Zeit umgestellt auf Öl.

Die Nacheichung wurde wegen des schlechten Stimmens der Kohleausbeuten notwendig.

Kurzzeitig Druckanstieg auf 650 atm wegen Versagens des Membran.

20.6.40: ab Bilanz Nr. 10

Nach der Bilanzzeit 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 Bilanz 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	8300
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[2] 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 Breischlange 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)

	% Festes	% Asche im Festen	% 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.

Versuchsergebnisse.

I. Bei niedriger Temperatur (460°).

Bilanz Nr. 1

Nachdem mit Teerölanreibung angefahren worden war, wurden bei 469° Ofentemperatur und 0,56 Reinkohledurchsatz nach 60 Betriebsstunden Ergebnisse erhalten, die zwar, wie solche Anfangswerte stets, zu günstig liegen, aber trotzdem schon die Überlegenheit der K 1180 über die bisher gefahrenen schlesischen Kohlen erkennen lassen.

Bilanz Nr. 2

Bei unverändertem Weiterfahren wurden nach 156 Gesamtbetriebsstunden folgende noch sehr gute Werte erzielt: 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 0,5 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 Rücklauföl inzwischen von seinem ursprünglich rein aromatischen Charakter noch etwas verloren hat, d.h. bei Bilanz 2 nach 156 Betriebsstunden befand sich der Ofen noch nicht voll im Rückführgleichgewicht. Diese ungewöhnliche Erscheinung ist auf den außerordentlich hohen Startöleinsatz 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 Schleudereffektes der Durchsatz etwas zurückgenommen. Der erwartete Effekt trat ein, da der Festegehalt 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 Rücklauföles 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 0,31) 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 : 0,1.

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 Anreibeöl 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 26,9 % erhalten. Der Asphaltabbau blieb unverändert. Der Abbau erreichnete sich - wohl infolge zu hoher Bestimmung des Abschlammfestes - 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 Pestegehalt des frischen Anreiböls nach der Schleuder liegt den Betriebsanalysen noch unter 0,5 %. Offenbar findet in den bei höheren Ofentemperaturen gewonnenen Ölen eine besonders schnelle Pestenbildung 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 das mit dieser Kohle zuletzt gefahrene niedrige Durchsatz (0,43) sowie die Temperatur 473° beibehalten.

Die Leistung betrug 0,25. 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.

617

Bilanz Nr. 11

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

Wie der Ausbau zeigte, hatte sich an der Abscheiderwand und am Abscheiderrührer Koks abgesetzt, der nach der Verdrallung des Rührers zu schließen, während der letzten Fahrzeit ständig zugewachs und abgerieben wurde. Der Koks im Abscheider begünstigt 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 Bilanzen 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 + Schwelöl
	XIII	Verteilung des 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.

619

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			en
Kontakte	getränkt mit 1,2 % 1181 1) + 1,5 % 6531 2) + 0,3 % 6709 3)			b
Anreibung Art des Anreibeöls	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
	Schleuderöl aus Abschlamm, der mit Schwerö mit dem Rest des Schweröles.			
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				
Breisohlange °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 obm/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.

Tabelle I.

l a n z e n

, in Lu entascht, auf Benzin und Mittelöl bei 600 atm

e 81,80

	4	5	6	7	8	9	10	11
	411	411	411	451	451	451	411	411
	31.3.	4.4.	10.4.	18.4.	23.4.	25.4.	20.6.	24.6.
		abc	abc	abc	abc	ab	ab	ab
		467	611	756	876	912	105	201
		3,7	4,6	4,3	3,2	2,8	3,7	3,7
	ten und technisch	entascht						
	mit 1,2 % 1181 1) 6531 2)	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	1 : 1
	mit Schwerö	über 325° aus Abstreifer + Schwelöl auf 16 % Festes verdünnt wurde, gemischt						
	1,080	1,072	1,074	1,062	1,068	1,068	1,076	1,072
	7,8	7,5	6,1	6,3	7,5	8,0	5,9	6,2
	34,7	29,9	34,4	32,9	35,9	36,1	12,6	14,3
	7,0	6,3	7,3	9,6	5,9	7,8	3,3	4,5
	7,1	6,4	6,3	6,9	7,3	6,8	6,8	6,9
	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,2	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1
	449	449	451	448	448	446	452	451
	474	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	38	52	36	36	38	38

620

Tabelle Ia.

B i l a n z e n

Ergebnisse.

Bilanz Nr.	1	2	3	4
Kohbilanz %	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
Hochdrucköl gewinn % a.R.K.	74,2	70,3	73,4	69,9
Prakt. (Bi + Mi)-Ölgewinnleistung kg/Ltr. Of.Vol./Std.	0,339	0,309	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
Anreiböl überschuß % 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 a-Asphalt % v.RK.	7,2	7,1	8,1	7,3
darin a-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 nicht ge

4) Sicher etwas zu hoch, da die Gasdichtedifferenz nicht entsprechend besti

5) Vermutlich Fehlbestimmung.

6) Der Festgehalt des Abschlamms ist den Betriebsanalysen nach zu hoch best

Tabelle Ia.

Bilanzen (Fortsetzung) [1]

[redacted]	[redacted]	5	6	7	8	9	10	11
[redacted]	,6	99,4	98,9	100,4	99,4	100,0	98,2	98,8
98,6	98,2	96,5	96,0	98,0	96,9	98,7	93,9	97,1
96,2	96,3 [2]	96,4	95,9	95,6	92,1 [6]	95,5	95,6	94,4
70,1	67,9	69,2	67,8	66,8	64,0	66,4	67,2	64,4
73,4	69,9	70,1	67,9	68,9	65,4	69,8	66,5	66,4
0,314	0,325	0,326	0,312	0,328	0,317	0,324	0,231	0,233
,0	12,4	13,0	13,0	12,1	13,8	13,3	13,2	16,6
,5	17,6	21,0	20,4	24,4	22,7	26,8	24,1	24,8
,3	18,1	18,8	15,9	19,1	19,1	23,1	19,6	20,4
3,4 [3]	25,9 [4]	24,5	25,6	26,5	26,9	26,8	26,1	28,2
7,6	21,0	18,4	20,7	21,1	20,4	20,7	19,8	22,0
,6	6,1	6,5	6,1	5,8	6,2	5,6	6,4	5,4
[redacted]	[redacted]	0,6	0,7	0,3	0,9	0,9	1,6	1,1
[redacted]	[redacted]	9,7	9,0	11,4	9,4	10,2	9,2	8,3
[redacted]	[redacted]	90,1	90,2	96,1	97,7	92,2	88,9	86,3
,1	7,3	7,3	8,5 [5]	8,2	7,9	8,4	9,7	9,7
,4	6,0	6,0	6,9 [5]	6,7	6,6	6,9	7,8	7,9
,4	102,1	107,4	107,5	105,3	101,3	98,4	103,7	100,9

irt.

ifferens ist nic t gesunken. Berichtigter Wert 24,5 %.

oht entsprechend gestiegen ist.

yaen nach zu hoch bestimmt.

621

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	20,0
% Asche im Festen	47,9	48,6	44,1	51,8
im Öl % - 325°	13,7	15,5	11,3	14,7
% a-Asphalt	9,7	9,5	10,3	10,6
Viskosität cst/30°	--	--	--	--
cst/40°	2030	3800	--	--
cst/50°	--	--	2040	6280

Tabelle I b.

B i l a n z e n (Fortsetzung).

lysen des Anfalls.

3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,999	0,988	0,987	0,982	0,977	0,978	0,979	0,984	0,982
5,6	5,0	5,2	5,2	4,8	5,5	4,9	4,7	5,7
46,0	45,0	46,0	45,6	48,4	46,5	45,6	43,3	40,7
1,100	1,096	1,104	1,094	1,080	1,084	1,076	1,104	1,092
	0	20,3	20,4	19,0	22,0	1[illegible].4	19,1	21,1
	8	48,0	52,7	49,8	38,3	42,9	39,7	36,7
11,2	14,7	13,3	13,0	13,6	14,0	14,3	11,0	12,9
10,3	10,6	10,2	11,8	10,6	10,4	11,3	13,5	14,3
--	--	--	--	9050	--	--	--	--
	--	6540	8740	--	9380	5600	--	--
	6280	--	--	--	--	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	5,55
% 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	1,05	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	0,05	0,01
TiO_2	0,04	0,03

Tabelle III.

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	+ 40,8	+ 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	23,0	16,5	10,5
- 80° %	46,0	37,5	33,0	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	95,5	95,0	97,5
-140° %	96,0	96,0	95,5	—
-142° %	—	—	96,5	—
-143° %	—	—	—	98,5
-145° %	—	97,0	—	—
-150° %	97,0	—	—	—
R %	97,5	97,5	97,0	99,5

Tabelle IVIa.

Benzinuntersuchungen (Fortsetzung).

Bilanz Nr.		2	4	6	11
Teste:	Cu-Streifen	schwach korrod.	schwach korrod.	schwach korrod.	schwaches Anlaufferben
	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
	unges. KW. %	5,0	4,5	4,0	4,0
Klopfwert	Motormethode	68,5	68,2	64,0	69,0

Tabelle IIIb.

K 1180

Benzinuntersuchungen (Fortsetzung).

Benzinfraktionen

zu Bilanz Nr.4

Benzin - 200° aus Abstreifer + Gasbenzin 252 : 54

Fraktion		I	II	III	IV	V
Siedegrenzen	°C	-67	67-94	94-128	128-163	Über 163
Gewichts-	%	19,7	20,5	19,8	20,7	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						
Researchmethode		85,0	68,5	67,0	64,0	60,0
Motormethode		77,5	69,5	67,5	53,5	49,0
" + 0,12% Pb		98,0	88,2	72,0	72,6	61,0

Tabelle IV.

K 1180

Mittelöluntersuchungen.

zu Bilanz Nr.		2	4	6	11
Abstreifer über 135° + Schweröl		93,9:6,1	93,5:6,5	94,1:5,9	93,3:5,7
spez. Gew./20°		—	—	1,010	—
darin Mittelöl 135 - 325°		46,8	49,1	45,9	50,7
Mittelöl roh	spez. Gew./20°	0,974	0,953	0,957	0,957
	Phenole %	19,5	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
- 328°	%	—	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
Fraktion 180-210°	spez.Gew./20°	0,891	0,894	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

Schweröluntersuchungen.

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°	%	83,0	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

Tabelle VI.

Anreibeölunterwachung

Zu Bilanz Nr. 6

Anreiböl entfeuchtet	
spez. Gewicht/50°	1,074
Gew. Engler	
Siedebeginn	255°C
- 325°	7,3 %
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]				Schwelrückstand				
	2	4	6	11	17.3.40	2	4	6	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	1,50
% 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.

K 1180

Tabelle VIII.

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	86,36
% 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°				Anreiböl			
	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	7,54	7,39	7,86	7,[illegible]
% O	1,75	2,79	1,85	1,91	3,04	3,88	3,25	2,[illegible]7
% N	0,71	0,75	0,68	0,76	0,83	0,77	0,77	0,[illegible]1
% 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. K 1180

Elementarbilanz

zu Bilanz Nr.2

—korrigiert [1])

	g C	g H	g O	g N	g S
Ein:					
Kohle, getränkt mit 1,2% 1161	3 531	229	541	44	16,3
Kontakte 6531	—	—	—	—	15,7
6709	—	—	—	—	5,5
Anreiböl	4 207	348	144	39	14,7
Eingangsgas	38	296	16	—	—
Gesamteingang	7 776	873	701	83	52,2
Aus:					
Benzin + Gasbenzin	207	35	2	1	0,1
Mittelöl	1 817	200	65	18	1,0
Anreiböl	4 750	394	163	45	16,6
Abwasser	6	48	385	12	5,0
Gas in 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

	g C	g H	g O	g N	g S
Ein:					
Kohle getränkt mit 1181	3 525	208	541	29	23,0
Kontakt 6531	—	—	—	—	16,1
" 6709	—	—	—	—	5,4
Anreibeöl	4 145	349	189	36	11,9
Eingangsgas	40	331	12	—	—
Gesamteingang	7 708	888	742	65	56,4
Aus:					
Benzin + Gasbenzin	259	44	2	1	0,1
Mittelöl	1845	220	88	12	0,1
Anreibeöl	4582	386	203	40	13,1
Abwasser	6	44	354	8	4,9
Gas im Produkt gelöst	22	5	—	—	—
Ofengas	569	136	75	—	3,9
Abstreifergas	130	29	5	1	3,5
Abschlammgas	46	12	2	1	—
Schwelgas	5	5	2	—	—
Schwelwasser	—	1	12	—	—
Schwelrückstand	244	6	1	2	31,0
Gesamtausgang	7 708	888	742	65	56,4
% Aus/Ein der unkorrigierten Bilanz	101,2	100	99,6	52,8	100,3

Tabelle IX b. K 1180

Elementarbilanz
zu Bilanz Nr. 6
korrigiert

	g C	g H	g O	g N	g S
Ein:					
Kohle getränkt mit 1181	3 281	213	550	28	26,3
Kontakt 6531	—	—	—	—	15,2
" 6709	—	—	—	—	4,5
Anreiböl	3 993	557	148	35	10,9
Eingangsgas	35	266	10	—	—
Gesamteingang	7 309	836	780	63	56,9
Aus:					
Benzin + Gasbenzin	259	43	6	1	0,1
Mittelöl	1 776	201	70	14	0,6
Anreiböl	4 239	329	157	37	11,6
Abwasser	5	58	460	8	4,1
Gas im 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	90,3	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
Eingangsgas	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	540	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.		4	11
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.

Tabelle XI. K 1180

Phenolzerlegungen.

Bilanz Nr.		2	4
% Rohphenol 150-250° redest. im Abstreifer		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		13,50	14,19
Siedeendpunkt	°C	241	246

Tabelle XII. K 1180

Siedekurve von Abstreifer + Schweröl

zu Bilanz Nr.		4	5	6
Abstreifer debutanisiert + Schweröl		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
Rü	%	99,8	100,0	99,9
Im Rohabstreifer gelöst				
C_3 - KW	g/kg	1,29	0,25	—
C_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	25,9	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	3,8	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/obm

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 Abtreiber 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.

Ofen	Kohle			Abschlammfestes		Anreibeölfestes	
Tag	411 31.3.	411 20.4.	411 24.6.	411 31.3.	411 24.6.	411 31.3.	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	
Schleuderrückstand						
% Öl	42,0		40,6		41,3	
% Asphalt i. Öl 3)	6,0		6,9		7,9	
Asph alt : Pestes	1 : 23,0		1 : 21,2		1 : 18,0	
Schwelausbeute	Betrieb 1)	Labor 2)	Betrieb 1)	Labor 2)	Betrieb 1)	Labor 2)
% Koks	62,0	60,4	64,3	61,6	64,3	60,5
% Öl	38,9	36,3	34,3	35,9	34,0	34,1
% Wasser	2,1	1,8	1,4	1,5	1,7	1,3
% 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

1) kl. Kugelofen.

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

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

Tabelle XIX

Schwelgasanalysen

Vol %

Bilanz Nr.	4	6	11	Mittelwert
CO_2 H_2S	3,2	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
n C	1,66	1,4	1,33	1,50
Zahl der Untersuchungen	2	2	1	5

Tabelle XX

Aschenanalyse des Schwelrückstandes

zu Bilanz Nr. 6		Kohle
% SiO_2	23,38	15,7
% Fe_2O_3	26,35	11,5
% Al_2O_3	21,73	10,3
% TiO_2	2,37	0,2
% CaO	6,10	5,7
% MgO	2,54	0,8
% K_2O + Na_2O	8,57	2,3
% SO_3	7,40	11,5
% P_2O_5	1,03	0,4
% Cl	Spuren	

TITLE PAGE

64. Verarbeitung von schlesischer Steinkohle 1160 (Freussengrube) auf Schweröluberschuss bei 600 atm im 10 Ltr.-Ofen.
Working of Silesian bituminous coal 1160 (Freussen mine) to an excess of heavy oil at 600 atm in the 10 ltr. furnace.

Frame Nos. 644 - 674

→ H.F. 644
Ostfeld
W/O 15
Rte 103

Hochdruckversuche
Lu 558

18. August 1941 Hu/Ki

(5)

Versuchsbericht

W. Krönig und H. Hupfer

Verarbeitung von schlesischer Steinkohle 1160 (Preußengrube)

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

W. Krönig und H. Hupfer:

Schlesische Steinkohle 1160

(vom 12.12.1939)

Flußkohle Nr. 1 der Preußengrube A.G., Mechtal, O/S.
in Lu mit Ca Cl_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 478° 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 kleinerer 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./Ltr./h	0,70	0,81
Abbau %	95,9	96,4
Leistung (errechneter Ölgewinn)	0,51	0,55
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 Schwerölüberschuß 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 beheiztem Luftbad.
Gas- und Breiaufheizung	Auf- und Abwärts-Breischlange 10 x 23 x 12800 N 8 (zu 975 ccm geliteret) in elektrisch beheiztem 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 2700, N 8, elektrisch beheizt, Strömung aufwärts, mit drehendem Schwertrührer, Standhaltung mit Standschauglas. Abschlammen abwärts (ohne Förderschnecke) durch 3K-Ventile. Gas und Produkt durch 10er Leitung abwärts zum Kühler.
Kühler	Abwärtsschlange 10 x 23 x 6000, V_2A; weiter abwärts und aufwärts zum Abstreifer.
Abstreifer	85 x 182 x 1570, Strömung aufwärts, Standhaltung mit Standschauglas.
Gasabgang	Zum Raschigturm (680 ccm) mit Glasringfüllung, kleinen Wasserabstreifer (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]) 1181 ($FeSO_4 \cdot 7\,aq$), 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. Schweröl 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 das Öl 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 [illegible] war nicht einwandfrei, da infolge der Kälte die Hydrone an den Öl- und Abschlamm-Meßgefäßen versagten.
Mit folgendem 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) Klemmtemperatur 40°.

B i l a n z Nr. 1

28.12.1939 Abschlammprozente w.. er 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 Kreisgases mit Stickstoff.

31.12.1939 Durchsatz ..ieder 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 ..ieder zurück auf 6,0 kg/Std. zur Einhaltung der Abschlammprozente.

2. 1.1940 Unverändert

B i l a n z 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 Kohlepreipressen 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 Anreibölmangels 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.

B i l a n z Nr. 3

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

24.-25.2.1940 Unverändert

26.2.1940 Unverändert

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 Hochigturmzu 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

12.3.1940 Der Ausbau der Öfen zeigte unten in der Umgebung der Eingänge, besonders in den von der Druckseite [illegible] beobachteten Teil starken, harten Schmants. Auch die Ofenwand unter war mit einer starken Schmantschicht bedeckt.[1] Der Kühler war zusammengebrochen und die Sackenkrone einseitig eingedrückt und aufgeschlissen. Im Rauchgaskanal befanden sich völlig zertrümmerte und verschmutzte Rauchgasrohre.

Es ist anzunehmen, daß Trümmer dieser Rohre in die Leitung gerissen worden sind und fort die Verstopfung des Gebläsewindes verursacht haben. Um diese schädliche Störung künftig zu vermeiden, wurde der Rauchgaskanal mit V.A-Steinen gefüllt.

1) Aschengehalt 15,5%

Versuchsergebnisse:

I. Bei 474° mit Eisenkontakten

Bilanz Nr. 1

Bei dieser mäßigen Temperatur wurde zunächst mit dem hohen Durchsatz 0,83 angefahren. Abbau, Vergasung, Anreiböllüberschuß 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.

Dies zeigt recht deutlich, daß der Gehalt an a-Asphalten auch bei ein und derselben Kohle kein eindeutiges Maß für den Schleudereffekt geben kann, und 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 den 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 % heruntersing. 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 festgestellt werden. Es wäre auch denkbar, daß die bei den 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 aber etwas zu niedrig bestimmt wurde, noch etwas erhöht, die Asphaltbildung mit 10,9% auf MK. 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 der 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[1] 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) 18700 1 vom 21.5.1941

Verglichen mit den bei der Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl erhaltenen Ölen sind sämtliche Fractionen schwerer. Das Benzin weist ebenso wie das Mittelöl einen etwas höheren Gehalt an Ungesättigten auf und enthält weniger Aromaten. Der Elementaranalyse nach ist das Benzin - 135° sauerstoff- und schwefelreicher, während das zwischen 135 und 325° übergehende Öl mehr Stickstoff 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, als von Propan dagegen etwas höher. Der ungünstige Charakter der Abgase gibt sich in einer geringeren Schwelölausbeute bezogen auf den Ölgehalt des Schmelzgutes zu erkennen.

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

gez. Hupfer

Die Versuche wurden ausgeführt von

Dr. Krönig

gemeinsam mit

Dr. v. Hartmann
Hupfer
Scheiner
Schiffmann
Gieg.

Anlage: 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 mahlgasigen Kohle 1100 (Fraudenkuhle) vom 18.12.1939 auf Schweröl bei 600 atm.

Bilanz Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Tag	27.12.	2.1.	22.2.	26.3.	1.5.	5.5.	10.5.
	1939	1940	1940	1940	1940	1940	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%	0,14%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%
	1181 4)	1181	1181	1181	1181	1181	1181
dann Kohle getrocknet u. gemahlen		+0,05%					
		7521 4)					
kolloidal (50%ig) im eigenem Abstreiferschweröl gemahlen zum Brei gegeben	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
	6531 5)	6531	6531	6531	6531	6531	6531
	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
	6709	6709	6709	6709	6709	6709	6709
Anreibung	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
Art des Anreibeöls	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	105,4	108,0	101,0	103,8	106,5
Abbau %	94,6	96,5	95,2	97,0	95,6	94,8	96,2
Hochdrucköligewinn % a. Reinkohle	71,4	74,9	79,5	81,5	76,1	77,5	80,0
darin [2] % - 135°	16,2	16,5	7,5	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	45,5	46,9
% über 325°	7,5	6,6	40,8	39,3	46,6	35,4	39,5
% a-Asphalt			3,5	2,9	2,4	4,6	4,0
Prakt. (Di+Mi+3'Öl)-Öligewinn-Leistung kg/Of. Vol/Std.	0,470	0,476	0,497	0,560	0,455	0,465	0,451
Prakt.-Öligewinn-Leistung korr. a. % Anreiböliüberschuß	0,544	0,605	0,530	0,538	0,503	0,515	0,480
im prakt. Öligewinn % -135°	20,3	19,0	8l,	9,3	11,9	11,0	9,9
(unkorrigiert) % 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
% über325°	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
Anreiböliüberschuß prakt.	12,6	6,0	7,2	0,5	9,8	9,8	6,0
" " % v. Hochdrucköligewinn	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. Öligewinn + 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	5,2	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.	9,3	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 a-Asphalt % a. R.K.	17,3	12,1	10,3	10,9	11,9	12,1	10,9
" " " % a. feste-freie Rücklauföl	14,8	10,8	8,3	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 Gasdichtedifferenz 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°	61,4	57,6	6,4	5,0	3,9	4,6	3,3
% 200 - 325°			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	20,5	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	15,8	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.

