000552

Bag 2075

Item 63.

Treatment of Dehydrogenation Residues in the Aromatization step

Hochdruckversuche
 Htz/Lu.558

10. Januar 1941. Pf.

1 | 2075 | 63

1 Durchschl.

Über die Aufarbeitung von Dehydrierungsrückstand > 190° aus Aromatisierungsbenzin in der Aromatisierungsstufe

(vgl. auch Zustellung Dr.Günther v. 5.8.40 No. 171591).

Zusammenfassung.

Destillationsrückstand über 190° aus der Dehydrierung der Fraktion 120 - 190° von 7019-Benzin aus Steinkohleverflüssigung wurde in Höhe von 10 % zum Frischöl der Aromatisierungsstufe 7019- zugesetzt. Innerhalb einer kürzeren (4-tägigen) Fahrperiode blieben dabei Qualität und Leistung des anfallenden 7019-Benzins unverändert. Auch nach Fortlassen der Beimischung lief der Versuch ohne erkennbare Unterschiede gegenüber seinem früheren Verlauf weiter.

Es ist danach anzunehmen, daß auch die wasserstoffreicheren Dehydrierungsrückstände aus Erdöl, wie sie in Pölitz anfallen werden, ohne Nachteile als Beimischung in der 7019-Stufe aufgearbeitet werden können.

Pf
Pz
Htm
Htz Lau
Htz Pla
Hll
Ho
Rei

000554

In einem früheren Versuch war die Fraktion von 120 - 190° aus der 7019-Aromatisierung von Steinkohleverflüssigungsmittelöl über Kontakt 7360 im 100-Ltr.-Ofen dehydriert worden 1). Der Dehydrierungsanfall, der zunächst noch wegen nicht ausreichenden Bombentestes über Kontakt 7360 bei niederer Temperatur nachraffiniert worden war, wurde durch Destillation in 89,8 Gew.% Benzin vom Endpunkt 190° und 10,2 % Rückstand zerlegt. Der Rückstand hatte folgende Eigenschaften

Spez. Gewicht / 20° C	0,960
Anilinpunkt °C	(fest)
Siedebeginn °C	200
% - 225°	85,0
% - 250°	93,0
% - 300°	96,0
Endpunkt °C	350

Bei dieser Fahrweise, bei der die Fraktion über 120° des 7019-Benzins durch Dehydrierung verbessert wird, war noch die Frage der Verarbeitung des Dehydrierungsrückstandes zu klären, der in einer Menge von etwa 6 % des ursprünglichen 7019-Benzins anfällt. Es lag nahe, ihn in die Aromatisierungsstufe zurückzuführen. Das Ergebnis eines solchen Versuches soll hier kurz mitgeteilt werden, da für Pölitz in ähnlicher Weise die Aufarbeitung von Dehydrierungsrückständen in der Aromatisierungsstufe vorgesehen ist. In Pölitz wird es sich dabei voraussichtlich um ein wasserstoffreicheres, also noch leichter zu verarbeitendes Produkt (Rückstand aus dehydriertem Erdölbenzin) handeln. Es sei vorweggenommen, daß einer Zumischung von Dehydrierungsrückständen zum 7019-Einspritzprodukt in Höhe von 10% des Frischöls, wie bei

1) vgl. Ber. 16-9961 ; Dr. Donath v. 12.7.40.

unserem Versuch, keine Bedenken entgegenstehen.

Versuchsverlauf.

Ein Aromatisierungsversuch von Steinkohleverflüssigungs-mittelöl Scholven über Kontakt 7019 im 1-Ltr.-Ofen war bereits 62 Tage gelaufen. Die Temperatur des Ofens war seit dem 4. Betriebstage 27,0 mV gewesen, der Durchsatz war nach dem 50. Tage von anfänglich 1,0 auf 1,5 kg/Ltr. Kontakt u. Stde erhöht worden. Die 180-er Benzinleistung war im Verlaufe des Versuches von anfänglich 0,45 auf etwa 0,30 nach 30 Tagen abgesunken und hielt sich dann in einer Höhe von 0,25 - 0,30. Die Aromaten waren von ca. 50 auf über 60 Gew. % angestiegen, der A.P. des B-Mittelöls lag bei -20° C und darunter.