	Kl160 vom 12.12.1939 techn. entascht	K 1090 v. 9.8.1937 zum Vergleich
% C	83,47	83,83
% H	5,15	5,88
% O	9,37	7,69
% N	1,66	1,56
% S flüchtig	0,32	1,24
% S gesamt	0,40	1,29
% Cl	0,049	0,10
H disp.	4,29	5,40
% Flüchtiges	37,09	37,68
% Urteerausbeute	13,96	13,94
% Bitumen (Benzolmethode)	0,43	0,8
% Bitumen (Benzol-Alkohol-Meth.)	6,89	5,5
% Asche a. Tr.K.	3,68	2,98
Alkalität g H_2SO_4/kg Tr.K.	13,5	5,65
Aschenzusammensetzung % a. Tr.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	0,06
SO_3	0,46	0,09
P_2O_5	0,04	0,01
TiO_2	0,04	0,02

Tabelle III

Benzinuntersuchung.

an Bi... ...ns Nr. 5

A Benzin - 135° aus Abstreifer + Gasbenzin (341:90)

Rohbenzin: spez. Gewicht 0,741/20°
Anilinpunkt + 35,50
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
E	96,0

Tabelle IIIa

Benzinuntersuchung (Fortsetzung)

Fraktion	spez. Gewicht	Anilinpunkt
80 - 100°	0,738	+ 37,3
110 - 140°	0,766	+ 34,2

Zusammensetzung:

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

Klopfwert 65,2 Motor

B Benzin 135 - 200° aus Abstreifer

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
Porzellanschale	54 mg brauner Rückstand
Doktor-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	43,0
80	59,5
90	75,5
200	89,0
10	96,5
19	99,5
R	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°	0,918	- 27,5
240 - 270°	0,940	- 25,5
280 - 310°	0,970	- 25,0

Tabelle V

Schweröluntersuchung.

zu Bilanz Nr. 5

Auf Abstreifer über 200° + Schwelöl (94 : 6) erhalten 33,6 %
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

Abpreßöluntersuchung.

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°
Rückstand	99,8	schwarzbraun	-

Tabelle VII

Heizöluntersuchung

zu Bilanz Nr. 5

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°
Koxtest	2,0 %
a-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	0,23	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	16,17
	% 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
aus C_1	30,8	26,5
" C_2	24,5	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	3,5

1) Benzin butanfrei

Tabelle XI

Isobutangehalt

zu Bilanz Nr. 5

	% vom Gesamtbutan
im Ofengas	17,0
im Abstreifergas	16,3
im Abschlammgas	19,0 (ungenau)
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	Öl	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	-	-	52.9	-
26. 2.40	4	0.0497	-	-	53.4	-
1. 3.40	5	Spuren	34.0	11.4	47.4	3.5
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 2 Betrieb, Analyse[1]		1 - 7 Betrieb	1090 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	87,5	89,4

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

TITLE PAGE

65. Mittelölkonzentration in der Steinkohlensumpfphase bei verschiedenen Fahrweisen.
Middle oil concentration in the bituminous coal Sumpf phase under different conditions of operation.

Frame Nos. 575

Hochdruckversuche
Lu 558

675

14. August 1941 Hu/Mi

(6) **Mittelölkonzentrationen in der Steinkohlenaufgabephase 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% Schweröl	50% Schweröl
% Mittelöl im Anreiböl	5,2	30,8	32,1
" " " Abschlamm	11,9	17,3	21,5
" " " Abtreiber + Schweröl	40	50,2	56,6
" " " praktischen Ölgewinn	80 -	50	25
Zahl der Werte	12	6	30

Der Mittelölgehalt des reinen Abtreibers lag im Durchschnitt um 1-2% niedriger als der des Abtreibers + Schweröl, was seinen Hauptgrund darin hat, daß das Schweröl praktisch keine unter 200° 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. Hopfer

TITLE PAGE

66. Versuche zur Aufheizung von Kohlebrei.
Heating of coal paste (experimental work).

Frame Nos. 676 - 693

Hochdruckversuche
Lu 558

22. Juli 1941 v.H/Mi

(7) **Versuche zur Aufheizung von Kohlebrei.** 676

Zur Klärung des Aufheizverhaltens von Kohlebrei für die Verarbeitung auf Schwerölüberschuß 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 den 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 Ltr.-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 wurde 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°.

Versuchsanordnung

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

Brei- 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 08) v. 25.6.1940, geschroten, technisch entascht, getränkt mit 1,2% 1181 ($FeSO_4$. 7 aq), getrocknet und gemahlen, + 1,5% 6531 (geschwefelte Bayermasse) + 0,5% 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

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 Schwerölüberschuß 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 ging, 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° aus K 1197 von Ofen 451 (60:40), + Abschlamm vom Fahren der Kohle 1197 auf Schweröl (Ofen 451) 1:0,3. 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 bisheriger 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 ging, 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}-2^{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

8^{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-

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.

Versuchsergebnisse.

Kohlebrei für das Fahren der Kohle 1197 (Heinitzgrube 08) auf Benzin und Mittelöl und auf Schweröl-Überschuß 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 "
Rückführasche/Schlamm	0	0,5 bzw. 0,4
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 Thermoelemente 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_1), 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/zunächst 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 wie 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 Abstrahlung 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 wurde.

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 29 auf 123 sec. stieg (Brei + Gas als homogene Mischung gerechnet), brachte eine Verschlechterung des Wärme-Überganges am Schlangenausgang.

In den Versuchen 1 - 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-

- 10 -

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

Der Abfall des Wärmeüberganges erwies 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 Vorheizers 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, aufquellen und festkleben.

Dieser Vermutung steht entgegen, daß, wie die Nachprüfung des Versuchs am 10 Ltr.-Ofen seit 1939 ergibt, die Verkokungsneigung der Breischlangen, die ja mit steigender Dicke des Asphaltbelages zunehmen müßte, 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

-11-

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
im Öl Abstreiferschweröl	%	rd. 40	0
asphalthaltiges Abschlammschweröl	%	" 60	100

Der wichtigste Unterschied besteht demit 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 Wärmeüberg-ang 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 besserer 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 fallendem 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.

- 12 -

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

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 Festenneubildung bis zu 13 % auf Reinkohle bezogen statt, nach einer Verweilzeit von 29 Sekunden (Versuch I und II) ein Festenabbau 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 Schweröimengen 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 Festenneubildung 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 20.8.1935.

Ferner wurden von den Kohlebreien und Anfallprodukten der Versuche I - III Asphaltzerlegungen vorgenommen (Tabelle IV). Die Bestimmungen geben nur größ[illegible] Anhaltspunkte, da die Zerlegungsmethode bei dieser Gelegenheit zum ersten Mal angewandt wurde. Immerhin läßt die Bilanzierung (Tabelle V) erkennen, daß sich die Ölbestanteile 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	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	33,7
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 = " " " " " Schwerflüberschuss

[2] Gas + Brei.

Tabelle II

Zusammensetzung der Kohlebreie und der Anfallprodukte.

Kohlebrei		% Festes	% Asche im Festen	% s-Asphalt in Öl	Aussehen
A_1	+	56,5	4,8	7,9	-
B_1		46,3	6,[illegible]	7,3	-
A_2	+	52,3	5,3	6,9	-
B_2		45,3	8,4	7,4	-
Anfallprodukt v. Versuch					
I	+	48,3	6,8	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
2		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	6,8	leicht angequollene Kohle
6		49,7	5,7	7,1	dickflüssig

+) Brei für die Verarbeitung auf Bi + Mi.

691

Tabelle III

Bilanzergebnisse.

Versuch		Festeneubildung % a.R.K.	Festeabbau % a.R.K.	Asphaltabbau % Asphalteingang	% a.R.K.	Asphaltneubildg. % Asphalteingang	% a. R.K.
I	+	-	17,5	-	-	40,2	2,9
II		-	12,8	-	-	32,7	3,3
III	+	-	11,7 ?	-	-	102,6	7,6
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.

Asphaltauflösungen

% v. kostefreiem Produkt

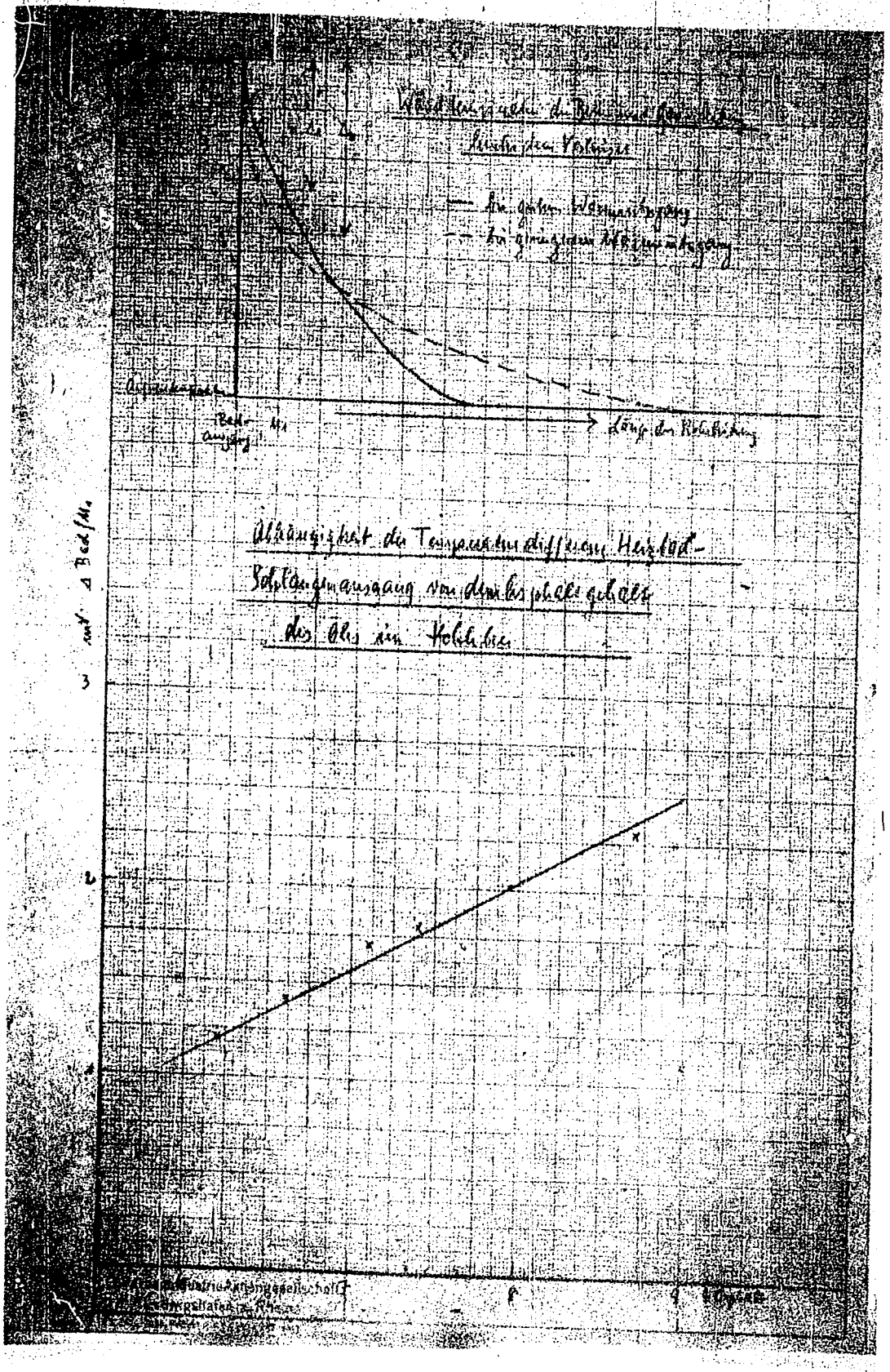
	% Öl	% Ölharz	% Asphalt-harz	% Hartas-phalt
Brei A_1 +	35,3	39,0	9,0	1·,7
Brei B_1	39,0	30,2	3,7	27,1
Anfall I +	26,3	20,7	2,7 ?	50,3 ?
" II	29,8	21,6	6,6	42,C
" III +	26,3	26,4	15,6	31,7

Tabelle V.

Asphaltbilanzen.

Versuch	Ölharz-[illegible]	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	10,8
III +	14,2	120,6	9,8	142,5	21,5

+) Kohlebrei für die Verarbeitung auf Benzin und Mittelöl.


Abhängigkeit der Temperaturdifferenz Heizkörper-Schlangenausgang von dem Luftdruck
Länge der Kolbenbahn
Δ Beck/Mo
Temperatur

TITLE PAGE

67. Probenahmen und Bestimmungen am 10 Ltr.-Ofen.
Sampling and methods of analysis
(10 ltr. furnace).

Frame Nos. 694 - 703

694

An

Oberschlesische Hydrierwerke
Aktiengesellschaft,
z.Hd.v. Herrn Dr. Krönig,
Blechhammer
(Kreis Cosel, Schlesien)

HOCHDRUCKVERSUCHE
P/Lu 550

9. Juli 1941 Hpf/Ki

Beiliegend übersenden wir Ihnen für Ihr Technikum eine Zusammenstellung über die Probenahmen und Untersuchungen der Produkte, wie die hier am 10 Ltr.-Ofen durchgeführt werden.

Heil Hitler!

I.G. [illegible] AKTIENGESELLSCHAFT

(8)

1

695

Hochdruckversuche
Lu 550

9. Juli 1941 Hpf/Ki

Probenahmen und Bestimmungen
am 10 Ltr.-Ofen.

Nachstehend werden die Proben aufgezählt, die am 10 Ltr.-Ofen genommen wurden, um durch Bilanzrechnung Aufschluß über Ausbeute und sonstige Betriebsergebnisse zu erhalten und die Eigenschaften der Anfallprodukte festzustellen.

Die Art der Probenahmen, die zur Vermeidung von Fehlbestimmungen einzuhalten ist, wird beschrieben.

Weiter werden die Untersuchungen genannt, die ausgeführt werden:

a) regelmäßig zur Aufstellung von Bilanzen (Klu)
b) gelegentlich zur Kennzeichnung der darüber hinaus wesentlichen Produkteigenschaften, sowie für Elementarbilanzen.

Verzeichnis der Abkürzungen.

Klu	Kleine Untersuchung (Bilanz)
Gru	Große Untersuchung (Bilanz mit eingehender Untersuchung der Anfallprodukte.)
Ggru	Ganz große Untersuchung (Bilanz + Untersuchung der Anfallprodukte mit Elementaranalysen.)

W	Wasserbestimmung
F	Bestimmung von Festen (d.h. allg. vom Benzolunlöslichen)
A	Aschebestimmung, auch vom Festen
Elanal	Elementaranaly
G.Engler	Gewichtsengler Prozente
G-Asph	Asphaltbestimmung nach Entfestung mit Benzol
Asphaltzerl.	Asphaltzerlegung
KrMear	Erweichungspunkt nach Krämer-Sarnow
AP	Anilinpunkt
Podbi	Bestimmung nach Podbjelniak
Res.	Research-Methode
Motor	Motor-Methode
Motor + Pb	Klopfzahl lt. Motormethode nach Zusatz von 0,12 % Tel.
Zusammensetzung	Gehalt an Paraffinen, Naphtenen, Aromaten, Ungesättigten.
Stock	Bestimmung der gasförmigen Kohlewasserstoffe nach Stock.

1. Kohle:

Von der anmaischfertigen, d.h. gegebenenfalls entaschten, mit Kontakt getränkten, getrockneten und gemahlenen Kohle werden aus den 50 kg-Mauserfässern Proben mit dem Schöpflöffel in eine Flasche entnommen. Es wird hierbei vorausgesetzt, daß die Kohle im Faß durch die vorherige Mischung bei der Mahlung homogen ist. Zusammensetzung der Probe entsprechend den Anteilen der Fässer am Durchsatz während der Analysenzeit.

Probemenge: für Klu 500 g für Gru 1 kg

Bestimmungen: für Klu W,F,A

sonstige: Elanal, Cl, N nach Kjeldahl, Heizwert, Siebanal.

2. Kontakt und Kontaktbrei.

Probenahme durch Kontaktlabor, bei Zwischenproben des Breies durch den Betrieb aus den Kannen.

Probemenge: 100 g

Bestimmungen von Kontakt: W,F,A (bei neuen Kontakten, sonst gelegentlich)

sonstige: Elanal, Cl,
Siebanal. v.Brei

3. Anreiböl.

Probenahme aus dem Anreiböl-Meßgefäß bei der Anmaischung. Es wird Homogenität des Behälterinhalts angenommen. Zusammensetzung der Probe entsprechend den Anteilen der Anmaischungen am Durchsatz während der Bilanzzeit.

Probemenge: 500 g für Klu, 2 kg für Gru

Bestimmungen für Klu: W,F,A, spez.Gew.v.Öl G.Engl.-325°,s-Asph.

sonstige: Elanal, Cl, Heizwert
Siebanal v.F,Asphaltsorl.
Vakuumsiedekurve mit spez. Gew.

4. Einfüllbrei.

Entnahme hinter der Zahnradpumpe aus der Saugleitung zur Kohlbreipumpe.

Probemenge: 250 g je Analysenschicht

Bestimmungen für Klu: W
beim Fahren von Öl und Teer zur Kontrolle der Frischölzusammensetzung auch F,A, und vom Öl Gew.Engl.(325°),sowie s-Asph.

5. Frischöl.

Probenahme aus den Fässern beim Anmaischen. Wird eine Mischung verschiedener Frischöle gefahren, so werden von den einzelnen Komponenten entsprechend Proben genommen, deren Mischung das organische Labor vornimmt.

Probemenge: 2 kg

Bestimmungen für die 1. Klu

dann gelegentlich W,F,A spez. Gew.
v. Öl: G.Engl., s-Asph.

sonstige: Elanal, Cl (auch wasserlösl.)
Heizwert
Stock-pkt. Paraffin, Viskosität,
KrHsar, AP, Phenole, (gr.Gew.-
Englerkurve)
Ungesättigte, Gru.v.Bi, Mi und
Schweröl
Asphaltzerl. (Le)

6. Spülöle.

Spülöle können sein: Mittelöl, Schweröl, Gemische daraus Anreiböl, Frischöl.

Probenahmen durch den Betrieb:

Probemenge: 200 g

Bestimmungen für die 1. Klu.: spez. Gew. bei Pumpentemperatur.

7. Abstreifer.

I. Probenahme aus dem Sammelgefäß bei der Abfüllung nach Wasserabtrennung.

Probemenge: 500 g

Bestimmung für Klu.: W

II. Probenahme bei der stündlichen Gewichtsermittlung in einer eisgekühlten Flasche.

Probenahme: für Klu 5 kg, für Gru 20 kg

Bestimmungen für Klu.: Podbi (C_3 u. C_4)

sonstige: n- und i-Butan.

Die hierbei debutanisierte Abstreifermenge (meist 3 kg) geht ins organ. Labor. Dort durchgeführte Bestimmung für Klu: spez. Gew. m. Siedekurve [1] v. Abstr. + Schweröl.

sonstige: spez. Gew., Siedekurve ohne Schweröl.

1) Wird bisher im Englerkolben durchgeführt. Entsprechend dem Ergebnis der Erfahrungsaustauschsitzung am 10.6.41 soll die Zerlegung des Abstreifers künftig durch Kolonnendestillation erfolgen.

Bei Gru geht der Rest des eingekühlten Abstreifers (rd.15 kg) zur techn. Destillation und wird dort -200° gestrippt. Hierbei wird zunächst das Benzin -60° abgefahren und in den Vorlagen a) nach dem Wasserkühler, b) in Eiswasser, c) in Tiefkühlung aufgefangen. Die Teile a - c gehen zur Debutanisierung, dann als Gemisch zum organ. Labor (im allgemeinen 4 - 500 g). Das Benzin -200° und der gestrippte Abstreifer gehen direkt ins organ. Labor. Dort wird das Benzin redestilliert und mit stabilisiertem Gasbenzin aus dem Produktgas - A - Kohleturm gestellt. Der gestrippte Abstreifer wird mit Schweröl im Anfallverhältnis gemischt und auf Mittelöl destilliert.

Bestimmungen:

v. Benzin aus Abstreifer + Gasbenzin (ev. + 5% Butan)	Gru: roh: s.Gew., Ap, Phenole, Dampfdruck, Elanal, Cl, Heizwert. Raffiniert: s.Gew., Ap I, Ia, II, ASTM-Siedekurve, von d. Fraktion 80-100, 110-140, 150-180° spez.Gew. u. Ap., Teste (Cu-Streifen, Cu-Schale, Porzellanschale, Dr.-Test, H_2SO_4-Test, Jodzahl), Dampfdruck, Zusammensetzung, Klopfwert (Ron)
v. Mittelöl a. Abstreifer + Schweröl (ev. + Mittelöl a. Abschlamm)	Gru: roh: s.Gew./20°, Phenole, Ap, Gew. Englerkurve, Handprobe, Elanal, Cl, Heizwert. Entphenoliert: s.Gew./20°, Ungesättigte, Ap v.d. Fraktionen 180-210° s.Gew./20°, Ap 210-230° " " " 240-270° " " " 260-310° " " "
v. Schweröl a. Abstreifer + Schweröl (ev. + Abschlammschweröl)	Gru: s.Gew., Vakuumkurve mit s.Gew. d. Fraktionen -200°, 200-225°, 225-275° 275-325°. ev. Krásar d. Vak. Rückst., Elanal, Cl, Heizwert
v. Schweröl (ev. + Mittelöl)	kl. Heizöluntersuchung: s.Gew., Stockpkt., Flammpkt, Brennpkt., Kokstest, s-Asph. Asche i. Ganzen Viskosität. gr. Heizöluntersuchung: zusätzlich: Phenole, Paraffin, Elanal, Heizwert, Satzfreiheit.

Abstreifer (meist 200-350°) entphenoliert	Gasöluntersuchung: s.Gew., Ap, Ungesättigte, Stockpkt., Trübungspkt., Viskosität, Cu-Streifen, Jodzahl, % S, Cetanzahl, Gew.-Englerkurve, Elanal, Heizwert.

III. Für die Zerlegung der Phenole -250° wird Abstreifer dem Produktsammelgefäß entnommen.

Probemenge: 10 kg

8. Abschlamm.

Probenahme bei der Entleerung des Abschlammrührgefäßes.

Probemenge: für Klu 500 g, für Gru 4 kg.

Bestimmungen für Klu: F,A s.Gew., v.Öl Siedekurve u. s-Asph.

sonstige: Elanal v.F. und .Öl
Siebanal v.F., Asphalt-zerl.
Gru. v. Abschlammöl wie bei Schweröl.

9. Reinabwasser.

Probenahme aus dem Produktsammelgefäß bei der Abfüllung.

Probemenge: für Klu 250 g, für Gru 1 kg

Bestimmungen für Klu CO_2, Cl

für Gru NH_3, H_2S, Phenole

10. Wasser aus kl. Abstreifer.

Probenahme aus dem kleinen Abstreifer

Probemenge: 1 kg

Bestimmungen: CO_2, H_2S, NH_3, Cl, Phenole

11. Schweröl.

Probenahme vom Schwelbetrieb.

Probemenge für Klu: 500 g, für Gru: 1 kg

Bestimmungen: meist in Mischung mit Abstreifer im Anfallverhältnis.

12. Benzin für große Benzinuntersuchung (Benzinfraktionen).

Gasbenzin: Das Produktgas wird 2 Tage durch den großen Langeturm und A-Kohleturm (Inhalt ca 12,5 kg A-Kohle) geleitet. Der A-Kohleturm geht zur technischen Destillation und wird dort mit Dampf abgetrieben.

Die Kondensate in Eiswasser (2 Flaschen) und Tiefkühlung (4 Dewargefäße) werden ins Gaslabor gegeben

und dort debutanisiert. Das stabilisierte Gasbenzin geht ins organ. Labor (2-6 Ltr.) und wird dort zum Stellen des Abstreiferbenzins verwendet.

Abstreiferbenzin: Bisher: Eine 5 kg-Probe Abstreifer in Eis (Durchschnitt der beiden Analysentage) wird zur Bestimmung von C_3 und C_4 verwendet. In der techn. Destillation wird Abstreifer aus dem Produktsammelgefäß gestrippt. Der normalen Vorlage (Flasche) hinter dem Wasserkühler ist, bis rd. 80° im Dampf erreicht sind, eine Tiefkühlung nachgeschaltet, deren Inhalt mit der Hauptfraktion vereinigt wird. 15 - 20 Ltr. werden im organ. Labor redestilliert und dann mit dem Gasbenzin im Anfallverhältnis (Bilanzzahl) gestellt.

Änderung: Die Untersuchung der Benzinfraktion gehört zur normalen Gru. Der Abstreifer wird hierzu in der technischen Destillation bis 210° gestrippt, um zu kurzes Abschneiden des Benzins mit Sicherheit zu vermeiden. Das Gemisch geht zur Stabilisation, dann ins organ. Labor, das durch Redestillation die Anteile -200° gewinnt und mit dem stabilisierten Gasbenzin stellt.

Der Abstreifer wird durch das Vorheizen in die 60° beheizten Produktsammelgefäß einen großen Teil seiner Propan- und Butangehalten aber auch einen Teil der höheren Kohlenwasserstoffe verlieren. Diese Verluste können durch die in Aussicht genommene Verwendung geschlossener Produktsammelgefäße vermieden werden. Bis zur Einführung dieser Maßnahme läßt sich der Verlust an höheren Kohlenwasserstoffen durch Bestimmung der C_5-Kohlenwasserstoffe in der Abstreiferprobe auf Eis und in dem Abstreifer aus dem Sammelgefäß und Ersatz der Differenz durch Pentan ausgleichen.

Bestimmungen: Das Raffinat wird in 5 gewichtsgleiche Fraktionen zerschnitten. Von diesen wird bestimmt: Siedegrenzen, spez.Gew., Ap I und II, % Ungesättigte, Klopfwerte, Ron., Motor, Motor + Pb.

künftig für Gru: roh: Siedekurve (ASTM), spez.Gew., Ap, Phenole, Cl, Heizwert.

entphenoliert: s.Gew., Ap I, Ia, II, Zusammensetzung, Klopfwert, Fraktionen 80 - 100°, 110 - 150° 150 - 180°, spez.Gew. und Ap; Fraktionen -100° 100 - 150°, 150 - 180°, 180 - 200° spez. Gew. und Ap, Zusammensetzung, Klopfwerte.

13. Schwelrückstand.

Probenahme aus dem Kugelofen nach der Schwelung.
Probemengen: 500 g
Bestimmungen: Elanal, Aschenanalyse.

14. Frischgas.

Probenahme: Rd. 30 Ltr/Std. gehen durch den Laugeturm, hiervon ein Teil zur Analysenflasche, der Rest über die Gasuhr ins Freie.
Probemenge: 10 Ltr.
Bestimmungen: für Klu techn. Anal.

15. Ofengas.

Durch die Probeflaschen wird 8 Std. vor Beginn der Bilanzschicht Ofengas geleitet, um die Absorption von Ungesättigten im Wasser zu verhüten. 40 Ltr. Gas/Std. werden von der Hauptgasleitung abgezweigt. Hiervon geht ein Teilstrom in die Probeflasche "vor der Lauge". Der Reststrom geht über einen Säure- und Laugeturm teils zur Probeflasche nach der Lauge, teils durch zwei kleine A-Kohletürme (Inhalt 224 g A-Kohle) über die Gasuhr ins Freie.
Probemengen des Ofengases vor und nach der Lauge: je rd. 10 Ltr.
Bestimmungen: für Klu techn. Anal.
sonstige (Gas vor der Lauge): Stock.
Die zwei kleinen A-Kohletürme werden im Gaslabor abgetrieben.
Bestimmungen für Klu: Podbielniak (C_5 und höhere Kohlenwasserstoffe.
sonstige: n- und i-Buten.

16. Produktgas.

Die Probeflasche ist vor Stockanalyse (Gru) wegen des sonst eintretenden Verlustes an Ungesättigten zu sättigen. Ein Zweigstrom von 30 Ltr./St. - bei großen Untersuchungen von 100 Ltr./Std geht durch einen Säure- und Laugenturm und teilt sich dann a) zur Analysenflasche, b) zur Gasuhr. Bei Gru werden vor die Uhr zwei mittlere Aktivkohletürme (Inhalt 1500 g A-Kohle) geschaltet.

Probemenge: 20 Ltr. bei Gru 30 Ltr.
Bestimmungen für Klu techn. Anal., Podbielniak (C_5 und höher)
sonstige: Stock.

i-Kohletürme werden im Gaslabor abgetrieben.
Bestimmungen: n- und iButan.
Das stabilisierte Gasbenzin geht ins organ. Labor.

17. Abschlammgas.

Die Probeflaschen sind vor der Stockanalyse (Gru) zu sättigen.
30 Ltr. Abschlammgas gehen durch einen Säure- und Laugenturm.
Der Gasstrom teilt sich dann
a) zur Gasuhr
b) zur Gasuhr und ins Freie.
Probemenge: 20 Ltr. bei Gru 30 Ltr.
Bestimmungen für Klu technn. Anal., Podbielniak (C_5 und höher)
sonstige: Stock, n- und i-Butan.

18. Organisch gebundener Schwefel in Abgasen.

Probenahme: Punktproben (1 Std.) vom Ofen-, Produkt- und Abschlammgas) in Gasometer.
Probemenge: je 100 Ltr.

gez. Hupfer

TITLE PAGE

68. Verarbeitung von schlesischer Kohle "K 1174" auf Schweröldurchsatz bei 600 at im 10 Ltr.-Ofen.
Working of Silesian coal "K 1174" to an excess in heavy oil at 600 at. in the 10 ltr. furnace.

Frame Nos. 704 - 735

Hochdruckversuche
Lu 558

8. Juli 1941 Kw/F

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

Verarbeitung von
Schlesischer Kohle " K 1174 "
Castellango - Abwehr
auf Schweröldurchsatz bei 600 at
im 10 Ltr.-Ofen.

(9)

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 ca 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 - 18233i - 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 relativ Vergasung erkauft werden muss, sich die Kohle 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 MK/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/MK	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 Schweröl-Fahrweise 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 wurde 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] in elektrisch beheiztem Luftbad.

Gas-und Brei-Aufheizung 10x23x1280o,N8,(z.975ccm eliteri)i.elektr. beheiz en 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. 6)

Abscheider: 70x140x2700,N8, elektrisch beheizt, Strömung aufwärts mit drehendem Schwerterrührer 26 Umdrehungen pro Minute Standhaltung Standschauglas. Abschlammen direkt abwärts (ohne Förderschnecke) durch EK-Ventile in drucklose 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, kleiner 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 [illegible] Min. eingestellt.

Im Vorversuch war (vergeblich) eine Verbesserung der Ergebnisse durch erhöhte Rühr[illegible]g 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, Salzgran), beide Kontakte 50%ig in Schweröl aus K 1174 kolloidal gemahlen zum Brei gegeben, + Anreiböl 1:1, + Abschlamm 1:0,4. Startöl= Rücklauf aus K 1174 auf P[illegible] 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 ⌀ an Größenordnungen besser ist als im 10-Ltr.-Ofen mit Ringscheibenrührer bei Umdrehungszahlen der hier möglichen Höhe.

2) Kontaktmengen auf Kohle berechnet.

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 = Anreiböl. Schleuderrückstand geschwelt. Schweröl 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 Anreiböl

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 Anreiböl anfällt

13.12.39 Wegen Anreiböl mangels 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 0,6 atm, jetzt 1,6 atm), da mit dem Abschlamm und dem Rückführöl der Kohle bei entsprechender 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) 12.1239 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 kein Abbitzen 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 Betriebsstunden hat, sich nicht anders verhalten wird, als das Rücklauföl aus K 1174 vom 16.12.39.

Im Gegensatz zu früher wurde diesmal Anreiböl 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 Kolbermanometer

2)
11.12.39	3960 cst/60°	
12.12.39	4180 cst/60°	
13.12.39	5950 cst/60°	
14.12.39	6840 cst/60°	

3)
	Festes	Asche i. a-Festen	Asph. differenz
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 i. V. 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 Gasvorwärmer mit Festem, bei Ermitzen ab fließendem Druck 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.	11,7%	88,3%	24,5 %	10,7 %

ter Temperatur gefahren, 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 Abtreiberleistung wie am 16.12.39 zu kommen.

Durchsatz wieder zurück auf 6,4 kg/h, da bei ausgefahrener Temperatur die Abschlammprozente nicht zu halten waren.
Wegen ungenügendem Rücklaufölvorrates 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 Festes 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 Abschlammes [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 Schleudereffekt ist ungünstiger, was wohl z.Teil auf den etwas schlechteren Asphaltabbau 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 Rücklauföllanfalls 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 N.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 leichteren 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 Schwerölfahren zeigte sich auch in der höheren Viskosität des Abstreiferschweröls, die geringere Asphaltreduktion durch seinen höheren Koksrest. 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 Butan und wesentlich geringe Mengen an organisch gebundenem Schwefel.

Gegenüber der Ölen, die beim Fahren der Kohle 1090 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 Fraktionen 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 Anreiböls. Der Vergleich des Benzolunlöslichen im Anreiböl mit dem im Betrieb bestimmten Festegehalt des frischen Schleuderöls [1] lässt auf eine Festeneubildung im Rücklauföl schliessen. Eine nennenswerte Anreicherung der Asphalte im Schleuderrückstandmist 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

gez. Hupfer
" v.Hartmann

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 Anreiböluntersuchungen
" 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 Schwelausbeuten

Tabelle I.
Bilanzen [1]

Vom Fahren der schlesischen Kohle 1174 (Castellengo-Abwehr) vom 2.10.39 auf Schweröl bei 500 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] 0,3%6709 [5]	1,5%6531 0,3%6709	1,5%6531 0,3%6709	1,5%6531 0,3%6709
Anreibung	1:1	1:1	1:1	1:1
Art des Anreiböls	Schleuderöl verdünntem	aus mit Mittelöl 200-325° Abschlamm		
Abschlamm - Mittelöl	70:30	70:30	70:30	66:36
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
% a-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 Beyermasse
5) Na_2S (Sulfigran)

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 % -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
% a-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 % a-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 Abstreifer 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 + Schwelöl				
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	2,03	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.	1,09 [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 % neutralisiert

Tabelle III.

Benzinuntersuchungen

zu Bilanz Nr. Siedebereich	2 -200°	4 -135°	4 135-200°
Zusammensetzg.	Destillat a.Abstreifer+Gasbi+Butan 680:100:41	Destillat -200° a.Abstr. 285:98:19 +Gasbi + Butan	
Rohbenzin			
spez.Gew./20°	0,784	0,716	0,868
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 Na OH 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, Anhaufarben	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.°C	+39,2	+38,5	-
Fraktion 100-140°			
spez.Gew./20°	0,764	0,760	0,731
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 IV.

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	-	95,0
220°C %	96,5	-	98,0
228°C %	-	-	99,5
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.

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	8[illegible],0	75,0	72,5

Tabelle IV.

Mi[illegible]öluntersuchungen

70 - 325°

Zu Bilanz	2	4
Rohes Mittelöl	aus Abstreifer über 200° + Schweröl	
	95,8:4,2	90,5:9,5
Gewichts %	68,2	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	-
-341°C %	-	98,8
Rückstand	99,8	99,9
Entphenoliertes 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 280-310°		
spez.Gew./20°	0,959	0,966
A.P. berechn.	-16°	-21,5°

Elementoranalysen 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 -225° %	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 275-325° %	90,2	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.

Anreiböluntersuchungen.

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	209
	- 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 %	-	97,5
	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	1,150
Vakuumkurve	b. m/m Hg	16	12
	Siedebeginn °C	185	185
Fraktion	-225 Gew.%	8,2	8,5
	Aussehen	dkl.gelb,flüsig	gelb,flüseig
	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.

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 Gesamten % Öl	82,4	-	-
% Festes	17,6	-	-
% Asche i.Festen	42,2	-	-
Von 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
% e-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 bei m/m Hg		Rückstd.üb.325°	Gerät
Siedebeginn °C		16	10
Fraktion -225° Gew. %		160	125
Aussehen		14,6	20,4
spez.Gew./40°		dkl.gelb,fl.	dkl.gelb,dick
		1,026	0,935

Fortsetzung von Seite 22

Fraktion 225-275° %		29,1	31,6
Aussehen		gelb, flüssig	dkl. gelb dickflüssig
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.

Heißöluntersuchungen.

Bilanz Nr.	2				4		
Art des Öles	Destill.Schweröl		Destill.Schwer öl+Mittelöl		Dest. Schwer öl	Destill.Schwer öl+Mittelöl	
Mischverhältnis	-	-	85:15	60:40	-	84:16	54:46
entparaffiniert mit	Dichlor-äthan	Methyl-formiat	-	-	Dichlor äthan	-	-
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°	1,050/20°	1,024/20°	1,054/50°	1,054/20°	1,024/20°
Stockpunkt	+0°	-2°	-2°	-13°	+1°	-1°	-18°
Flammpunkt	-	162°	120°	102°	178°	130°	108°
Brennpunkt	-	204°	170°	128°	225°	177°	140°
Koksrest %	0,7	1,5	1,3	1,09	1,8	1,59	0,98
a-Asphalt	-	3,5	1.4	1,0	2,0	2,4	1,1
Asche i.Gasen %	-	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	8,14	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 %.

Tabelle X.

K 1174

Elementaranalysen.

zu Bilanz Nr. 2	Benzin -200	Mittelöl 200-325	Schweröl >325 a.abstr.Schweröl	Anreibeöl		Abschlamm	Dest.Schweröl +Mittelöl 60:40	25:15
					Testes	Testes		
% C	84,95	86,99	88,49	88,46	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 flüchtig	-	-	-	-	4,55	8,68	-	-
% S gesamt	0,081	0,025	0,080	0,081	5,75	12,35 3)	0,04	0,06

zu Bilanz Nr. 4

	Benzin -135°	Schweröl 135-200°	Mittelöl 200-325°	Schw.Öl >325 a. abstr.+ Schweröl	Anreiböl entfestet	Abschlamm Öl	Dest.Schweröl + Mittelöl	Mischung v. Dest.-S.weröl Öl) aus K1174u.1160
							84:16 54:46	
% C	84,18	85,75	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
% O	0,98	3,07	3,42	1,54	1,85	3,22	2,80 2,73	2,07
% N	0,28	0,63	0,76	0,85	0,83	0,91	0,98 0,84	0,92
% S	0,05	0,025	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.

Tabelle XI.

Elementarbilanz (korrigiert) 3)

zu Bilanz Nr. 4

	Menge in 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
Anreibeöl: 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	30,7	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	588,6	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	281,8	128,1	33,7	2,4	-	2,1
Abstreiferga.	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	103%	125,5

1) Analysen von Bilanz Nr. 2, da das Anreibeölfeste 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 Feststellung entzieht. Die H-Bilanz wurde durch Änderung des Stickstoffgehalts der Kohle abgestimmt, da von der hier verarbeiteten Kohle keine Analyse vorliegt. Die S-Bilanz wurde durch Änderung des Schwefelgehaltes im Abschlamfesten korrigiert, da dieser Wert von einem anderen Bilanzbeg stammte und ausserdem wohl ungenau bestimmt war.

K 1174

Tabelle XII.

Gasanalysen

und Verteilung des als KW vergasten C.

Bilanz Nr.	2	2	2	4	4	4	als KW vergastes C	
Gasart	Ofengas	Prod.Gas	Abschl. Gas	Ofengas	Produktgas	Abschl. Gas	2 %	4 %
	Vol.%							
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		
N	93,26	52,83	76,91	91,91	54,86	76,27		
H_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	3,49	0,71	13,02	3,76	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	0,75	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	0,12	-	-	62,3	-	-
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		Schwelanalyse [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

69. Hydrierung alter Kohlen.
Hydrogenation of old coals.

Frame No. 736

Hochdruckversuche
Lu 558

10. Juni 1941 Rk/R

(10) **Hydrierung alter Kohlen.**
(Versuche im 10 Ltr.Ofen)

Im 10 Ltr.-Ofen wurden alte Kohlen auf Benzin und Mittelöl bei 300 atm mit Snox und Chlor verarbeitet. Die Verarbeitung bereitet keine Schwierigkeiten und ist entsprechend dem C-Gehalt in den Ergebnissen (Leistung und Vergasung) etwa um 10-20% schlechter als bei jungen Kohlen. Ohne Snox und Chlor sind im 10 Ltr.-Ofen nur Versuche auf Heizöl (Schwerölüberschuss) gefahren worden. Es liegen von junger und alter Gelsenbergkohle einigermassen vergleichbare Zahlen vor.

	alte Gelsenbergkohle	junge Gelsenbergkohle
% C in R.K.	86,8	83,5
Druck atm	600	600
Temperatur	479°	477°
Katalysator	Eisenkat.	Eisenkat.
Abbau	94	96
Theor.Hochdr Ölgewinn /R.K.	71	75
Leistung (Bi+Heizöl)	0,40	0,50
Vergasung	25	20
Asphalt i.festefr.Anreiböl	12	9

Die zugrundegelegten Zahlen stammen aus den Heizölversuchen der ersten Zeit und sind daher wahrscheinlich etwas ungünstiger, als sie sich heute ergeben würden. Allgemein ist zu sagen, dass die Verarbeitung alter Kohlen von 87-88 % C-Gehalt bei Heizölfahrweise keine Schwierigkeiten bietet.

gez. Rank

4772

TITLE PAGE

70. Verarbeitung von schlesischer Kohle "A 1160" "Preussengrube" auf Benzin und Mittelöl bei 600 atm 10 Ltr.-Ofen (451).
working of Silesian coal "A 1160" (Prussian mine) to gasoline and middle oil at 600 atm in the 10 ltr. furnace.

Frame Nos. 737 - 763

Hochdruckversuche
Lu 558

21. Mai 1941 v.Htn/Pf.

(11)

Versuchsbericht

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

Verarbeitung von schlesischer Kohle „K 1160" „Preußengrube" auf Benzin und Mittelöl bei 600 atm in 10 Liter-Ofen (451)

3.1. - 27.1.40

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

Schlesische Kohle K 1160

vom 12.12.39

Rußkohle Nr. 1 der Preußengrube A.G., Hochtal O/S.
in Lu nach Lessing mit $CaCl_2$ entascht
im 10 Ltr.-Ofen bei 600 atm auf Benzin + Mittelöl verarbeitet.

Zusammenfassung.

Die Kohle der „Preußengrube", die ebenfalls für das Werk Blechhammer in Betracht gezogen wurde, ähnelt in Elementaranalyse, Chlorgehalt, Bitumengehalt und Zusammensetzung der Asche außerordentlich der [illegible] auf ihr Hydrierverhalten geprüften Kohle der Gruben „Castellengo" und „Abwehr" K 1174 (siehe dort). Nur der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und die Urteerausbeute sind bei dieser Kohle höher. Dementsprechend war zu erwarten, daß diese Kohle sich zwar mit besserer Leistung und Vergasung verarbeiten lassen würde als die Kohle der Gruben „Castellengo" und „Abwehr", aber immer noch deutlich schlechter sein würde als Gelsenbergkohle.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Ergebnisse dieses Versuchs denen der Verarbeitung der K 1174 und der Gelsenbergkohle (K 1090) gegenübergestellt.

	K 1160 Oberschlesien „Preußengrube"	K 1174 Oberschlesien „Castellengo - Abwehr"	K 1090 Ruhr „Gelsenberg"
% C in Reinkohle	83,3	83,5	83,9
Kontakt	Eisensulfat, Bayermasse, Sulfigran	Eisensulfat, Bayermasse, Sulfigran	Eisensulfat, Bayermasse, Sulfigran
% Festes im Anreiböl	5,3	8,5	5,0
Temperatur im Ofen °C	472	470	468
Abbau	95,4	95,7	96,1
theor. Ölgewinn	68,0	65,0	70,0
Leistung (Prakt. Ölgewinn)	0,30	0,28	0,27
Vergasung (Prakt. Ölgew. + Vergasung)	26,2	30,4	24,7
s-Asphalt in % der Reinkohle	5,9	8,4	7,4
" " " " des festefreien Rückauföls	5,4	6,8	6,0

Dieses Ergebnis entspricht durchaus den Erwartungen, die auf Grund der Untersuchung der Kohle gestellt werden konnten. Beim Vergleich mit der Gelsenbergkohle muß in Betracht gezogen werden, daß die K 1160 bei etwas höherer Temperatur verarbeitet worden ist, sodaß der Unterschied in der Hydrierbarkeit dieser Kohle gegenüber der Gelsenbergkohle noch etwas höher ist, als der direkte Vergleich der Zahlen anzeigt. Außerdem handelt es sich um eine relativ kurze Versuchsdauer bei gleichbleibenden Bedingungen, also eher etwas zu günstige Werte.