Nach dem 62. Betriebstage wurden dem Frischöl 10 % des oben erwähnten Dehydrierungsrückstandes zugesetzt und nach weiteren 4 Tagen wurde der Ofen wieder auf sein ursprüngliches Einspritzöl umgestellt. Das angehängte Kurvenblatt enthält den Versuchsverlauf kurz vor, während und nach dieser 4-tägigen Fahrperiode mit Zusatz von Dehydrierungsrückstand. In der Tabelle sind für die gleichen Tage neben Angaben über die Fahrbedingungen Daten über die jeweiligen Einspritzöle (Frischöle ohne Rückführung) sowie das Benzin und B-Mittelöl im flüssigen Anfall zusammengestellt. Man erkennt, daß

1) im Versuchsverlauf vor und nach der Zumischungsperiode innerhalb der Versuchsstreuung kein Unterschied feststellbar ist, und daß

2) bei Zumischung von 10 % Dehydrierungsrückstand zum Frischöl das anfallende Benzin hinsichtlich Leistung und Qualität unverändert bleibt.

Der Anilinpunkt des B-Mittelöls wurde durch den Rückstandzusatz gesenkt und blieb auch nachher tiefer als vor der 1. Umstellung. Hierzu ist allerdings zu bemerken, daß er vor der 1. Umstellung überdurchschnittlich hoch lag. Die auffallend hohe Vergasung während der 4-tägigen Fahrperiode dürfte auf irgendwelchen Zufälligkeiten beruhen. Es fehlt eine Kontrollbestimmung.

Soweit man also annehmen kann, daß während der kurzen Fahrperiode schon der Gleichgewichtszustand eingestellt war, ohne daß eine weitere, langsame Anreicherung schwer spaltbarer Anteile im B-Mittelöl durch die Rückführung eintritt, läßt sich aus dem Versuch schließen, daß Dehydrierungsrückstände ohne Bedenken in der 7019-Stufe mit verarbeitet werden können.

Gemeinsam mit

Dr. Donath
" Oettinger
" Nonnenmacher
" v.Müffling.

gez. Reitz

Anlage: 1 Tabelle,
1 Kurvenblatt.

Tabelle 1.

Datum 1940 / Betriebsstunden		9.6.ab 1471		12.6.bc 1543	14.6.ab 1598		17.6.ab 1670
Temp. ° C		510		510	510		510
Durchsatz kg Öl/ Ltr.Kont Std.		1,5		1,5	1,5		1,5
Gas cbm/kg Öl		3		3	3		3
Zusatz % P 471		0,75		0,75	0,75		0,75
Frischöl %		30		30	30		35
Bi -180° Konzentn	Ausg.-Öl P 1271 v.Großapparatur red. v.24.4.40	23,1	Ausg.-Öl P 1271 red.dto. +Abschlamm Kol.703 v.15.6. 9:1	(24,0)	22,7	Ausgangs-Öl wie 1.Spalte	26,0
" " Leistung		0,34		(0,38)	0,37		0,40
" Leist.Korr. für 95%-180		0,31		(0,31)	0,31		0,28
Vergasung/Bi + Vergasung		14,4		--	24,0		17,2
Benzin - 180°							
Spez.Gew./20°C		0,844		0,842	0,835		0,844
Anilinpunkt °C I		-16,0		-15,5	-12,8		-15,5
" °C II		+49,5		+50,0	+49,5		+50,5
Siedebeginn °C		94		86	70		95
% - 80°		--		--	1,2		--
% -100°		1,0		3,0	7,0		1,5
% -120°		12,5		12,5	18,0		7,5
% -150°		39,0		40,0	42,0		33,5
% -180°		87,0		78,0	80,0		66,0
95%-Punkt		183		190	189		98
Endpunkt °C/%		186/98		192/	192/		203/98
Zusammensetzung:				98,5	97,8		
Paraffine		12,0		12,5	12,0		13,0
Naphthene		25,6		25,0	25,0		24,5
Aromaten		62,2		62,5	59,0		62,5
Ungesättigte		--		--	4,0		--
O.Z.: Res.-Meth.		93		94	94,5		93,8
" : Mot.-Meth.		81		81,5	82		81,5
" : " +0,12%Pb		89,8		90,5	90		89
B-Mittelöl:							
Spez.Gew./20°C	0,966	0,929	0,968	0,940	0,944		0,942
Anilinpunkt °C	-16,5	-19,5	-19,2	-24,5	-26,5		-23,5
Siedebeginn °C	172	199	172	182	218		218
% - 225°	31,0	32,5	31,0	32,0	27,0		21,5
% - 250°	50,0	71,5	49,5	74,0	70,0		67,0
% - 275°	67,0	88,5	66,5	88,5	85,0		83,5
50%-Punkt	250	236	251	256	238		240
Endpunkt °C/%	328/ 99,0	305/ 98,5	325/ 96,8	322/ 99,0	317/ 98,8		316/ 99,0
Phenole	19,0						
Stickstoff							