Die Kohle verhält sich in der Vorheizung einwandfrei und bereitet fahrtechnisch keinerlei Schwierigkeiten. Bei diesem Versuch zeigte sich durchaus deutlich die große Temperaturempfindlichkeit der Reaktion, wie sie auch schon bei anderen schlesischen Kohlen beobachtet wurde, besonders hinsichtlich des Asphaltabbaues. Während die Kohle sich bei 470°C nur mit schlechter Leistung (geringem Durchsatz) verarbeiten ließ, genügte eine Temperaturerhöhung von 2°, um durchaus befriedigende Ergebnisse zu erhalten. Dieser in seinem Ausmaß über-

raschende Temperatureffekt läßt es nachträglich für möglich halten, daß auch mit der Kohle 1174 durch geringe Steigerung der Reaktionstemperatur bessere Ergebnisse sich hätten erzielen lassen. Ebenso gute Resultate sind mit K 1174 allerdings nicht zu erwarten, da sie rd. 4 % weniger flüchtige Bestandteile und etwas mehr Sauerstoff enthält.

Um festzustellen, ob nicht wieder wie bei K 1116 (Gräfin Johanna) eine besonders günstige Zufallssendung verarbeitet worden ist, wurden 11 aus den verschiedenen Flözen der Preußengrube gewonnene Proben hinsichtlich ihrer Analysendaten miteinander verglichen (s. Tabelle II). Hierbei zeigt es sich, daß die gefahrene Kohle von allen Proben den höchsten C-Gehalt und den niedrigsten H-Gehalt aufweist. Im Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, der sich bei den einzelnen Proben nicht sehr unterscheidet, wird sie von den meisten übertroffen. Hinsichtlich Urteerausbeute , disponiblem Wasserstoff und Schwefelgehalt liegen ihre Werte in der Mitte der übrigen. Von den entaschten Kohlen weist nur eine (Flöz Jacob Sonnenblume), die mit besonders starkem Aschegehalt angeliefert war, höhere Alkalität und höheren Calciumgehalt auf. Alle diese Kennzahlen lassen vermuten, daß sich andere Sendungen der Preußengrube eher noch leichter hydrieren lassen als die untersuchte Kohle, wenn auch der durchweg höhere Sauerstoffgehalt der anderen Proben einen im Durchschnitt etwas schlechteren Asphaltabbau möglich erscheinen läßt. Die Ergebnisse von Versuchen im Drehautoklaven deuten gleichfalls darauf hin und lassen entsprechend dem niedrigen C-Gehalt auf einen besseren Kohleabbau und höhere Leistung schließen. Es ist auch anzunehmen, daß die nicht unerheblichen Unterschiede in der Zusammensetzung der Kohlen der einzelnen Flöze - der C-Gehalt schwankt von 81,56 bis 83,29 - sich bei Großlieferungen weitgehend ausgleichen würden.

Das Sumpfbenzin - 135° hat die Oktanzahl 70 Res. Die höheren Fraktionen sind nach den Anilinpunkten, dem spezifischen Gewicht und den Klopfwerten zu schließen etwas naphthen- und aromatenreicher als die aus K 1174.

Das Mittelöl enthält ebensoviel Phenole wie das aus K 1090. Die entphenolierten Fraktionen - 230° liegen im Anilinpunkt und spezifischem Gewicht in der Mitte zwischen K 1090, die aromatischere Produkte liefert, und K 1174. Benzin und Mittelöl sind stickstoffärmer als die aus Gelsenbergkohle gewonnenen Produkte.

Gegenüber den Ölen aus K 1174 unterscheiden sie sich durch höheren O- und niedrigeren O-Gehalt. Die Vakuumfraktionen des Gesamtschweröls sind spezifisch schwerer als die aus K 1174, was bei der höheren Ofentemperatur zu erwarten war.

Anschließend an die Prüfung der Hydrierbarkeit dieser Kohle wurde ein Kontaktversuch mit Titanzusatz durchgeführt. Bei der Verarbeitung von Steinkohleteeren hatte ein Titanzusatz zum Grude-Eisen-Kontakt eine deutliche Verbesserung gebracht. Es sollte nun festgestellt werden, ob sich ein ähnlicher Effekt bei der Verarbeitung von Kohle zeigt. Zunächst wurde ein kurzer Versuch mit Grude-Eisen-Titan (Teerkontakt) statt geschwefelter Bayermasse durchgeführt und anschließend wurde die Kohle anstatt mit 0,2% technischem Titanylsulfat getränkt und wie üblich mit Bayermasse und Sulfigran verarbeitet. Bei der Kürze der Versuche ist eine sichere Aussage über die Kontaktwirkung nicht möglich, zumal sich nicht abgrenzen läßt, wieviel von der eingetretenen Verschlechterung auf die Kontaktwirkung und wieviel auf die Dauer der Versuchsperiode zurückzuführen ist [1]. Sicher ist, daß der Titanzusatz keine Verbesserung bringt und in Form des Teer-Kontaktes - Grude-Eisen-Titan - für die Verarbeitung der Kohle nicht günstig ist.

---

1) Es hat sich wiederholt gezeigt, daß nach einer Versuchsperiode von ca. 14 Tagen noch eine gewisse Verschlechterung eintritt.

Versuchsanordnung.

Gasvorwärmer: Abwärtsschlange 6 x 13 x 5000, N 8 (150 ccm) im elektrisch beheizten Luftbad.

Gas- und Breiaufheizung: Auf- und Abwärts-Breischlange 10 x 23 x 12800, N 8, 975 ccm gelitert, im elektrisch beheizten 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 abgehendem Ringscheibenrührer, Strömung aufwärts, gelitater Reaktionsraum 7,96 Ltr. Vom Ofen durch elektrisch beheizte 10er Leitung abwärts zum Abscheider.

Abscheider: 70 x 140 x 2700, N 8, elektrisch beheizt, ohne Förderschnecke, Strömung aufwärts, mit drehendem Schwertrührer, Standmessung mit Standschauglas.
Abschlamm abwärts durch BK-Ventile.
Gas und Produkt durch 10er Leitung abwärts zum Kühler.

Kühler: Abwärtsschlange 10 x 23 x 6000, V_2A.
Weiter abwärts und aufwärts zum Abstreifer.

Abstreifer: 85 x 182 x 1570, Strömung aufwärts, Standhaltung mit Standschauglas.

Gasabgang: Zum Rasonigturm (680 ccm) mit Glasringfüllung, weiter zum kleinen Wasserabstreifer (3000 ccm), dann über Dach entspannt.

Ofen 451 vom 3.1. - 27.1.40.

Versuchsverlauf.

3.1.40 In Beendigung des vorhergehenden Versuches (K 1160 gefahren auf Schwerölüberschuß) umgestellt auf Schleuderöl über 325° mit Schweröldestillat aus K 1090 (Gelsenbergkohle) von Ofen 411 (Einsatz 450 kg).

Dieses Rücklauföl aus Steinkohle soll als Startöl benutzt werden, um das Anfahren mit Steinkohlenteeröl zu ersparen.

Umgestellt auf Kohlebrei: K 1160 vom 12.12.39, technisch entascht, getränkt mit 1,2 % 1181 ($FeSO_4$-7aqu), getrocknet und gemahlen, + 1,5 % 6531 (Bayermasse geschwefelt) + 0,3 % 6709 (Na_2S, Sulfigran), beide 50%ig kolloidal im Abstreiferschweröl aus K 1160 gemahlen zum Brei gegeben, (Kontaktmengen auf Trockenkohle berechnet), + Startöl als Anreiböl 1 : 1 . Rückführung Kohle : Abschlamm = 1 : 0,1.

Kohledurchsatz 3,7 kg/Std., Eingangsgasmenge 3 cbm/kg Kohle. Die Temperatur wird so gefahren, daß der Anfall an Neuabschlamm 85 - 95 % berechnet auf die eingehende Kohlemenge ausmacht, jedoch wurden folgende Höchsttemperaturen eingehalten: Vorheizung 240 mV [1], Ofen 24,6 mV, Abscheider 23,9 mV.

Damit werden die gleichen Bedingungen eingestellt wie beim Fahren der Kohle 1174 (Castellengo - Abwehr) am 6.12.39, mit der die Kohle 1160 vor allem verglichen werden soll.

Aufarbeitung: Neuabschlamm verdünnt mit Schweröl über 325° aus Abstreifer + Schweröl und geschleudert, Schleuderöl = Anreiböl, Schleuderrückstand geschwelt, Schwelöl zusammen mit dem Abstreifer destilliert auf Benzin - 135°, Mittelöl 135-325° und Schweröl über 325°.

---

1) Klemmenspannung 400.

4.1.40 Unverändert.

5.1.40 Mit eigenem Anreiböl.

6.1.40 Wegen ungenügender Beheizung der Leitungen und Gefäße infolge unsureichenden Dampfdrucks zeitweilig auf Öl umgestellt und Temperatur auf 22,5 MV zurückgenommen.

Kohledurchsatz zurück auf 3,4 kg/Std., da die Abschlammprozente an der oberen Grenze liegen.

7.1.40 Unverändert.

Bilanz Nr. 1

8.1.40 Die Stopfbüchse am drucklosen Abschlammrührgefäß ist undicht und kann während der Analysenzeit nur notdürftig repariert werden, sodaß Abschlammgas ungemessen entweicht. Der Abschlammgasanfall wird für die Bilanz entsprechend der Vorlagemenge auf 150 Ltr./Std. geschätzt.

9.1.40 Abschlammprozente zurück auf 80-90, da zuviel Anreiböl anfällt. Um diese halten zu können, Kohledurchsatz zurück auf 3,1 und dann auf 2,8 kg/Std.

10.1.40 Durchsatz weiter zurück auf 2,5 kg/Std. zwecks Einhaltung der Abschlammprozente.

Aus der Notwendigkeit, den Durchsatz ständig weiter zu verringern, zeigt sich, daß der Ofen am Tage der 1. Bilanz (8.1.40) noch nicht im Gleichgewicht war, d.h. daß sich die Verschlechterung durch das eigene Rückführöl gegenüber dem aus K 1090 noch nicht voll ausgewirkt hatte.

11.1.40 Ofenhöchsttemperatur auf 25,0 MV festgesetzt.

Da selbst bei dem niedrigen Durchsatz von 2,5 kg/Std. die Abschlammprozente kaum eingehalten werden können, erscheint es unmöglich, mit der normalen Reaktionstemperatur von 24,6 MV auszukommen.

Kohledurchsatz vor auf 3,0, dann auf 3,5 kg/Std.

Bereits eine geringfügige Steigerung der Temperatur von 0,1 - 0,2 MV bringt eine wesentliche Senkung des Abschlammanfalls, sodaß der Durchsatz dem normalen Maß angeglichen werden kann.

12.1.40 Durchsatz weiter vor auf 3,7 kg/Std., da die Abschlammprozente dies erlauben.

Damit ist der normale Durchsatz erreicht.

13.1.40 Unverändert.

14.1.40 Unverändert.

Bilanz Nr. 2

15.1.40 Zeitweilig starke Verunreinigung des Eingangsgases mit CO. Kurzzeitig geringe Druckschwankungen in der Frischgasleitung zwischen Kompressor und Ofen, vermutlich durch Vereisung.

16.1.40 Umgestellt auf 1,5 % Kontakt 7509 Ch. 12 (Grude Ch. 12 neutralisiert 7 % $FeSO_4$ + 5 % $TiOSO_4$) 30 %ig kolloidal im eigenen Abstreiferschweröl gemahlen anstelle des bisher verwendeten Kontaktes 6531.

Beim Fahren der Kohle auf Schweröl ist mit aufgetragener Titanylschwefelsäure der Bilanz nach (Ofen 451 vom 2.1.40) eine etwas niedrigere Vergasung und ein etwas besserer Asphaltabbau erhalten worden. Es wird diesmal das Titan in der Form zugesetzt, wie es sich beim Fahren von Hochtemperaturteer im der Sumpfphase (Ofen 411 mit P 1094) bewährt hat.

17.1.40 Unverändert.

18.1.40 Abschlammprozente vor auf 85-95 wegen ungünstigenden Anreibeölanfalls.

19.1.40 Unverändert.

20.1.40 Vorübergehend Druckabfall in der 600 atm-Frischgasleitung bis auf 300 atm, vermutlich infolge Vereisung. Während dieser Zeit wird die Temperatur zurückgenommen.

Es ist anzunehmen, daß der Ofen nicht geschädigt worden ist.

Bilanz Nr. 5

21.1.40 Unverändert.

22.1.40 Neue Kontaktkombination: 0,2 % 7512-Lauge (techn. Titanylsulfat) zusammen mit 1,2 % 1181 ($FeSO_4 \cdot 7$ aq) auf die Kohle aufgetränkt, dann getrocknet und gemahlen, 1,5 % 6531 (geschwefelte Bayermasse) + 0,3 % 6709 (Zn_2S), beide kolloidal 50%ig in eigenem Abstreiferschweröl gemahlen zum Brei gegeben.

Nachdem den Ofenbuchdaten nach der Kontakt 7509 keine besonders günstige Wirkung gezeigt hat, soll Titan noch einmal in Form der Auftränkung auf die Kohle erprobt werden, obwohl in dem Versuch am 2.1.40 (K 1160 gefahren auf Schweröl) mit Auftränkung von Titansulfat kein sehr großer Effekt erzielt worden ist. Gegenüber diesem Versuch wird die Kontaktmenge verdoppelt und außerdem die normale Menge Eisensulfat aufgetränkt. Das Titanylsulfat wird diesmal nicht chemisch rein, sondern als technische eisensulfathaltige Lauge benutzt, die auch großtechnisch verwendet werden könnte.

40 kg Startöl (s. 3.1.40) ergänzt, da die Destillation am 19.1. wegen Zufrierens der Kraftgasleitung außer Betrieb war.

23.1.40 Standstörung am Abscheider, durch verstärktes Spülen des Standschauglases und des Druckausgleichs, sowie Entleeren des Abscheiders (Abschlamm auf Gas) behoben.

24.1.40 Vorübergehender Druckabfall im ganzen Hochdrucksystem auf 520 atm aus unbekannter Grunde.

25.1.40 Unverändert.

Bilanz Nr. 4

26.1.40 Unverändert.

27.1.40 Umgestellt auf neuen Versuch.

Versuchsergebnisse.

Bilanz Nr. 1.

Mit Eisenkontakten wird bei der für das Fahren auf Benzin und Mittelöl normalen Temperatur von 470° die mäßige Leistung von 0,273 erhalten. Der Abbau ist mit 97,0 % gut, dagegen wie bei allen bisher untersuchten schlesischen Kohlen die Vergasung mit 26,9 % sehr hoch und auch der Asphaltspiegel und der Schleudereffekt etwas schlechter als bei Gelsenbergkohle.

Bilanz Nr. 2.

Die geringfügige Steigerung der Reaktionstemperatur um 2° hat die Ergebnisse entscheidend verbessert. Hierbei hat offensichtlich die Verbesserung des Anreibeöls durch das zeitweise Fahren mit besonders niedrigem Durchsatz beigetragen. Die Leistung hat sich auf 0,318 gehoben, da die erhöhte Temperatur eine Durchsatzsteigerung erlaubte, die Vergasung ist auf 25,4 % gesunken. Doch sind diese Zahlen auf Grund der hohen Rohausbeute als etwas zu günstig zu betrachten. Der Asphaltabbau und damit auch der Schleudereffekt scheint aber besser als bei Gelsenbergkohle.

Bilanz Nr. 3.

Mit Grude-Eisen-Titan anstelle der geschwefelten Bayermasse wird trotz erhöhter Temperatur (474°) eine etwas niedrigere Leistung von 0,280 und eine empfindliche Verschlechterung des Asphaltabbaues erhalten. Dazu hat sich die Vergasung auf 26,9 % erhöht, der Abbau auf 94,3 % gesenkt. Dieser Titankontakt ist also für die Hydrierung der Kohle unbrauchbar.

Bilanz Nr. 4.

Dieser Versuch wurde mit den anfänglich verwendeten Eisenkontakten und 0,2 % zusätzlich auf die aufgetränkten technischen Titanylsulfat ausgeführt. Die Leistung ist trotz 4° höherer Reaktionstemperatur niedriger als bei Versuch 2 ohne Titan. Gegenüber Bilanz 3 zeigt sich eine geringfügige Verbesserung der Vergasung und der Asphaltreduktion. Auch der Abbau hat wieder (auf 95,8%) zugenommen. Auch die Auftränkung von Titan wirkt sich also eher ungünstig aus.

gez. Hupfer
" v.Hartmann

Die Versuche wurden ausgeführt
von Dr. Krönig

gemeinsam mit
Dr.v.Hartmann
" Scheiner
" Hupfer
" Gieg
" Schiffmann
" Meier.

Tabellenverzeichnis

Tabelle	I	Bilanzen
	II	Eigenschaften der Kohle
	III	Benzinuntersuchung
	IV	Mittelöluntersuchung
	V	Schweröluntersuchung
	VI	Elementaranalysen
	VII	Phenolzerlegung
	VIII	Gasanalysen und Verteilung des als KW vergasten C
	IX	Isobutangehalt
	X	Organisch gebundener Schwefel in Abgasen
	XI	Gelöste Stoffe im Abwasser.

Tabelle 1.

Bilanzen [1]

vom Fahren der schlesischen Kohle 1160 (Preußengrube) vom 12.12.39. Technisch entascht auf Benzin und Mittelöl bei 600 atm.

Bilanz-Nr.		1	2	3	4
Tag 1940		8,1	15,1	21,1	26,1
Schicht		abo	abo	abo	abo
Betriebsstunden		132	300	444	564
Kohle	Aschegehalt der Trockenkohle [2]	3,6	3,8	3,7	4,0
	Vorbehandlung	technisch entascht, geschroten			
Kontakt (auf Trockenkohle berechnet)	Auf Kohle aufgetränkt, dann Kohle getrocknet und gemahlen	1,2% 1181 [3]	1,2% 1181	1,2% 1181	1,2% 1181 0,2% 7512-Lauge [7]
	kolloidal in eigenem Abstreiferschweröl gemahlen zum Brei gegeben	1,5% 6531 [4] (50%ig) 0,3% 6709 [5] (50%ig)	1,5% 6531 (50%ig) 0,3% 6709 (50%ig)	1,5% 7509 [6] Ch.12 (30%ig) 0,3% 6709 (50%ig)	1,5% 6531 (50%ig) 0,3% 6709 (50%ig)
Anreibung		1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
Art des Anreibeöls		Schleuderöl aus mit Schweröl über 325° vom Abstreifer + Schweröl verdünntem Abschlamm			
spez. Gewicht/50°		1,074	1,062	1,070	1,072
Festes %		7,1	5,3	6,9	7,2
Asche im Festen %		25,3	19,6	17,4	19,0
im Öl % - 325°		13,9	14,0	13,6	12,8
% a-Asphalt		8,2	6,7	7,4	7,6
Rückführung	Kohle:Abschlamm	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1	1 : 0,1
Fahrbedingungen					
Temperatur °C	Breischlenge	436	437	439	434
	Ofen	470	472	474	476
	Abscheider	458	461	462	464
Durchsatz kg Reinkohle/Ltr. Ofenvol./Std.		0,426	0,448	0,442	0,452
Eingangsgas cbm/kg Reinkohle		4,01	4,12	4,01	3,95
Umdrehungszahl/Min. des Ofenrührers		36	36	36	36

1) gerechnet auf butanfreies Benzin
2) mit aufgetränktem Kontakt
3) $FeSO_4 \cdot 7$ aqu
4) geschwefelte Bayermasse
5) Na_2S (Sulfigran)
6) Grude natr. Ch.12 + 7% $FeSO_4$ + 5% $TiOSO_4$
7) Titanylsulfat techn.

Tabelle Ia.

K 1160

Bilanzen (Fortsetzung) [1]

Ergebnisse

Bilanz-Nr.	1	2	3	4
Kohbilanz	98,6	101,4 [2]	99,8	101,3 [2]
prakt./theoret. Verflüssigung	94,6	104,0	99,2	102,3
Abbau %	97,0	85,4	94,3	95,8
Theoret. Ölgewinn, % auf Reinkohle	75,2	75,5	73,3	73,6
Hochdruckölgewinn % a. Reinkohle	65,5	72,2	67,4	70,9
darin % - 135°	12,9	22,4	10,4	9,0
% 135-325°	84,8	66,1	83,4	85,6
% a-Asphalt	-1,2	-1,0	+ 1,3	+ 0,5
Prakt. (Bi+Mi)-Ölgewinn - Leistung kg/Ltr.Ofen Vol/Std.	0,273	0,318 [2]	0,280	0,303 [2]
im prakt. Ölgewinn % - 135°	13,2	12,6	11,1	[illegible]
im Gesamtbenzin % Gasbenzin	20,8	22,6	19,3	20,2
Anreibeölüberschuß praktisch	- 2,6	- 4,8	+ 3,1	+ 0,1
" gerechnet	+ 2,3	+ 1,6	+ 6,2	+ 3,5
Vergasung	26,9	25,4 [2]	26,9	26,6 [2]
Vergastes C a. Reinkohle	20,2	20,8	20,0	20,9
davon % als CO	3,6	4,5	4,0	4,1
" % " CO_2	1,8	1,2	0,5	0,7
Abwasser, neugebildet % a.Reinkohle	10,2	7,8	8,0	9,3
Neusubstanz % a. Reinkohle	92,7	87,9	98,4	94,1
darin a-Asphalt % a. Reinkohle	7,2	5,9	8,2	7,8
" " " % a. festfreies Rücklauföl	6,7	5,4	7,5	7,2
Aschebilanz aus/ein	101,6	113,5	116,8	107,1

1) gerechnet auf butanfreies Benzin

2) Die Bilanzen 2 - 4 müssen im Hinblick auf die hohe Rohausbeute hinsichtlich Leistung u. Vergasung als etwas zu günstig betrachtet werden.

Tabelle I b. K 1160

Bilanzen (Fortsetzung).

Analysen des Anfalls

Bilanz-Nr.	1	2	3	4
Abstreifer + Schwefel				
spez. Gewicht/20°	0,976	0,972	0,980	0,986
% - 135°	6,2	5,7	5,2	4,5
% 135 - 325°	54,0	53,5	54,6	56,5
Abschlamm				
spez. Gewicht/50°	1,080	1,082	1,106	1,096
% Festes	17,5	19,3	20,1	19,6
% Asche im Festen	46,6	45,8	35,9	45,2
% - 325°	16,9	17,2	16,0	16,3
% a-Asphalt	9,5	8,3	10,4	10,3
Viskosität in Cst	2590/40°	2000/50°	1900/40°	2020/40°

753

Eigenschaften der Kohle

Flöz	—		Pochhammer	Heinitz	Mischg. von Pochh. u. Heinitz	Pochhammer	Heinitz
Art der Kohle	Nußkohle Nr.1		Feinkohle - 2mm			Förderkohle	Förderkohle
Eingangsdatum	22.12.38		22.5.39			12.3.40	12.3.40
Behandlung	—	entascht	—	—	—	—	—
% C	83,29	83,47	81,74	82,52	82,05	82,41	82,88
% H	5,06	5,13	5,24	5,16	5,24	5,15	5,04
% O	9,37	9,37	11,42	10,22	10,76	10,38	10,18
% N	1,85	1,66	1,46	1,75	1,44	1,59	1,63
% S flüchtig	0,36	0,32	0,09	0,28	0,46	0,45	0,24
% S gesamt	0,62	0,40	0,50	0,30	0,66	0,53	0,92
% H diep.	4,17	4,29	4,28	4,22	4,23	4,21	4,11
% Cl	0,054	0,049	0,05	0,07	0,05	0,024	0,029
Flüchtiges	39,95	37,09	40,58	39,49	38,12	38,83	39,27
% Urteer	13,14	13,96	14,07	14,10	12,91	13,02	14,1
% Bitumen (Benzol a. Kohkohle)	0,50	0,43	0,59	0,72	0,52	0,57	—
% " (Benzol - Alkohol)	6,27	5,89	6,3	6,4	5,7	6,52	5,32
% Asche i. Trockenk.	6,76	3,88	5,53	5,18	7,06	4,58	4,81
Alkalität g H_2SO_4/kg Tk.	30,5	15,5	60,0	18,6	33,45	36,6	39,0
Aschenanalyse % a.RK.							
SiO_2	1,96	1,12	0,46	0,35	1,95	0,54	0,37
Fe_2O_3	0,78	0,48	0,82	0,81	0,73	0,78	1,16
Al_2O_3	1,50	1,03	0,69	0,66	1,58	0,64	0,42
CaO	0,91	0,44	1,98	1,48	1,02	1,96	1,31
MgO	0,51	0,19	0,95	0,90	0,58	0,55	0,69
TiO_2	0,09	0,04	0,01	0,01	0,05	0,05	0,03
K_2O	0,08	0,03	0,07	0,07	0,10	0,06	Spuren
Na_2O	0,09	0,05					0,07
SO_3	0,86	0,46	0,55	0,88	0,94	0,89	0,90
P_2O_5	0,04	0,04	0,003	0,04	0,02	0,007	0,003
Kamm-Nr.	1160	1160	1160	1160	1160	1196	1192

Tabelle II.

Eigenschaften der Kohlen der Preußengrube

753

Mischg. von Pochh. u. Heinitz	Pochhammer	Heinitz	Schlackenm. Niederbank		Schlackenm. Oberbank		Georg		Einsiedel		Sonnenblume		Zum Vergleich: Gustav Jungo Abwehr	Zum Vergleich: Grützenberg
	Förderkohle	Förderkohle	Förderkohle		Förderkohle		Förderkohle		Förderkohle		Förderkohle		Nußkohle	—
	11.3.40	12.3.40	12.3.40		12.3.40		12.3.40		12.3.40		12.3.40		2.10.39	29.7.39
—	—	—	—	entascht	—	entascht	—	entascht	—	entascht	—	entascht		—
82,05	82,41	82,88	82,05	81,74	83,12	83,58	82,61	81,48	81,78	80,99	81,55	81,22	83,48	83,49
5,24	5,15	5,04	4,97	5,21	4,81	5,0.	4,95	5,23	5,01	5,44	5,02	5,43	5,19	5,63
10,76	10,38	10,18	10,78	10,50	10,00	9,09	10,36	10,97	10,55	11,70	11,04	11,75	9,85	9,98
1,44	1,59	1,63	1,68	2,32	1,75	2,09	1,65	2,10	1,73	1,35	1,85	1,40	1,05	2,30
0,46	0,45	0,24	0,49	0,20	0,29	0,12	0,39	0,19	0,01	0,52	0,52	0,20	0,45	1,12
		0,92	0,73	0,32	0,47	0,30	0,50	0,33	1,08	0,72	0,84	0,43	0,58	1,20
		4,11	3,93	4,15	3,81	4,11	3,44	4,08	4,01	4,15	3,94	4,10	4,44	4,87
		0,029	0,018	0,04	0,026	0,06	0,019	0,033	0,020	0,025	0,04	0,04	0,061	0,12
		39,27	37,43	37,25	36,64	36,58	35,46	36,47	37,21	—	39,04	—	32,12	37,92
	13,02	14,1	10,84	11,61	10,45	11,99	10,32	10,83	9,99	11,45	11,25	12,84	12,69	14,97
	0,57	—	0,38	0,23	0,41	0,25	0,30	0,23	0,30	0,36	0,36	—	0,44	—
	6,52	5,32	4,78	—	4,51	—	4,92	—	4,12	—	5,37	—	—	—
	4,58	4,81	7,09	2,61	7,68	2,55	10,06	5,16	13,82	4,88	14,16	4,97	4,8	3,2
	36,6	39,0	46,74	10,63	45,75	13,61	73,6	14,6	26,20	8,32	45,1	17,48	10,9	4,6
	0,54	0,37	1,40	0,38	1,21	0,37	3,86	1,78	5,83	1,70	4,57	0,63	1,63	1,17
	0,76	1,16	1,08	0,39	0,98	0,22	0,75	0,39	1,14	0,30	1,16	0,39	0,69	0,92
	0,64	0,42	1,26	0,73	1,43	0,79	2,64	1,79	3,92	1,64	3,54	2,10	1,19	0,83
	1,86	1,31	1,45	0,39	1,48	0,42	0,95	0,48	0,82	0,58	1,80	0,92	0,54	0,06
	0,55	0,69	0,77	0,14	0,32	0,21	0,52	0,21	0,48	0,09	0,77	0,27	0,25	0,04
	0,05	0,03	0,08	0,04	0,11	0,03	0,17	0,06	0,19	0,08	0,28	0,04	0,04	0,03
	0,06	Spuren 0,07	0,07	0,15	0,11	0,09	0,20	0,09	0,34	0,12	0,34	0,14	0,08	0,07
	0,83	0,90	1,20	0,33	0,90	0,40	0,85	0,32	1,43	0,31	1,12	0,38	0,61	0,04
	0,007	0,003	0,05	0,16	0,03	0,01	0,08	0,05	0,06	0,05	0,55	0,17	0,04	0,01
		1192	1190	1190	1191	1191	1193	1193	1194	1194	1195	1195	1174	1090

Tabelle III. K 2160

Benzinuntersuchung
zu Bilanz Nr.2

Benzin - 135 aus Abstreifer + Pentan + Butan (247 : 73 : 17)

Rohbenzin	spez. Gewicht	0,728/20°
	Anilinpunkt	+ 36°
	Phenole	0,9 %
Raffination	Ratphanpliert, mit 5 % Dr.-Lösung und Schwefel behandelt, 2 x mit 1% 96%iger Schwefelsäure raffiniert, mit NaOH nachgewaschen und mit Dampf über NaOH redestilliert.	
	Raffinationsverlust	3,1 Vol.%
	Waschverlust	0,8 Vol.%
	Redestillationsverlust	2,5 Gew.%

Raffiniertes Benzin

spez. Gewicht	0,726/20°
Anilinpunkt I	+ 39,0°
" Ia	+ 39,0°
" II	+ 32,0°
Dampfdruck	0,734
Cu-Streifen	korrodiert
Cu-Schale	9 mg regenbogenfarbig
Porzellanschale	5 mg Belag
Dr.-Test	negativ
H_2SO_4-Test	unter 2

Fraktion	spez. Gewicht	Anilinpunkt
80 - 100°	0,732 / 20°	+ 37,0
100 - 140°	0,767 / 20°	+ 29,5°

Tabelle IIIa

Benzinuntersuchung (Fortsetzung). K 1160

ASTM-Siedekurve

°C	%
40-50	3,0
60	10,0
70	22,0
80	39,0
90	57,0
100	73,0
10	82,5
20	88,0
30	91,0
135	92,0
40	93,0
50	94,0
60	95,0
170	96,0
Endsiedestand	96,5

Zusammensetzung

Paraffine	34,5 %
Naphthene	51,0 %
Aromaten	12,0 %
Ungesättigte KW	2,5 %

Klopfwert 70,0 Res.

Fraktionen des raffinierten Benzins - 180° aus Abstreifer + Pentan + Butan 247 : 73 : 17

Fraktion	I	II	III	IV	V
Siedetemperatur	-58°	58-85°	85-106°	106-135°	über 135°
Gewichts %	20,0	19,6	20,0	19,6	20,6
spez. Gewicht	0,610/20°	0,706/20°	0,748/20°	0,773/20°	0,812/20°
Anilinpunkt I	—	+ 42,4°	+ 32,5°	+ 27,5°	+ 22,5°
" II	—	+ 50,5°	+ 47,5°	+ 53,4°	+ 59,0°
Ungesättigte KW	—	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Klopfwerte Res.	84,5	73,5	71,0	64,0	58,0
Motor	67,0	78,5	67,0	61,5	56,0
Motor + Pb	—	87,0	83,8	78,5	67,0

Tabelle IV.

Mitteldruckraffination

Mitteldl 135 - 325° Ausbeute aus Abstreifer über 135° + Schweröl (92,2 : 7,8) 55,8 %

Rohes Mitteldl

spez. Gewicht	0,925/20°
Phenole	19,7 %

Gew. Engler-Kurve	°C	Gew.%
	130-180	2,0
	- 200	7,6
	-225	28,1
	-250	36,5
	-275	56,6
	-300	75,2
	-325	85,3
	-335	98,3
Rückstand		99,9

Entphenolisiertes Öl

spez. Gewicht	0,932/20°
Anilinpunkt berechn.	- 14,5°
ungesättigte KW	11,0 %

Fraktion	spez. Gewicht	Anilinpunkt berechn.
180 - 210°	0,860/20°	- 3,5°
210 - 230°	0,885/20°	- 9,5°
240 - 270°	0,920/20°	-16,5°
280 - 310°	0,950/20°	-19,5°

Tabelle V.

K 1160

Schwerölunterauchung.

Ausbeute an Schweröl >325° aus Abstreifer >135° + Schwe.öl
(92,2 : 7,8) 44,1 %

spez. Gewicht 1,035/50°

Gesamtschweröl aus Abstreifer und Schweröl + Abschlammöl
(39,6 : 60,4)

spez. Gewicht 1,053/100°

Vakuumkurve (18 mm)

Fraktion	Gew.%	Aussehen	spez. Gewicht
125-225°	39,4	gelb, flüssig	1,038/40°
-275°	62,7	gelb, fest	1,042/60°
-325°	74,2	rötlich gelb, fest	1,068/90°
Rückstand	99,8	schwarzbraun, fest	--

Tabelle VI.

K 3160

Elementaranalysen

zu Bilanz Nr. 2

	Benzin - 135°	Mittelöl 135 - 325°
% C	85,74	86,43
% H	13,80	10,07
% O	0,17 0,02	2,82 0,31
% N	0,27 0,04	0,65 0,14
% S gesamt	0,02 0,04	0,03 0,1 0,5
Heizwert	15,21	11,1

Tabelle VII.

K 1160

Phenolzerlegung

zu Filanz Nr.2

Phenole - 246° im Mittelöl 135 - 325° :	10,1 %
darin	
Karbolsäure	14,87 %
o - Kresol	9,05 %
p- u. m - Kresol	25,48 %
Xylenole	17,10 %
höhere Xylenole	16,20 %

Tabelle VIII.

Gasanalysen

I 1160

und Verteilung des als KW vergasten C.

Bilanz-Nr	2	2	2	3	3	3	Verteilung des als KW vergasten C	
Gasart	Ofengas	Produktgas	Abschlamm-gas	Ofen-gas	Produktgas	Abschlamm-gas	2 %	3 %
CO_2	0	4,40	0,27	0	0,15	0,05		
H_2S	0	0,72	0,02	0	0,07	0,02		
NH_3	0	0,03	1,42	0	1,12	1,15		
CO	0,60	0,48	0,98	0,60	0,79	0,79		
H_2	89,98	44,60	76,57	90,70	47,35	76,20		
N_2	3,00	1,37	3,39	2,47	2,44	2,60		
CH	3,50	6,46	6,64	3,34	6,37	6,78	25,2	24,7
C_2H_6	1,15	9,90	3,74	1,10	9,78	4,23	22,0	21,2
C_2H_4	0,03	0,19	0,05	0,03	0,20	Spuren	0,5	0,5
C_3H_8	0,85	15,84	3,74	0,85	15,24	4,29	30,0	28,7
C_3H_6	0,02	0,53	0,05	0,02	0,45	0,05	0,8	0,7
C_4H_{10}	0,35	10,09	1,82	0,45	10,96	1,95	20,6	23,2
C_4H_8	0,01	0,62	0,05	0,02	0,50	0,05	0,9	1,0
C_5H_{12}	0,50	3,48	0,64	0,20	3,39	1,24		
C_5H_{10}	0,01	0,24	Spuren	0,01	0,20	0,05		
höhere Paraffine	0	0,95	0,64	0,20	0,96	0,55		
höhere Ungesättigte	0	0,10	Spuren	0,01	0,05	Spuren		
	100	100	100	100	100	100	100,0	100,0

Tabelle IX.

Isobutangehalt K 1160

zu Bilanz Nr.3

	% vom Gesamtbutan
im Ofengas	---
" Produktgas	8,3
" Absohlammgas	13,0
" Abstreifer gelöst	21,2

Tabelle X.

K 1150

Organisch gebundener Schwefel im Abgas

zu Bilanz Nr. 2

	mg S/cbm
im Ofengas	3,02
im Produktgas	13,98
im Absohlamgas	4,04

Tabelle II.

Gelöste Stoffe im Abwasser

g/kg

Tag 1940	Bilanz-Nr.	Cl	NH_3	H_2S	CO_2	Phenole
8.1.	1	Spuren	—	—	[illegible]5	—
15.1.	2	0,856	51,0	4,76	[illegible],5	2,8
21.1.	3	Spuren	50,2	3,58	[illegible].1	—
26.1.	4	[illegible]	—	—	[illegible],5	—

Gelöste Stoffe in Wasser aus dem kleinen Abstreifer.

Tag 1940	Bilanz-Nr.	Cl	NH_3	H_2S	CO_2
15.1.	2	Spuren	11,1	1,3	8,8

TITLE PAGE

71. Über den Einfluss des Mittelölgehaltes in Kreislauföl auf die Zusammensetzung der neugebildeten Produkte beim Fehren mit Schlesischer Kohle A 1197 in verschiedenen Fahrweisen.

The influence of the middle oil content in the diluent oil on the composition of the newly formed product in the working of Silesian coal A 1197 under different conditions of operation.

Frame Nos. 761 - 768

Hauptmaterialprüfstelle
Ia 559

14. Mai 1941 v. Mz/B

Über den Einfluss des Mittelölanteiles in Gemischen auf die Zusammensetzung der neugebildeten Leichtöle bei Fahren der amerikanischen Kohle K 1307 in Versuchsöfen Patent.

(12)

Zusammenfassung.

Die Versuchsergebnisse bei Fahren der Kohle K 1307 mit Benzin und Mittelöl, 25 % und 50 % Benzolzusatz können dahin zusammengefasst werden, dass die Aufteilung der neugebildeten Leichtöle in Gas, Benzin, Mittelöl und Schweröl in Abhängigkeit von dem Mittelölgehalt des eingesetzten Gases aufgetragen eine [illegible] Gerade ergibt. Daraus folgt dass:

1. die Gasbildung praktisch unabhängig von der Mittelölkonzentration ist,
2. die Benzinkonzentration in den neugebildeten Leichtölen bei Anreicherung der eingesetzten Mittelölkonzentration etwas zunimmt,
3. die Mittelölneubildung mit zunehmendem Mittelölgehalt des eingesetzten Gases stark ab und entsprechend die Schwerölneubildung zunimmt.

Die Temperatur, die allerdings nur in einem kleinen Bereich (etwa maximal zwischen 468 und 478°C) schwankte, hatte keinen systematischen Einfluss auf die ermittelten, während Erhöhung des Durchsatzes sowohl wie Verringerung der Gasmenge eine Verringerung der Spaltung in der Hauptsache in den Fällen bewirken, dass weniger Mittelöl und mehr Schweröl in der Neubenzinbildung auftrete.

gez. v. Auffing

Über den Einfluss des Mittelölgehaltes im eingesetzten Öl auf die Zusammensetzung der neugebildeten Produkte beim Kochen der schlesischen Kohle K 1147 in verschiedenen Fahrweisen

Die schlesische Kohle K 1147 wurde in 10-Ltr.-Öfen nacheinander auf Benzin + Mittelöl, auf 25 % und 50 % Schwerölberechnung gefahren (vgl. Berichte v. 10.12.41 - Ma 16, L.419-Dr.v.Dartmann). 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 Frischöles und (bei Rückführung) des rückgeführten Abschlamms bestimmend. Die Neubildung wird aufgeteilt in Gas C_1-C_4 berechnet als Öl mit 86 kg, Benzin -200°, Mittelöl 200-325° und Schweröl +325°C. In der beiliegenden Tabelle sind 35 unter verschiedenen Versuchsbedingungen erhaltene Bilanzen zusammengestellt. 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 Neubildung von 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 einen höheren Durchsatz und eine verringerte Gasmenge (1 cbm/kg MK statt 3 cbm/kg MK) entsprechen. Hierbei liegt vor allem die Mittelölneubildung und vermutlich deutlich auch die Gas- und Benzinneubildung 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 hieraus abgezogenen Mittelölgehalt in Abhängigkeit vom Mittelölgehalt des eingehenden Öles unter etwa vergleichbaren Bedingungen (Gesamtdurchsatz 13-15 kg/Std., MK-Durchsatz 5-6 kg/Std., Gas 3 cbm/kg MK, Temp. 470-475°C), auf, so erhält man Fig. 2. Die an sich be-

Damit Erscheinung, dass mit zunehmendem Mittelölgehalt des Ausgangsöles die Mittelölneubildung zurückgeht, lässt vermuten, dass im Verlauf der Reaktion die Mittelölkonzentration im gespaltenen Öl einen einem gleichen Wert zustrebt. Eine Berechnung zeigte, dass bei der Bi/Mi-Fahrweise bei einer Mittelölkonzentration am Eingang von 5,5% die Mittelölkonzentration am Ausgang etwa 38 %, bei der Fahrweise auf 25 % Schweröl-Überschuss bei einer Eingangskonzentration von etwa 30 % am Ausgang etwa 35 % betrug, während bei der Fahrweise auf maximalen 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.

Die Unabhängigkeit der Gasbildung von 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

Datum	Rein-Kondensatmenge kg/Std	Gesamtdurchsatz kg/Std	Temp °C	% CO₂ im Gas	% CO₂ im Lösungsmittel	% CO₂ Neubeladung auf Endstufe im Gas	% CO₂ Neubeladung auf Endstufe im Lösungsmittel	% CO₂ Entladung im Gas	% CO₂ Entladung im Lösungsmittel	Verhältnis
18.8.40	5,05	10,07	24,5	42,9	10,1	88,1	17,5	44,7	7,8	1:5,7
12.9.40	4,66	9,36	24,0	44,9	10,3	84,6	23,9	13,4	46,7	1:5,7
18.9.40	4,55	9,02	24,9	44,7	8,5	92,2	24,1	14,6	4,5	1:5,5
5.10.40	5,61	13,09	24,8	55,5	27,4	89,8	23,1	47,8	30,2	1:2,4
13.10.40	4,98	13,18	24,7	55,6	30,5	95,4	22,1	17,1	37,9	1:2,3
16.10.40	4,93	13,10	24,7	54,2	25,8	88,5	22,1	17,5	38,4	1:2,5
19.10.40	5,03	13,19	24,7	54,5	28,0	84,3	22,4	17,0	34,8	1:2,4
5.11.40	6,86	18,49	24,5	55,4	35,0	91,8	19,2	15,8	35,5	1:1,9
9.11.40	6,76	18,32	24,5	54,6	41,5	94,5	17,5	16,4	20,6	1:1,4
18.11.40	6,75	18,28	24,5	54,1	41,9	88,5	15,3	17,7	22,5	1:1,5
25.11.40	5,30	14,50	24,5	54,2	37,0	87,5	19,4	13,4	27,6	1:1,8
4.12.40	5,08	13,80	24,5	55,3	41,5	94,2	19,5	15,8	27,4	1:1,5
10.12.40	6,76	18,30	24,5	53,3	38,0	89,6	15,5	23,8	24,4	1:1,5
15.12.40	7,67	20,69	24,9	52,6	30,6	88,0	17,2	23,7	20,7	1:2,1
24.12.40	7,56	20,48	25,0	52,8	44,2	86,8	16,8	16,8	21,8	1:1,4
28.12.40	8,60	20,63	25,0	52,4	45,8	86,8	17,0	20,0	21,1	1:1,4
11.1.41	6,04	16,42	25,0	52,5	37,9	90,5	20,6	24,7	25,8	1:2,1
19.1.41	6,06	16,45	25,0	54,4	39,2	92,0	21,3	22,1	24,6	1:2,0
23.1.41	5,98	16,42	25,0	55,6	38,6	92,2	18,4	24,3	20,6	1:2,1
29.1.41	5,05	13,76	25,0	54,6	45,7	88,5	20,1	21,4	12,7	1:1,5
8.2.41	5,01	13,64	24,9	55,4	44,6	85,6	20,4	24,8	21,6	1:1,5
6.2.41	5,04	13,65	24,9	55,4	42,2	85,6	19,7	20,0	21,4	1:1,6
11.2.41	4,94	13,62	24,9	54,8	43,3	88,7	20,5	18,5	20,1	1:1,5
20.2.41	4,99	13,63	24,9	56,9	40,4	86,8	20,0	21,5	26,8	1:1,5
24.2.41	5,03	13,64	24,9	55,9	37,5	87,7	20,2	18,1	26,9	1:1,6
3.3.41	4,99	13,63	24,9	55,6	49,9	89,3	20,7	25,4	14,6	1:1,5
8.3.41	5,03	13,65	24,9	55,5	51,0	85,5	21,5	17,5	24,8	1:1,7
14.3.41	5,02	13,65	24,9	55,3	46,2	85,0	21,4	22,7	25,8	1:1,5
22.3.41	5,00	13,66	24,9	54,6	46,5	91,0	17,9	16,1	25,5	1:1,5
28.3.41	5,02	13,68	24,9	55,8	49,9	86,1	20,2	21,9	23,5	1:1,5
5.4.41	5,01[2]	13,64	24,9	53,3	47,7	89,2	17,9	16,7	23,8	1:1,5
8.4.41	5,00[2]	13,64	24,9	55,4	50,9	83,4	18,9	15,6	21,4	1:1,5
14.4.41	4,96[2]	13,61	24,9	54,6	38,6	88,0	18,9	18,0	21,9	1:1,5
21.4.41	5,01[2]	13,70	25,2	54,5	39,2	88,5	20,7	17,0	24,1	1:1,5
24.4.41	4,95[2]	13,57	25,2	54,6	35,6	88,2	20,2	16,0	21,8	1:1,5

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

72. Verarbeitung schlesischer Kohle der Heinitzgrube auf hohen Schwerölüberschuss unter weitgehendem Abbau der Asphalte.
Working of Silesian coal from the Heinitz mine for a high excess in heavy oil with a simultaneous, extensive decomposition of the asphalt content.