57

	17.6.ab
	1670
	510
	1,5
	3
	0,75
	35
	26,0
	0,40
	0,28
	17,2
	0,844
	-15,5
	+50,5
	95
	—
	1,5
	7,5
	33,5
	66,0
	98
	203/98
	13,0
	24,5
	62,5
	—
	93,8
	31,5
	39
	942
	3,5
	12
	1,5
	7,0
	3,5
	0
	%
	0

00558

95 %-Punkt von B

Amplitude

000559

Bag 2075

Item 64

Refining of DHD

- Benzine at 25 Atm ~~Pressure~~

Hochdruckversuchn
La 559

3/2075/64

11.12.1940. No/Pf.

000560 Donath

Raffination von DHD-Benzin bei 25-atm H_2-Druck.
Vergleich der drei Kontakte 7360 (aktive Tonerde + 6% Mo), 7360 + 6816 (1:1) (7360 + Superfiltrol) und 7634 (7360 + 1,7% MgO).

In der folgenden Tabelle sind einige Werte der Raffination von DHD-Benzin unter 25 atm H_2-Druck zusammengestellt [1].

Danach bringt ein Zusatz von 1,7 % MgO zum 7360 keine Verbesserung in der Raffinationswirkung. Dagegen werden mit der Kontaktkombination 7360 + 6816 (1:1) (7360 in der 1. Hälfte, 6816 in der 2. Hälfte des Ofens) hinsichtlich des Bombentestes günstigere Werte als mit 7360 allein erhalten. Es sind Anzeichen dafür vorhanden, daß das Ergebnis noch dadurch verbessert werden kann, daß man die Temperatur im Ofen um etwa 40 °C abfallen läßt (von 290°C auf 250°C). Offensichtlich liegt nämlich das Raffinationsoptimum beim 6816 tiefer als beim 7360: Der Bombentest mit Blei ist bei Verwendung von 7360 allein bei 296°C besser als bei 253°C, während bei Verwendung von 7360 + 6816 gerade das Gegenteil der Fall ist.

Zu erwähnen wäre noch, daß der Kontakt 6816 hinsichtlich der Regenerationstemperatur empfindlicher als 7360 ist. Nach fünfmaliger Regeneration bei hoher Temperatur (580-600°C) hatte die Kontaktkombination 7360 + 6816 nur noch die gleiche Raffinationswirkung wie 7360 allein.

gez. Nonnenmacher
" Donath

1) Bevor die Kontakte zur Raffination verwendet wurden, wurden sie unter gleichen Bedingungen in einem Achtstundenlauf mit ein prz % Koks beladen und anschließend bei 500°C regeneriert.

Tabelle. 000561

Ausgangsmaterial: dehydr. P-1400 (90-178°); Ofen 303 II v. 15.-17.9. 25 atm; 508°C; 0,5 kg/L x Std.