Frame Nos. 769 - 771

5. Mai 1941 Pf.

(13)

Verarbeitung schlesischer Kohle der Heinitzgrube auf hohen Schweröluberschuß 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 Schweröluberschuß 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 Beibehaltung 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 % Schweröluberschuß angeführt. Diese Verarbeitungsweise auf 25 % Schweröluberschuß bleibt nach wie vor (vgl. Zusammenstellung vom 16.12.40 - 170921 -) am günstigsten.

Verarbeitungsweise	auf 50% Schweröl-überschuß bei gemäßigtem Durchsatz und hoher Temperatur	auf 50% Schweröl-überschuß bei gemäßigtem Durchsatz und niedriger Temperatur	auf 25 % Schweröl-überschuß
Kohle Nr., % C	K 1197, Förderkohle der Heinitzgrube 81,3		
% Wasser in	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 : 80	100 : 55	100 : 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% Sulfigran
Durchsatz m^3 Gas/kg RK	0,635 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	22	21
% 200 - 325°C	26,0	27	52
% + 325°C	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. Rücklauföl	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 Tiegelofen	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-Ztr.-Ofen ein Verhältnis von etwa 1 : 1 einstellt, gegenüber etwa 45 : 55 bei niedrigerer Temperatur. Im Großen, wo dürch 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 % Schwerölüberschuß mit denen der Verarbeitung auf 25 % Schweröl-überschuß zeigt, daß die Verarbeitung auf 25 % Schwerölüberschuß in jedem Fall wirtschaftlicher ist. Hier werden bei einer nur unbeträchtlichen Erhöhung der Vergasung, einer nur über 20 % höheren Leistung und ausgezeichnetem 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 Anreiböls (= Schwerbl) um 30 % niedriger liegt. Die Gründe für dieses günstige Ergebnis bei der Verarbeitung auf 25 % Schwerölüberschuß wurden bereits in der vorerwähnten Zusammenstellung vom 16.12.40 - 178921 - dargelegt.

gez. v. Hartmann

TITLE PAGE

73. Bei verschiedenen Fahrweisen erhaltene Sumpfphasenbenzine aus schlesischen Steinkohlen.
Sumpf phase gasolines obtained from Silesian bituminous coal under different conditions of operation.

Frame Nos. 772 -773

Reichsarchivverwaltung
Nr. 115

[illegible] April 1941 [illegible]

Abwurf

(14)

Bei verschiedenen Fällen von Blindgängerexplosionen [illegible]

772

In der nächsten Zeit [illegible] die Blindgänger-Explosionen von Sprengbomben, die [illegible] bei Angriffen auf Berlin, sowie auf Schwerölbrandbomben [illegible] erhalten worden sind, [illegible]. Dies muß [illegible] verhindert werden, da Bomben [illegible] worden sind, und da Blindgänger [illegible] von Bomben vorliegen.

Die Untersuchung der Bomben hat [illegible] Blindgänger-Explosionen [illegible] der Entschärfung, [illegible] Sprengbomben, die [illegible] Kohle bei der Explosion, auf Berlin und Hamburg [illegible] auf Schwerölbrandbomben [illegible] Blindgänger-Explosionen [illegible].

Es ist notwendig, durch Abänderung der Zünder, der Brennsätze und der Verzögerung [illegible] der verschiedenen Bomben [illegible].

Hptm. Kupfer

Kohle	1187		1102		1176	
Fraktion aus Zahl der Einzelbestimmungen	Einzel 1	Gemisch 2	Einzel 1	Gemisch 2	Einzel 1	Gemisch 2
Niedersiedend:						
bis 80°	4,0	–	5,2	9,1	5,3	10,4
– 90°	11,0	1,9	11,4	19,1	11,2	16,0
– 100°	21,1	6,0	20,0	24,2	18,4	23,3
– 110°	31,9	10,3	29,0	37,2	28,9	31,4
– 120°	43,6	20,8	37,0	46,2	37,1	39,1
– 130°	47,5	29,8	42,9	50,8	41,2	45,4
– 140°	50,2	38,1	45,7	53,6	43,4	53,4
– 150°	52,0	45,1	47,3	55,2	45,5	58,7
– 160°	–	51,1	–	60,1	–	64,4
– 170°	–	56,7	–	65,8	–	73,0
– 180°	–	62,8	–	72,1	–	78,4
– 190°	–	68,1	–	78,5	–	83,0
– 200°	–	73,0	64,6	75,8	–	87,0
– 220°	–	87,0	–	90,0	–	94,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
v. Rohbenzin	–135°	–200°	–135°	–135°	–200°	–135°	–135°	–200°
Spez. Gew./20°	0,726	0,814	0,728	0,741	0,807	0,730	0,716	0,785
E.P.	+36,0	+16,4	+36,0	+35,5	+50,9	+39,5	+40,5	+27,9
% Phenole	4,6	20,8	0,9	0,3	16,2	1,1	1,2	6,7
v. Rohbenzin	–135°	–200°	–135°	–135°	–200°	–135°	–135°	–300°
% Paraffine	36,0	32,3	34,5	38,6	31,8	38,8	40,5	35,9
% Naphthene	49,6	38,8	51,0	52,0	38,3	48,3	46,0	33,1
% Aromaten	10,1	22,7	12,0	5,6	23,4	10,0	8,5	20,9
% Ungesättigte	4,3	6,2	2,5	3,0	6,1	4,0	3,0	4,1
C.P.	69,0%	74,6%	70,0%	68,2%	–	71,0%	72,0%	72,0%
% 90–100°	+30,3	+35,2	+31,0	+37,3		+33,5	+36,7	
% 110–140°	+32,0	+25,6	+29,6	+34,2		+30,6	+30,9	
% 150–180°	–	+14,8	–	+5,6		–	+12,8	

TITLE PAGE

74. Stand der Versuche in den 10 Ltr.-Öfen.
Status of the experiments in the 10 ltr. furnaces.

Frame No. 774

[illegible] 15. Februar 1941/Ke.

Bericht über Verhandlungen in Rom am 14. Februar 1941.

1.) Generalgouverneur.

Eine Änderung der Politik von Generalgouverneur Frank gegenüber Italien wird nur dann eintreten, wenn [illegible] Generalgouverneur - Abgesandter Mussolinis [illegible] Abschluss, Abschlussreise - [illegible] Rückkehr [illegible] Frank-Ciano-Besprechung gleichzeitig, wenn nur [illegible] Ciano-Kontakt, ohne Einsatz [illegible] Mussolini [illegible] Frank [illegible]. Der Duce [illegible] Frank [illegible] Generalgouverneur [illegible] Italien [illegible] Frank [illegible] Ciano [illegible] Frank [illegible] Ciano [illegible] Frank [illegible] Ciano

TITLE PAGE

75. Rückstandsaufarbeitung in der Grosstechnik und beim 10 Ltr.-Ofen.
Working up of residue on the industrial scale and in the 10 ltr. furnace.

Frame Nos. 775 - 776

Hochdruckversuche
Hk/Lu 558

14. Februar 1941/Pr.

1 Anlage

(16)

Rückstandsaufarbeitung in der Großtechnik und beim 10 Ltr.-Ofen.

In der Anlage sind die durch die Rückstandsaufarbeitung in der Großtechnik und beim 10 Ltr.-Ofen zu verarbeitenden Mengen einander gegenübergestellt. Die Zahlen sind jeweils auf 1000 kg Reinkohle bezogen.

Die wichtigsten Zahlen der Rückstandsaufarbeitung sind kurz zusammengefaßt.

	Gelsenberg Großtechnik	Scholven Großtechnik	Leuna Großtechnik	Gelsenberg 10 Ltr.-Ofen alte Aufarbeitg.	Gelsenberg 10 Ltr.-Ofen neue Aufarbeitg.	Scholven 10 Ltr.-Ofen	Böhlener Kohle Ofenabschl. Verf. 10 l Ofen
Anfall: Festes kg	271	272	343	139	139	195	218
Asphalt "	142	154	117	69	69	80	61
davon durch Rückstandsaufarbeitung entfernt							
% des Festen	37,3	46,3	85,8	54,8	54,8	60	95,7
% des Asphalten	13,4	16,2	34,3	4,9	15,7	9,2	16,1
Verhältnis Asphalt : Festem im Schwelgut	1:5,3	1:5,2	1:7,3	1:22,3	1:7	1:16	1:21,3
Schwelausbeute %	79,2	73	80	85	83	85	85
Ölverlust in Schwelerei kg	34	58	88	7,7	19,5	14	21

gez. Rank
gez. Dieg.

1 Anlage

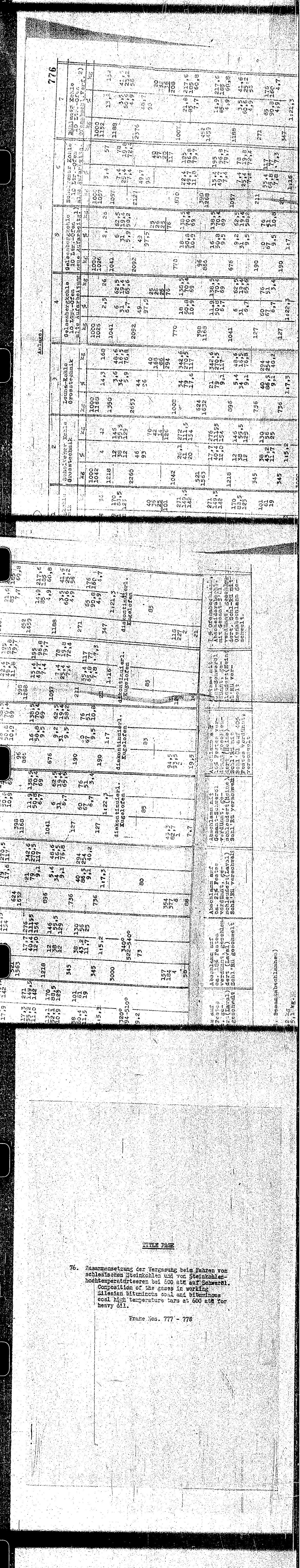
776

Anlage.

	1			2			3			4			5			6	
	Gelsenbergkohle Grossetechnik			Schalkauer Kohle Grossetechnik			Lausa-Kohle Grossetechnik			Gelsenbergkohle 10 Ltr.-Ofen alte Aufarbeitung			Gelsenbergkohle 10 Ltr.-Ofen neue Aufarbeitg.			Schalkauer 10 Ltr.- alte Aufar	
	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%
Reinkohle	1000			1000			1000			1000			1000			1000	
Trockenkohle	1055			1042			1168			1026			1026			1057	
Asche/TK		3,4	36		4	42		14,3	168		2,5	26		2,5	25		3,4
Anreibeöl	1428			1216			1350			1041			1041			1077	
Pestes		11,9	170		12	146		3,6	48,6		6	62,5		6	62,5		7,4
Asche i.F.		52,1	88,5		38	55,5		34	16,5		31	19,4		31	19,4		33,4
Asphalt i.Öl		9,8	123		12	129		5,9	76,8		5,7	65,5		5,9	56,2		7,4
Kohlebrei:	2463			2260			2655			2092			2092			2127	
Pressöl: Lagerzeit		42			48			44			49			49			49,7
Abbau		96			93			96			97,5			97,5			96
an (Restkohle			40			70			40			23			25		
an (Kohlenasche			36			42			168			26			26		
ent- (Salze aus Kat.			25			14			86			28			25		
fernen (gesamt			101			126			294			76			76		
Schlamm:	1069			1042			1008			770			770			870	
Pestes		25,4	271		29,1	272		34	342,6		18	138,5		18	138,5		22,4
Asche i.F.		55,2	149,5		41	111,5		79	270,5		50,8	70,4		50,8	70,4		49,7
Asphalt i.Öl		17,9	142		30	154		17,6	117		10,9	69		10,9	69		13,9
Verdünnungsöl	496			521			624			390			96			358	
Schleuderverlust	1561			1563			1632			1160			866			1228	
Pestes		17,3	271		17,7	276		21	342,6		11,9	138,5		16	138,5		12,4
Asche i. F.		56,2	149,5		40,4	111,5		79	270,5		50,8	70,4		50,8	70,4		49,7
Asphalt i. Öl		11,0	142		12,0	154		9,1	117		6,7	69		9,2	69		7,4
Schleuderöl	1295			1216			996			1041			676			1057	
Pestes		13,1	170		12	146		5,4	48,6		6	62,5		9,6	62,5		7,4
Asche i. F.		52,1	88,5		38	55,5		34	16,5		31	19,4		31	19,4		33,4
Asphalt i. Öl		10,9	123		12	129		9,2	76,8		5,7	65,5		9,2	56,2		7,4
Schleuderverlust	266			345	—		736			127			190			211	
Pestes		38	101		36	130		40	294		80	76		0	76		30,4
Asche i. F.		60,4	61		43,2	56		86,9	254		67	51		67	51		65,2
Asphalt i. Öl		11,5	19		11,7	25		9,1	40,2		6,7	3,4		0,5	10,6		7,8
Siedegut	261			345			736			127			190			211	
Pestes		1:5,4			1:5,2			1:7,3			1:22,5			1:7			1:15
Stammkohle																	

| | | |

Anlage.



TITLE PAGE

76. Zusammensetzung der Vergasung beim Fahren von schlesischen Steinkohlen und von Steinkohlen-Hochtemperaturteeren bei 600 atü auf Schweröl.
Composition of the gases in working Silesian bituminous coal and bituminous coal high temperature tars at 600 atm for heavy oil.

Frame Nos. 777 - 778

(17)

Stahlgewinnung bei Verwendung heißen Gebläsewindes von Schwarzmetallurgie, Stahlwerke und von Stahlformgießereien. Berlin: VDI-Verlag 1937. 150 S. mit Abb. und Schaubildern.

In der vorliegenden Schrift ist das Verfahren des Verfassers, die für den Betrieb wirtschaftlicher Kohlen- und Koksöfen und Schachtöfen erforderliche Verbrennung von Steinkohlenkoks und Schwerölen durchführen, der bei der Verbrennung entsteht. Sie zeigt, wenn bei der Verbrennung von Kohle und Koks mit einer Temperatur des Verbrennungsgases von 20 - 50 % (auf dem Gebiet des Kohle- Verbrennungsgases) und einem entsprechenden Erhöhung der Verbrennungsgeschwindigkeit. Der Gehalt an Verbrennungsgasen ist um ein

Der Dupler

Verteilung der aliphatischen C-Verbindungen

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

	Kohle					Teer			
	K 1152	K 1160	K 1170	K 1197	Mittelwerte	T 1615	T 1616 (Gas-Koks-Ofen)	T 1634	Mittelwerte
% C_1	24,5	29,7	26,5	27,0	27,0	23,1	25,2	19,7	22,7
% C_2	24,5	20,4	20,3	23,0	22,3	24,4	22,8	24,8	23,7
% C_3	32,3	27,3	30,5	25,5	30,0	30,5	29,3	27,4	28,9
% C_4	14,8	18,0	22,5	20,7	19,7	21,9	23,7	28,1	24,6
Isobutan v. Ges.-C_4	-	16,0	12,0	11,3	13,1	10,6	11,4	9,2	11,1
Ungesättigte v.-C_2	2,0	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	2,3	3,8	2,6
% v.-C_4	4,4	7,5	4,3	4,6	5,4	2,4	4,7	4,8	4,0
% v.-C_1-C_4	2,7	3,4	3,0	2,7	3,0	1,6	3,2	3,0	2,7
Ofen	411	451	451	454		411	411	411	
Tag	8.6.38	1.u.10.3. 1940	13.2.40	9.7.u. 1.12.40		19.u.29. 9.1940	14.2.40	7.1.40	
						1) P 1403 P 1387 P 1380 P 1404			

TABLE PAGE

77. Über die Anwendung sehr hoher Durchsätze bei der Verarbeitung von schlesischer Kohle auf maximalen Schwerölüberschuss.
The use of very large through-put in the working of Silesian coal for a maximum excess in heavy oil.

Frame Nos. 779 - 782

Hochdruckversuche
v.Htm/Lu 595

6. Januar 1941/Pr.

779

Über die Anwendung sehr hoher Durchsätze

bei der Verarbeitung von schlesischen Kohle auf

maximalen Schwerölüberschuss.

(18)

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse gegenübergestellt, die bei der Verarbeitung von schlesischer Kohle der Heinitzgrube [1]) mit verschiedenen Durchsätzen erhalten wurden. Die wichtigsten Verarbeitungsdaten sind auf nachfolgender Kurventafel graphisch als Funktion des Durchsatzes aufgetragen. Aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich, dass - wie die Kurven besonders deutlich veranschaulichen - eine Erhöhung des Durchsatzes über ca. 0,85 kg/Ltr./Std. hinaus nicht günstig ist. Zwar nimmt die Vergasung mit zunehmendem Durchsatz trotz der höheren Temperatur mehr als linear ab, jedoch nimmt die Leistung auf Grund des schlechteren Abbaues nicht mehr entsprechend zu und die höhere Temperatur reicht nicht aus, um die durch die Durchsatzerhöhung hervorgerufene Verschlechterung des Asphaltabbaues auszugleichen. Dazu kommt, dass sich das Benzin : Mittelölverhältnis mit zunehmender Temperatur zum Benzin - also in der unerwünschten Richtung - verschiebt (bis zum extremen Verhältnis 2 Teile Benzin -200°C zu 1 Teil Mittelöl 200-325°C). Auch der Schwerölüberschuss steigt, verursacht durch die hohe Mittelölkonzentration des Anreibeöls,

[1]) K 1197

auf über 55 % an. Zieht man in Betracht, dass der Festgehalt des Anreibeöles im 10 Ltr.-Ofen beim Durchsatz 1 bereits bei 9 % liegt und der Abbau auf 93 % sinkt, so muss man schließen, dass dieser Durchsatz, ganz abgesehen von den technischen Schwierigkeiten der Strömungswiderstände etc. im Grossen nicht durchführbar sein wird.

Bei dieser Art der Verarbeitung dieser Kohle ist die Verschwelung des Schleuderrückstandes im Kugelofen nicht möglich. Dies ist, wie bereits früher ausgeführt [1]), weniger in der Quantität als in der Qualität der Asphalte begründet. Auch die hohe Temperatur reicht bei entsprechend erhöhtem Durchsatz - entgegen der seinerzeit geäusserten Vermutung (Anmerkung am Schluß des genannten Berichtes) - nicht aus, um die Verwendung des Kugelofens zu ermöglichen.

Es wird zur Zeit ein Versuch durchgeführt, die Kohle bei hoher Temperatur (ca. 476°C = 25 MV) und vermindertem Durchsatz (0,85) zu verarbeiten (vgl. Zusammenstellung vom 16.12.40, S. 3). Dieser Versuch scheint bei zwar etwas höherer Vergasung zu guten Ergebnissen zu führen und gestattet die Verwendung des Kugelofens in der Rückstandsaufarbeitung.

Es bedarf der Prüfung, ob ~~xxxx~~ andere Kohlen bei ihrer Verarbeitung auf maximalen Schwerflüberschuss ähnliches Verhalten zeigen oder ob dieses in diesem Falle durch den besonderen Charakter dieser schlesischen Kohle (vgl. gen. Zusammenstellung Seite 3 unten) bedingt ist.

gez. v.Hartmann.

---

[1]) vgl. Zusammenstellung vom 16.12.40 (178921)

Anlagen:
1 Tabelle
1 Kurvenblatt

Kohle Nr., Datum	K 1197 vom 25.6.1940 (Heinitzgrube)		
% C	81,3		
% Wasser in Rohkohle			2,0
% Asche in Trocken-Kohle			2,8
Anreiböl: Art	Schlenderöl aus Abschlamm + Mittelöl		
Anreiböl	65 : 35	60 : 40	60 : 40
% Festes	6,2	7,0	8,9
% a-Asphalt	7,7	6,9	8,2
% -325°O	49	52	56,0
Anreibung		1 : 1	
Kohle zu Abschlamm		1 : 0,5	
Kontakt	1,2 % $FeSO_4$, 1,5 % geschwefelte Bayermasse, 0,3 % Natriumsulfid		
m^3 Gas/kg RK	3,9	3,9	3,8
Temperatur °C	468	468	476
Durchsatz (RK)	0,65	0,85	0,87
Abbau %	95,8	95,2	93,2
im prakt. Ölgewinn % -200°O	22	26	30
% 200-325°O	27	21	14
% >325°O	51	53	56
% Anreiböl-Überschuss	8,0	8,0	8,0
% Festes i. Abschlamm	18,7	22,0	25,2
% Asche a. RK	10,0	11,0	11,9
% Asphalt im festefreien Rücklauföl	8,3	8,6 (?)	9,7 (?)
Leistung (prakt. Ölgewinn)	0,44	0,56	0,60
Vergasung/pr. Ölgew. + Verg.	21	20	19
Ofen	451	451	451
Datum	1./4./12.40	9./14./18.11.40	15./24./28.12.40

TITLE PAGE

78. Verarbeitung von schlesischer Kohle K 1174 auf Benzin und Mittelöl bei 600 at im 10 Ltr.-Ofen.
Working of Silesian coal "K 1174" for gasoline and middle oil at 600 at. in the 10 ltr. furnace.

Frame Nos. 782 - 817

→ 1 Abschr. + 1 Bl.

H. Kühl, G.B. Hoffmann und R. Hunter

Verunreinigung von

Schlesischer Kohle „K 2174"

„Castellengo + Absehr"

auf Benzin und Mineralöl bei 0°C

im 10 Ltr.-Ofen

(19)

Hochdruckversuche
v.Rta/Lf 558

10. Januar 1941/Fy.

Schlesische Kohle „K 1172"

vom 4.12.1939

Einsendung 1 : 1 von Schächten der Grube „Castellengo" (29/10 cm) und „Abenan" (30/10 cm) der Generalbauft Castellengo-Abnehr, Giesinto.

in Schlesien mit Oxal₂ entnommen.

Untersuchungen:

Die Kohle - deren Hydrierverhalten untersucht werden sollte, da sie für das Werk Blechhammer in Betracht gezogen wurde - wurde zunächst ohne besondere Vorbehandlung - wie Gelsenbergkohle - verarbeitet. Wegen der unbefriedigenden Resultate wurde in Einklang mit der hohen Alkalität der Kohle zur Vorbehandlung durch 90 Min. Mahlbehandlung mit Schwefelsäure übergegangen. Mit neutralisierter Kohle wurden einige kurze Versuche über den Einfluss

1. der Temperatur,
2. der Abgasmengenbelastung
3. der Hydrierung von Gelsenbergkohlestand

durchgeführt.

Die Analyse der Kohle (vgl. Tabelle 6) lässt vermuten, dass sie durch ihren niedrigen C-Gehalten bei der Hydrierung ungünstigen verhalten wird als die Gelsenbergkohle. Der

Gehalt an disponiblem Wasserstoff war geringer und der Sauerstoffgehalt ist deutlich höher. Auch der jeweilige Chlor- und Schwefelgehalt kann etwas von Anreicherungen stammen. Darüber hinaus sind Wassergehalt und Trocknungsverlust bei dieser Kohle kleiner als bei Gasflammkohle und auch die Aschenanreicherung - Die Kohle hat, wie bereits erwähnt, eine höhere Alkalität -, bei gleicher Asche und praktisch gleichem Schwefelgehalt als verbrannt anzusehen.

Folgende Analysenwerte liefern die Kohle Sonnenberg/Saar, deren aufbereitungsmäßiges Verhalten, in der nachfolgenden kleinen Tabelle sind die wesentlichsten Ergebnisse, wie bisher stets-neutralisierter Kohle erhalten wurden, denen der Gasflammkohle gegenübergestellt.[1])

Kohle	Anreicherungs-Versuchsergebnisse	Sonnenberg
Temperatur °C	470	480
Asche %	25,4	24,1
Leistung	0,25	0,20
Verbrennung %	20,9	21,7
% Anstieg a.RK.	20,0	15,4

[1]) Für diesen Vergleich wurde Bilanz 3 (vgl. Tabelle 1) herangezogen. Der Versuch kann hier, wie die Daten des Anreicherns zeigen, als weit, rund in Gleichgewicht betrachtet werden. Daher kann keine bestimmte Aussage darüber gemacht werden, ob die Verschlechterung bei den höheren beiden Versuchsanordnungen - Bilanz 3 und 4 - durch eine weitere Verschlechterung in der Qualität des Anreicherns, die mit der Quantität des Kohlen und der Asche nicht erfaßt wird, hervorgerufen ist oder durch die Erhöhung der Rührer-Umdrehungszahl. Beide Einflüsse werden bei anderen Versuchen wie an einer Verschlechterung (besonders in der Verbrennung) deutlich beobachtet.- Jedenfalls können unter diesen mit Verarbeitung von Gasflammkohle vergleichbaren Bedingungen gar keine günstigeren Ergebnisse erwartet werden.-

Der Vergleich dieser beiden zeigt, dass diese Kohle in ihrem Hydrierverhalten ausserordentlich Verwandtschaft mit Anthrazit wesentlich reaktionsträger ist als Gelsenkirchener Kohle. Dieser Unterschied hat erwarten lassen, als sich auf Grund der Untersuchungen der Kohle-Analysen erwarten liess. Es scheint also bei schlesischen Kohlen [1]) doch davon zu handeln, dass eine andere Art der Inkohlung vor sich gegangen ist, dass Kohlen mit einem gleichen C-Gehalt wie Fettkohlen einen Hydrierungsverlauf haben [2]) und daher zu schweren asphaltartigen Produkten führen.

Der Versuch, diese schlechten Ergebnisse durch Vorhydrierung der Kohle zu verbessern, führte zwar zu einer gewissen Verbesserung in der Leistung, ergab jedoch noch keinen nennenswerten Unterschied gegenüber der Verarbeitung nicht vorhydrierter Kohle. Dieser Versuch gibt jedoch einen wichtigen Anhaltspunkt dafür, dass die Verflüssigung der Kohle einen guten Vorteil bringt.

Ein weiterer Versuch diente dazu, das Verhältnis von Gas- zu Benzinbildung bei der Verarbeitung einer Kohle unter Verwendung einer Leistung eine Aussage über die Verarbeitung einer Kohle machen zu können, denn es kann ja sein, dass eine Kohle

---

1) Vergl. Ausarbeitung vom 16.Novbr. 1940 Nr. 17 301.1 (Oberschlesische Kohle der „Grube Johannes-Grube").

2) Der Inkohlungsgrad (nach Wiebach) dieser Kohle ist 0,7 , ist also höher als der der Gelsenkirchener Kohle mit 0,5 - 0,6 . Nach dem Inkohlungsgrad steht dieser einer klaren Beziehung mit der Hydrierbarkeit.

[illegible] Blick auf die während der ganzen Verhandlungsdauer [illegible] beobachteten starken Schwankungen der Arbeitslage [illegible] Verhandlungsergebnisse werden, kann klare und [illegible] Aussagen über [illegible] Tarifvertrages [illegible] Zeit [illegible] Tarifvertrag [illegible] unter gewissen Bedingungen [illegible] Lohnerhöhungen [illegible] Lohnbewegung [illegible] Verbesserung [illegible] Lohnerhöhungen [illegible] Lohnerhöhungen

Transformator

Gehäuse: Aluminiumblech, 6 x 15 x 9 cm, 3 D (10 x 15 x 9 cm), schwarz lackiert, Deckel mit 2 Schrauben

Spule und Kern: Spule aus Hartpapier, 30 x 40 x 40 mm, 0,5 mm CuL (DCC 0,5 mm), 2x 40 Windungen parallel gewickelt, Lufteinstellung, Von einer Seite Anschluss der Mittelanzapfung, Von jeder Seite Anschluss der Wicklung, Wicklung mit Band gesichert

Kern: 70 x 14 x 7 mm, M 65, Blechpaket, Kern und Spule mit Bandagierung, Blechpaket mit Schrauben M3 x 25 mm, Kern mit Schrauben M3 x 25 mm, Kern mit Schrauben M3 x 25 mm, Kern mit Schrauben M3 x 25 mm

Anschlüsse: 6 x 140 x 2 mm, 4 Lötösen, Lötösen mit Schrauben M3 x 6 mm, Schrauben mit Sicherungsmuttern, Lötösen mit Schrauben M3 x 6 mm, Schrauben mit Sicherungsmuttern

Schalter: Kippschalter, 1 x 10 x 3 x 6 mm, 12A, Kippschalter mit Schrauben M3 x 6 mm, Kippschalter mit Schrauben M3 x 6 mm

Anschlüsse: 95 x 140 x 1,5 mm, 12A, Anschlüsse mit Schrauben M3 x 6 mm, Anschlüsse mit Schrauben M3 x 6 mm

Sicherung: 1 x 20 x 5 mm, 2A, Sicherung mit Schrauben M3 x 6 mm, Sicherung mit Schrauben M3 x 6 mm

Gewicht: 1,5 kg (1,5 kg), 1,5 kg (1,5 kg), 1,5 kg (1,5 kg), 1,5 kg (1,5 kg)

Datum 453 von 24.20. - 6.12.95

Versuchsreihe 5.

24.10.39 Nach Abmischen des Versuches, die Kohle 1174 auf Bett und Kühlung zu verarbeiten, wird o. Druck [illegible] Ol angewärmt und während dieser Zeit die Ofentemperatur [illegible] der Temperatur von 20 auf 15 Min. von Abmischen/Tage von 25 auf 15 Min. verkürzt.

Die Kohle 1174 enthält in Luft Asche als die Kohle 1173 (Versuche 2 [illegible]).

Mischung: 2 Teile Kohle 1174 (Wassergehalt 3,0 %), 1 Teil Schwerölrückstand (Asche 3,2 %, Wassergehalt 3,1 %), 0,5 Teile Schwerölrückstand (Asche 0,5

- 5 -

27.10.39 Mit dem neuen Kontakt, Abschaltdruck 200 at, 210 at, da der Ofen in der Temperatur stark schwankt. Ölgas Schwefel aus Kontaktmasse.

Bl.Nr. 1.

28.10.39 Ab 8-Uhr-Gas Kohlendioxyd, Druck auf 4,0 kg/Stg., 40 Atmosphärenstrahl für neuen Ofen [illegible].

29.10.39 Unverändert.

30.10.39 Abschlußprobe wurde auf 60-70 ccm, da diese stimmen zu können, Durchsatz weiter erhöht auf 4,2 kg/Stg., da normal Arbeitsgut erhalten.

31.10.39 Kohlendioxydgas weiter erhöht auf 4,3 kg/Stg., auf dann auf 4,0 kg/Stg., da die Abschlußprobe nicht zu halten war.

Bl.Nr. 6.

1.11.39 Unverändert.

2.11.39 Probenahme von Ölgasschwefel gibt normal, der Abschluß entspricht ganz gut Zucker.

Der Ofen hat sich im Betriebe, Abschlußdruck und Schwefelgehalt beim Temperaturschwankungen aber etwas unter Schonung des Kontaktes verschlechtert, sodaß Abstellung des Ofens vorgesehen wird. Der Stickstoffgehalt im Ofen vermehrt sich. Der Sauerstoffgehalt ist indessen kein Anzeichen für Störung. Auch zeigt der Kontakt keine Klumpenbildung.

Gasdurchgangszahl des Ofenausgangs von auf 50/Min., dem Abschlußgehalte von auf 26/Min.

Störung wird vorgenommen, daß Betriebsdruck zu erhöhen sei, da [illegible] möglich gehalten wird, dass dies der Ofen auf [illegible] Reaktionsstoffen Massen [illegible].

3.11.39 Unverändert.

4.11.39 Unverändert.

5.11.39 Unverändert.

Blatt Nr. 2.

6.11.39 Unverändert.

7.11.39 Unverändert.

8.11.39 Unverändert.

9.11.39 Unverändert.

Blatt Nr. 4.

10.11.39 Unverändert.

11.11.39 Zugemahlt auf 95 % vorgetrocknete naturfeuchte Kohle.

Beim 3-Stunden-Versuchen sind mit naturfeuchter Kohle ähnliche Ergebnisse in Vergleich auf Anfeuchten zu erwarten.

12.11.39 Unverändert.

13.11.39 Unverändert.

14.11.39 Unverändert.

Ansatz Nr. 2.

15.11.39 Unverändert.

16.11.39 Unverändert.

17.11.39 Umgestellt auf Öl, eingeheizt und Ofen normal temperiert.

Die Ergebnisse sind der letzten Tabelle 4 mit vorgetrockneter Kohle nahe beieinander. Zwar unterscheidet der Schwelwasserfall die Leitung und der Schlackenfall zeitweilig etwas verändert, doch hat die Temperatur der 4. Zone des Drehrohrofens so schwankend eingestanden. Es wird versucht, diese Zone des Ofens mit möglichst konstanten Bedingungen anzufahren. Das Anheizen dauert bei den ersten Malen 4 Std. Die Kohlenanalysen (s.Tabelle XIV) und die chemische Untersuchung [1]) der Schwelkoks haben gezeigt, daß der Ofenbetrieb praktisch aus Kiesvorgut bestanden, d.h. Asphalten irgendwelcher Spuren nur noch vorhanden waren. Es dürfte somit nur die Möglichkeit, das Abziehen der Ergebnisse mit einer Differenzmessung des Kohlendurchsatzes zu erklären, in Betracht kommen, denn der Schlackenfall in der B-Zone [2]) ein Anfallen sämtlicher organischer Substanz gibt als Steinkohlenkoks.

18.11.39 Wieder eingeheizt. Umgestellt auf Kohlenöl wie zuvor ohne Abschlammenbeheizung. Kohlendurchsatz von auf 4,5 kg/Std.

Da der Ofen in der letzten Zone [3]) an der Temperatur noch zulegen hat, kann auf die Mitfeuerung verzichtet werden. Es wird versucht, mit diesem Versuche einen höheren Kohlendurchsatz zu fahren.

19.11.39 Unverändert.

20.11.39 Unverändert.

Ansatz Nr. 3.

21.11.39 Unverändert.

---

1) Die Untersuchung wird mit ca. 66 Liter Benzinfraktion durchgeführt.

2) Bl. 13 6401 vom 27.12.39

3)

	Benzin	Öl	Anteil I. %	Anteil II. %
Kalttheerol	7,2	92,8	35,0	2,5
Ofenbetrieb I	9,4	90,6	36,9	5,4

12.11.37 Vergleich mit einer [illegible] Kohle

Es soll durch [illegible] festgestellt werden, ob die [illegible] Kohle [illegible] Verarbeitung der Kohle [illegible] Versuch [illegible] 12.11.37 [illegible] Kohle [illegible] [illegible] [illegible]

- 2 -

27.11.39 Durchsatz wieder normal auf 1,5 kg/Std. zur Erzielung des Abschlußgemisches.

29.11.39 Durchsatz wieder normal auf 2,5 kg/Std. zur Erzielung des Abschlußgemisches.

29.11.39 Mit Abschlußverdünnung 1 : 0,2.

Es wird nun dem Blanco verbliebenen Bilanzen geschlossen, dann der Ofen mit Abschlußverdünnung in den Anfangszustand gebracht.

Bilanz Nr. 8.

30.11.39 Versuchsbeginn.

2.12.39 Kohlezumesse wieder vor auf 1,7 kg/Std., Ofentemperatur wieder vor auf 24,5 KW, Gerät in Temperaturen eingehalten.

2.12.39 Mischung von Schwelerteerkoks in Anteilen (1 : 1) Kolloidal gemahlen 1 : Öl. Der Rest des Schwelerteerkoksgemisches wird wie bisher gemahlen.

Es soll versucht werden, die Konzentrationsgrenze in Öfen auf diese Weise zu erhöhen in der Hoffnung, daß der im Schwelerteerkoks enthaltene Koks verwandte Anteile noch eine weitere Verdünnung zuläßt.

3.12.39 Abschlußverdünnung wurde auf 1 : 0,1.

Es sollen nicht endgültige Übergänge durch den Ofen gefunden werden.

Die Konzentrationsverdünnung des Öles erhöht die Temperaturdifferenz Leitrad/Verdampferschlange.

4.12.39 Verdünnung des Schwelerteerkoksgemisches vor auf 1 : 0,2, um den gewünschten Effekt zu erhalten. Der Schwelerteerkoksgehalt ist in seiner Konzentration des Schwelerteerkoksgemisches, um die nötige Flüssigkeit zu erhalten, Abschlußverdünnung wieder vor auf 1 : 0,2.

5.12.39 Der verbrauchte Schwelerteerkoksgehalt wird mit der Abschlußverdünnung im Verhältnis 1 : 2 im Rührgefäß bei 130-140°C gemischt, da die klebrige Masse in Lösung in den Kolloidmühle zu verstopfen ist.

Bilanz Nr. 9.

5.12.39 Versuchsbeginn.

Ungestört auf neuen Versuch.

Versuchsteil.

Klasse Nr. 1.

Der Ofen hat bei 17,5 % praktischem Anodenverbrauch eine Reise von 8,6 Tonnen Aluminium aufgenommen. Dieser hat sich also in einer befriedigenden Weise an Arbeit, Spitzenspannung und Ausbeute verhalten und keine besondere Bedeutung beansprucht. Der etwas überraschend hohe Prozentsatz von 2,7 % bei einem Anodenverbrauch einer hohen Verbrennung von 25,7 % ist es nicht erlaubt, den Anodenverbrauch durch Temperaturerniedrigung zu vergleichen. Der hohe Durchgang ist eben nicht zu umgehen.

Klasse Nr. 2.

Mit verringertem Durchgang bei der Aufschließung hat der Ofen gearbeitet. Die Leistung hat auch bei prozentual gleichbleibender Verbrennung auf den noch befriedigenden Wert 8,15 Tonnen gesenkt, das Ausbringen ist auf 95,4 % ebenfalls zurückgegangen, der Anodenspiegel und damit auch der Spitzenspannungsverbrauch vermehrt worden. Die tiefere Spannung hat eine Verminderung des Graphitanteils im Gasgemisch von 25,5 auf 20,9 % zum Ausdruck.

Klasse Nr. 3.

Die Erhöhung der Durchgangszahl des Ofens hat eine Anzahl von Anodenbrüchen zur Folge gehabt, so daß keine Besserung gebracht. Die Leistung ist auf 8,2 t gesunken, die Verbrennung auf über 30 % gestiegen. Dieser Befund scheint in Einklang mit früheren Versuchen zu stehen, die bereits zeigten, daß eine intensivere Beanspruchung d. h. der Zufuhr der Energie

Verbrennung, in der verwendbare leichtere Olanteile gespalten werden, d.h. im oberen Teil des Ofens, erhöhte Temperatur zur Folge hat.

Bilanz Nr. 4.

Bei unveränderten Parametern wurden die bisherigen unbefriedigenden Ergebnisse erhalten. Beobachtenswert ist die Leistung schon wenig abgenommen.

Bilanz Nr. 5.

90 %ige Neutralisation der Kohle verbessert deutlich den Anrolbetrieb. Der besonere Abbau der Bettmolekularen ist auch in einer Erhöhung des Anrolbetriebsvermögens bei gleichbleibender Temperatur und gleichem Durchsatz zu erkennen.

Bilanz Nr. 6.

Steigerung des Durchsatzes lässt nur wenig mehr Öl (~325 °C) entstehen. Dafür nimmt der Schwerölanteil am Öldestillat stark zu, d.h. der Anrolbetriebsfall wird zu groß, sodass der hohe Durchsatz bei gleicher Temperatur also auch mit neutralisierter Kohle nicht gefahren werden kann. Dadurch haben sich Aufheizzeit und Sumpfeffekt stark verschlechtert u.d. die Grenzlinie der Rückstandsaufarbeitung etwas erhöht. Die Ausbeute hat sich auf 82,2 % gesenkt, liegt also immer noch relativ hoch. Bilanz des Verlaufens der Anrollversuchsreihe sind aus der Tabelle direkt zu erkennen.

Bilanz Nr. 7.

Nicht neutralisierte Kohle kann jetzt nur noch mit

gegen Ende (Bitumen 3-4) durch verlängerte Brennzeit gekennzeichnet, was auf einen erheblichen Verschleißprozeß des Mischgutes wohl durch allmähliche Anreicherung feinerer Siebe hinweist. In der gleichen Richtung hat vielleicht auch der verwendete Füller mit seinem Durchgang gewirkt. Dabei stieg die Belastung auf den bei 60°C noch befriedigenden Wert 0,75 ab. Die Asphaltzahlen liegen in diesem ersten Versuch wie bei Bitumen 3 mit normalisiertem Kalk. Der Zusatz von 1% Ca(OH)2 bewirkt die Verfestigung mit 20,5 % niedriger als die Asphaltzahlen des nicht normalisierten Kalkes mit höherem Durchgang. Der Bindewert genügt jedoch eben, um den Mischversuch zu bestehen, denn die mit h = 0,2 an sich noch gute Asphaltzahlverbesserung einen ungünstigen Einfluß auf die Verformung gehabt hätte.

Bitumen Nr. 5.

Bei der niedrigen Temperatur von 45°C (und wieder mit Eisenchloridzusatz) muß der Durchgang der normalisierten Kalke soweit gesenkt werden, daß die Belastung auf den gröberen Kalk einen noch befriedigenden Wert von 0,14 unterschreitet. Der Asphaltzahlen wird etwas aber kaum wesentlich verbessert, die Verformung bleibt mit 20,1 % praktisch gleich.

Bitumen Nr. 6.

Erhöhung von Bindemittelgehalt, um die Kontaktkonzentration in Öfen und billige Weise zu erhöhen, hat sich verschlechtert, da Asphaltzahlen und Bindemittelfaktor höher gegangen. Belastung und Verformung entsprechen den mit diesem relativ

[illegible] [illegible] [illegible] [

Besondere Beobachtung:

Als besonders auffällig muss bei der Verarbeitung dieser Kohle die beträchtliche Schwankung des Asphaltspiegels betrachtet werden. Es deutet dieses auf eine spezifische Empfindlichkeit des Asphaltabbaues hinsichtlich der Verarbeitungsbedingungen hin (Temperatur und Durchsatz). Möglicherweise liegt man mit den hier angewandten Temperaturen und Durchsätzen in einem Instabilitätsgebiet, in dem geringe Schwankungen der Verarbeitungsbedingungen den Abbau der Asphalte erheblich beeinflussen. Damit würde auch auch die Ungleichmässigkeit der Differenzen zwischen dem erreichbaren Asphaltgehalt von festfreiem Rückstandöl und dem durch Analyse bestimmten des Mittelöles erklären.

gez. v. Gartmann

gez. Kupfer.

Die Versuche wurden ausgeführt von

Dr. Kirsch,

Laborant Ott

Ass. v.Bartmann

Dr. Kanz

Dr. Dorffmann

Dr. Sokolnik

Anlagen:

16 Tabellen

1 Kurvenblatt

Inhaltsverzeichnis

Tabelle I Silicium
" I a " (Präparate)
" I b " (Analysen des Anfalls)
" Ic Eigenschaften des Anfalls
" III Emissionsspektrum
" IV Ultrarotabsorption
" V Röntgenaufnahmen
" VI Kristallstrukturuntersuchung
" VII Reinheitsangaben
" VIII Elementarprozesse und Reaktion
" IX Siliciumverbindungen
" X Herstellung und Verteilung des aus Kohlenwasserstoffverbindungen
" XI Ein-Kristalle
" XII Spezifisch gefärbter Bergkristall in Lösung
" XIII Gefärbte Gläser in Abwasser
" XIV Siebanalysen von Mineralrohstoffen

Versuch Nr. 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Saat	1955	20.10.	3.11.	5.11.	10.11.	15.11.	21.11.	25.11.	30.11.
Ernte		8.8.	8.8.	8.8.	8.8.	8.8.	8.8.	8.8.	8.8.
Vegetationsdauer		292	278	276	271	266	260	256	250
Ertrag									
dt Trockensubst. je ha		54,0	49,4	49,8	47,4	46,8	51,6	52,0	49,4
Bestandesdichte		Zahlen							

Düngung: gedüngt mit 1,2 % Ca, 1,01 % Mg, gedüngt mit
1,2 % Zn(OH)2 1), Spur Kobalt als Acetat
+ 0,3 % " CuCO3 1), entspricht 0,15 % Cu und
80 kg Mn/ha Mn-Sulfat

Bodenprobe		1.11.	1.11.	1.11.	1.11.	1.11.	1.11.	1.11.	1.11.
Q: aus Acker-	Bodenkenn-	aus mit Mineral-				aus mit Mineral- + Gründünger			
schicht	zahlen	ungedüngten Abschnitten				gedüngten Abschnitten			
Sp.Gew./100 g		1,025	1,047	1,012	1,050	1,042	1,044	1,042	1,030	1,0
pH-Wert		8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,1	8,1	8,1	8,1
T-Wert		43,0	38,7	40,4	38,6	38,4	38,9	34,6	28,1	41,1
S-Wert		7,0	6,0	8,4	6,8	6,8	7,1	11,0	4,9	7,1
V-Wert		16,3	15,5	20,8	17,6	17,7	18,3	31,8	17,4	17,3

Bodenturm:
Schicht: Zeichen: 10,2 10,2 10,2 10,2 10,2 - - - 10,2 10,2
Schicht: Boden- - - - - - - - - 10,2
profilstufen

Pflanzenanalysen:
Ährenreife:
Erntetermin °C 460 440 439 437 440 437 439 436 431
Ähren °C 470 470 470 470 470 470 470 469 470
Ährenalter °C 450 450 450 450 450 450 450 450 451

Bodenuntersuchung:
Cu/Mn-Oxalat/SH 0,568 0,405 0,471 0,465 0,464 0,510 0,422 0,705 0,599
Blattanalyse ohne
Ährenreife 4,25 4,28 4,37 4,20 4,19 4,04 4,44 4,03 4,19
Bodenfeuchtigkeit des
Oberbodens D/Mio. 48 48 52 52 52 52 52 52 52

1) $ZnSO_4$ + 7 aq
2) zeitweilige Bewässerung
3) Hafer
4) gerechnet auf lufttrockenes Produkt
5) mit aufgetretenem Engerling 1301.

Tabelle I a.

Milchkühe (Durchschnittszahlen).

Ergebnisse.

Betrieb Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Stallmist % Normal-Stallmist	90,6 97,0	93,5 100,4	90,5 97,1	90,7 94,3	94,8 98,5	93,1 84,6	93,6 95,9	97,0 95,3	90,9 95,0
% Milch	96,5	95,4	93,2	95,2	93,20	90,7	95,7	99,6	76,0
Fett- u. Eiweiss %	76,2	75,0	73,9	74,3	78,0	79,6	75,5	72,5	73,6
Nährstoffbilanz % d. Soll:									
Phosphorsäure	99,1	70,6	66,5	69,2	68,4	69,1	67,4	59,9	66,5
Kali									
% -1550	9,3	10,3	11,6	11,6	11,6	9,9	9,4	14,5	13,0
% 1550-2250	32,4	61,0	60,0	68,9	72,8	65,0	73,0	35,-	46,0
% +2250	+5,9	+0,3	+0,4	+5,2	-2,6	+4,4	-1,2	+2,7	+6,7
Stickstoff (kal. + Mi.)- Ausnutzung-Leistung in Stärke-Einheiten/Vieh.	0,277	0,254	0,252	0,245	0,254	0,267	0,229	0,242	0,257
% aller N-Zufuhr in pflanzl. Eiweiss	12,5	13,2	14,5	14,5	15,8	12,0	11,7	12,7	15,5
Zufuhr in % von Bedarf	23,5	28,9	27,8	32,7	28,3	27,6	30,7	23,6	28,7
Kapitalbilanz/Vieh:									
Preis-Satz	37,2	11,7	8,6	8,5	3,2	11,5	8,1	-12,3	4,-
Ergebnis	25,7	28,7	19,6	14,6	10,8	24,3	19,6	-14,2	16,2
Futterkosten %									
a. roher Eiweissgehalt	20,7	24,9	20,4	20,1	20,4	20,2	20,5	23,1	25,5
b. Verdaulichkeit									
Verdaulichkeit % d. Rohfaser	17,1	19,1	20,0	19,4	20,3	17,7	18,6	25,1	18,9
Verlust % als CO	5,7	4,6	4,1	6,4	4,2	4,8	4,1	5,8	6,5
% als CO_2	0,6	0,9	0,6	0,7	0,8	1,2	2,0	0,7	1,3
Arbeitszeit % d. J.-A.	5,9	7,0	8,0	8,6	8,7	7,2	9,3	7,6	9,6
Tierische Leist. % d. J.-A.	115,5	106,5	103,6	104,9	104,9	107,6	104,1	101,8	123,8
Pflanz. Erzeugnis % d. J.-A.	10,1	10,0	9,5	11,4	8,4	12,9	8,0	7,1	14,3
Gesamt Erzeugnis % d. Futterkosten	7,7	7,9	7,9	9,5	6,0	10,6	7,4	7,1	10,1
Arbeitsleistg. % d. Vorjahr	92,3	94,5	98,5	101,1	103,0	95,3	94,3	95,2	94,6

Tabelle I b.

Bilanzen (Fortsetzung).

Analysen des Aethylis

Aether Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Analysen der Destillate									
spez. Gew. /20° C	0,990	0,984	0,990	0,985	0,982	0,980	0,974	0,965	0,976
% -35° C	3,6	3,6	5,0	5,1	3,3	5,1	4,5	5,9	6,1
% 35-39° C	40,0	39,3	41,2	43,7	43,0	49,3	50,0	54,4	52,0
Analysen der Rückstände									
spez. Gewicht	1,066 /100°	1,059 /100°	1,044 /100°	1,050 /100°	1,030 /50°	1,058 /100°	1,060 /100°	1,075 /50°	1,085 /50°
% Sesquiterpene	18,0	13,3	18,7	20,6	22,3	19,9	20,5	20,3	23,9
% Ledene u. Pinene	50,9	49,6	47,2	49,2	44,4	46,5	45,9	40,1	47,5
% Di- u. Monoterpene -325°	11,9	15,2	11,9	13,1	15,8	11,1	12,3	10,2	14,1
% p-Cymol	11,1	12,6	11,5	13,7	10,3	14,9	11,1	9,8	13,9

Tabelle II.

Z.Z. Olivenhai Nr. 402 Kohle.

		Z.Nr. 17%	K 1046
		9.2.10.39	9.2.7.37
Reiner Kohlenstoff			
	% C	82,43	83,34
	% H	4,13	5,53
	% O	9,85	5,96
	% N	1,93	2,32
	% S flüchtig	0,45	1,12
	% S fixer	0,09	1,20
Flüchtige Bestandteile	%	30,12	37,02
Asche	%	12,69	14,97
Wasser (Benzol-Destillat)	%	0,44	-
s.Anh.			
H Hygr.	%	4,44	6,07
SL % e.H.K.		0,041	0,12
Feuchtigkeit % H_2O hygr.Z.		10,5	4,54
Feuchtigkeit % e.H.Z.		4,0	3,2
Aschenanalyse		% e.H.K.	% e.H.K.
SiO_2		4,65	1,17
Fe_2O_3		0,66	0,92
Al_2O_3		3,49	0,89
CaO		0,54	0,06
MgO		0,45	0,04
$K_2O + Na_2O$		0,05	0,07
SO_3		0,41	0,04
P_2O_5		0,04	0,01
TiO_2		0,04	0,03

Anhang III.

Destillationsanlage

zu Bilanz Nr. 4.

Destillat: 1950 kg aus Abtreiber + Perlen + Beton (1000/72:1)

Eigenschaften: spezifisches Gewicht 0,730/20°C
Anilinpunkt °C + 33,0
Phenol % 1,1

Reinigung: Neutralisiert mit 5 % Natron-Lauge + Wasserdampf
Trocknen mit 2 x 1 % 95 %iger Natronkalkstein (Atzkali)
als NaOH nachgewaschen und über NaOH mit Wasserdampf
redestilliert.

Destillationsverlust 2,1 Vol.%
Waschverlust 1,2 Vol.%
Redestillationsverlust 2,4 Gew.%

Fertige Ware Benzin

Farbe wasserhell
Spezifisches Gewicht 0,722/20°C
Anilinpunkt I °C + 39,5
" I a °C + 42,0
" II °C + 50,0
Dampfdruck 0,645
Cu-Streifen normal korrodierend
Cu-Schale 2 mg
Porzellanschale 4 mg
Doktortest negativ
H_2SO_4-Test unter 2

Fraktion	spez. Gewicht	Anilinpunkt
60-100°C	0,725/20°C	+ 39,5°C
110-140°C	0,752/20°C	+ 54,0°C

b.w.

Destillation von Benzin (Benzin-Verdünnung)

	°C	%
Vor-Destillat	42–50	1,0
	50	11,0
	70	25,0
	80	30,0
	90	36,0
	100	76,0
	110	82,0
	120	87,0
	130	92,0
	135	94,0
	140	94,5
Rückstand		95,0

Verwendungsmöglichkeiten:

Farbverdünnung	50 %
Reinigung	40 %
Extraktion	10 %
Lösungsmittel für Fette	4 %

Literatur: [24,0 Research-Bulletin]

Benzin 120/0 (Leuchtölfraktion + Gasöl + Extrakt 60:37:17)

Fraktionen	I	II	III	IV	V
Destillationsgrad %	13,9	40,0	20,2	25,7	20,0
Siede-Grenzen °C	–3 –	3–105	105–145	145–177	177–200
spez. Gewicht	0,645/20°	0,763/20°	0,792/20°	0,815/20°	0,845/20°
Anilinpunkt ± °C	–	+ 7,7	+ 22,4	+ 38,3	+ 50,7
± °C	–	+ 45,4	+ 54,0	+ 57,0	+ 61,5
Bromzahl ± %	–	5,2	3,3	2,0	2,0
Elementar:					
Kohlenstoff %	85,0	74,4	85,0	84,2	80,0
Wasserstoff %	14,2	25,6	14,8	15,5	14,9
Schwefel %	0,8	0,0	0,2	0,3	5,1

Tabelle IV.

Mitteilungsvorschrift

zu Klasse Nr. 4.

Anteil an >150 °C + schwelbar (Spez. Gew. bei Anteil 1,19–1,25)	57,2 %
Benz. Anteile:	
spezifisches Gewicht 20 °C	0,946
Phenole	15,0 %
Destillation:	
150–200 °C	12,6 %
–225 °C	35,6 %
–250 °C	52,1 %
–275 °C	65,4 %
–300 °C	71,9 %
–325 °C	72,1 %
>325 °C	96,2 %
Phenole	90,0 %
Raffinationsanteile: Methanol:	
spezifisches Gewicht/20 °C	0,925
Anilinpunkt berechnet °C	–13,0
ungesättigte Kohlenwasserstoffe	10,0 %

Fraktion °C	spez. Gewicht/20 °C	Anilinpunkt berechnet °C
180–210	0,954	+ 1,0
210–240	0,940	–5,0
240–270	0,926	–15,0
280–310	0,956	–20,0

Tabelle V.

Destillationsergebnisse

von Bilanz Nr. 4.

Schweröl im Abstreifer 155°C + Schmieröl (92,7:7,3) x2,8 %

spezifisches Gewicht/50°C 1,015

Gesamtschweröl = Schweröl aus Abstreifer und Schmieröl + Anschlämmöl (136 : 62);

spezifisches Gewicht/50°C 1,000

Temperaturbereich (Z. Kp.)	Gew.-%	Aussehen	spez. Gew.
120-205°C	82,2	rotgelb, flüssig	0,840/40°C
205-275°C	5,2	hellgelb, dickflüssig	1,060/50°C
275-325°C	7,4	gelb, fest	1,080/50°C
Rückstand	5,2	schwarzbraun, fest	-

Tabelle VI.

Destillationsanalyse

Öl Bohrung Nr. 4.

Spezifischer Gewicht 1,050/100°C

Ges. Ausbeute
290-325°C 6,0 %
Rückstand 100,0 %

Destillationsgrenze (20 mm)	Ausb.-%	Aussehen	Spez. Gewicht
200-225°C	23,0	rotgelb, flüssig	0,900/40°C
225-270°C	37,0	gelb, dickflüssig	1,026/60°C
270-325°C	71,0	dunkelgelb, fest	1,053/30°C
Rückstand	29,0	schwarzbraun, fest	-

Tabelle VII.

Heizölversuche.

Aus Anlage Nr. 44.

	Schweröl > 325°C	Schweröl + Mittelöl + Schweröl
		155-325°C 90 : 10
Farbe	dunkelgrün	dunkelgrün
Spezifisches Gewicht	1,031/30°C	1,021/30°C
Stockpunkt °C	+ 7	+1
Flammpunkt °C	162	109
Brennpunkt °C	210	156
Säuregrad %	0,67	0,77
Viskosität bei 20°C	—	36,8°E
" 50°C	5,07°E	3,74°E
" 80°C	2,91°E	—

Tabelle VIII

Elementaranalysen und Daten

zu Tabelle Nr. 4.

	Kohle 1174 getrocknet bei 75°	C	Asphalten[1]	Maltene[2] (Petrolether)	Harze (Maltene - Petrolether)	Gesamt-schwefel	Anorganischer Schwefel	Pyritschwefel
				-196°C	-196°C bis +325°C	+325°C	Maltene + Asphalten +325°C	
	82,57	89,86	95,24	85,14	55,0%	85,43		95,70
	5,23	7,66	3,71	14,11	9,94	1,22		3,70
	10,40	1,73	- [2]	0,51	5,48	1,52		- [3]
	1,40	0,69	1,41	0,22	0,84	0,63		0,93
	0,54	-	58%	-	-	-		7,11
	0,74	0,40	4,25	0,017	0,022	0,096		14,57
	3775	9144	3814	10246	9155	2134		4257

---

1) benzolunlöslich und wasserunlöslich

2) Asche enthaltend

3) nur anorganisches $FeSO_4$

Tabelle X.

Gasanalysen

und

Verteilung des als Kohlenmonoxyd vergasten C

zu Bilanz Nr. 4.

Gasart	Ofen-gas	Produkt-gas	Ab-schlamm-gas	Verteilung des als KW vergasten C
CO_2	0	0,32	0,05	
H_2S	0	2,30	0,10	
NH_3	0	0,04	1,21	
CO	0,76	0,39	0,40	
H_2	90,94	44,65	78,65	
N_2	2,04	1,56	1,00	
CH_4	3,32	5,21	6,21	27,5
C_6H_6	1,14	9,44	3,38	20,8
C_2H_4	0,03	Spuren	0,05	0,5
C_3H_8	0,98	27,26	6,07	51,7
C_3H_6	0,05	0,78	0,10	1,1
C_4H_{10}	0,31	10,37	1,84	27,6
C_4H_8	0,01	0,60	0,05	0,3
C_5H_{12}	0,28	3,13	1,64	
C_5H_{10}	0,04	0,39	0,05	
höhere Paraffine	0,21	1,56	0,40	
höhere Ungesättigte	0,03	0,24	Spuren	
				100,0

Tabelle XI.

Iso-Butangehalt

zu Bilanz Nr.4

	% vom Gesamtbutan
im Ofengas	10,6
* Produktgas	11,0
* Abschlammgas	20,0
im Abdrosselter gebaut	5,3
% vom gesamten Butan	11,0

Tabelle XII.

Organisch gebundener Schwefel im Abgasen

zu Bilanz Nr. 4

	mg S/cbm
im Ofengas	16,42
* Produktgas	31,2
* Abschlammgas	15,73

Tabelle XIII.

Gelöste Stoffe im Reinabwasser.

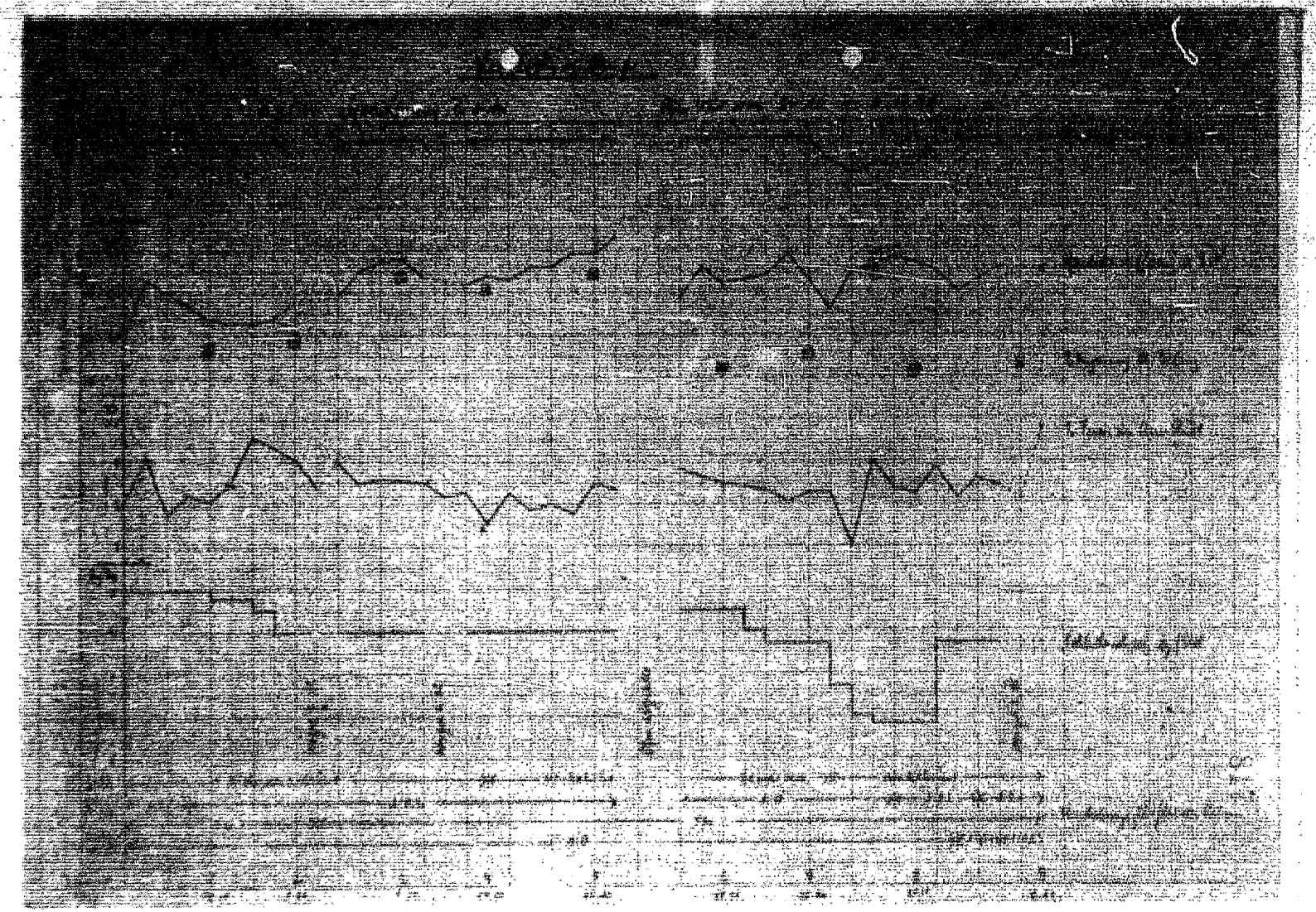
g/kg

Tag	Nr.	Cl	MgO_2	H_2S	CO_2	Phenole
10.10.	1	0,01	–	–	47,6	–
11.	2	Spuren	–	–	40,2	–
5.11.	3	Spuren	–	–	52,7	–
10.11.	4	Spuren	49,0	0,9	45,6	5,5
15.11.	5	0,135	–	–	57,8	–
20.11.	6	Spuren	–	–	–	–
25.11.	7	0,24	–	–	61,1	–
23.11.	7	Spuren	–	–	–	–
25.11.	7	Spuren	–	–	58,7	–
30.11.	8	0,03	–	–	57,1	–
6.12.	9	0,13	–	–	61,3	–

Tabelle XIV.

Siebanalysen und Mikrountersuchungen.

	Ofenabschlamm	Abschlamm	Anreicherungsöl	Kohle	Ofenabschlamm	Kaltteeröl
Tag	2.11.39	10.11.39	10.11.39	10.11.39	17.11.39	
% Rückstand auf dem 100er Sieb	0	0	0	0	0	0
400er "	0	0	0	0	0	0
900er "	1,3	0	0	0	0	0
2 500er "	3,3	0	0	4,8	0	0
4 900er "	2,0	0	0	2,4	0	0
10 000er "	5,9	0	0	25,5	0	0
12 100er "	5,4	0	0	8,3	0	0
16 900er "	2,6	0,5	0	6,4	0	0
% Durchgang durch das 16 900er Sieb	81,6	99,5	100,0	54,3	100,0	100,0
Mikro-Befund	Festes homogen verteilt, kein Klebeasphalt	-	-	-	Festes vorwiegend fein, etwas Klebeasphalt	äußerst feines Festes gleichmäßig verteilt, etwas Klebeasphalt



TITLE PAGE

79. Verarbeitung von Steinkohlen auf verschiedene Mengen Schwerölüberschuss.
Working of bituminous coal for varying amounts of heavy oil excess.

Frame Nos. 818 - 823