Raffinations-Kontakt		7360		7360 + Superfiltrol (1 : 1) 1)			7634 = 7360 + 1,7% MgO	
Druck		25		25			25	
Durchsatz kg/l x Std.		1,5		1,5			1,5	
u. Gas/kg Öl		0,67		0,67			0,67	
Temperatur °C	25	296	339	253	296	339	296	
Versuchsdauer	8	8	8	8	8	8	8	
Zahl der Regenerat.	1	2	3	1	2	3	1	
Anfall		Bi-165° %	Bi-165° =			Bi-165° =	Bi -165° =	Ausgangsmaterial
		79,5%	80%			78,7%	81,5%	
Spez. Gew.	0,814	0,794	0,798	0,813	0,820	0,802	0,796	0,806
Anilinpunkt	- 7,1	- 5,5	-4,5	- 5	-6,8	-5,2	-5,6	
Siedebeginn	72	78	79	86	79	84	67	
% - 100°	17	24	22,8	11	12,8	14,5	24,5	
% - 120°	44	61	59,5	37,5	42,8	56	58,5	
% - 150°	73	93	91,5	69	74,5	91,8	91,0	
% - 180°	88,5	--	--	88	90,2	--	--	
Endpunkt	228/ 97,5	166/ 99	174/ 98,8	235/ 97,5	242/ 98,8	175/ 98,8	172/68,5	
% Aromaten	58	57,5	56,5	57	59	58	59	57
Benzin -165%	82	79,5	80	77,8	--	78,7	81,5	
Jodzahl	1,7	0,65	0,38	3,2	0,63	0,6	1,44	12
Kupferschale + 0,12 Pb	3,9	6,6	--	6,6	7,6	--	2,5	11
Bombentest + Blei-Abfall	0,8 atm	0,5 atm	--	0	0,4	--	0,5	Abfall
Glasschale vorher	0,2	0,6	--	2,1	0,2	--	1,7	6
nachher	46,4/ 37,2	32/ 28,7	--	37,7/ 8,7	38,7/ 14,1	--	38,9/32,1	46/ca.30
Ofen	303 II	303 II	303 II	308 I	308 I	308 I	303 II	
Datum	19.9. 10-6h	20.9. 12-19h	21.9. 12-19h	19/20.9.	20.9. 17-24h	21.9. 14-19h	28.9. 14-20h	

1) 7360 in der ersten Hälfte des Ofens Superfiltrol in der zweiten Hälfte des Ofens.

000562

Bag 2075

Item 65

Cracking of Russian

L- Benzine

Hochdruckversuche
Lu 558

30.11.1940. Do/Pr.

000563

Verarbeitung von russischem L-Benzin durch katalytisches Kracken unter H_2-Druck und nach dem DHD-Verfahren.

In den Zusammenstellungen vom 26.11.40 (17 7561 Free und 17 7601 Donath) sind Versuche beschrieben, in denen das gleiche Benzin unter ähnlichem H_2-Druck mit Krack- bezw. DHD-Kontakt behandelt wurde. Die gesamten Ergebnisse enthält die Anlage; die wichtigsten Zahlen sind wie folgt:

Kontakt	Ausgangs-material	Krack-Kat.	DHD-Kat.
Temperatur ° C		450	510
Durchsatz kg/Ltr. u. Stde		0,45	0,5
Ltr. H_2/kg Benzin		800	600
Druck atm		25	25
Cyklusdauer Std.		1	8
Ausbeute:			
Gew.% Flüssiger Anfall		70	77,3
" " Gas		27,1	22,3
" " Koks		(gesch.)2,9	0,4
(Gew.% Benzin redest.)	100	(61,8)	(72,2)
Benzin: Spez.Gew.	0,745	0,718	0,780
A.P.	52	45,8	-9,5
% Aromaten	ca. 3	ca.10	69
Jodzahl	0,5	4,0	4,2
% - 100°	12	46,5	32
E.P.	159	150/93	162/97
O.Z. Res.	67,2	/ --	96
" Mot.	68,0	77	86
" + 0,12 Pb	84,0	95	93
Redest. Rückstand A.P.	--	-29,5	-34

000564

Die Benzineigenschaften zeigen, wie verschieden die 2 Katalysatoren (Al-Silikat bezw. Al_2O_3-MoO_3) arbeiten. Während bei dem Krack-Katalysator die Verbesserung der Oktanzahl im wesentlichen durch isomerisierende Spaltung (praktisch ohne Aromatenbildung !) erfolgt, wird sie bei dem DHD-Katalysator hauptsächlich durch die Erhöhung des Aromatengehaltes bewirkt.

gez. Donath
" Free

Verarbeitung von russischem L-Benzin (P 146,5 - 90°C) über Krackkatalysator K 6752 und DHD-Katalysator 7360 unter Wasserstoffdruck.

Kontakt		6752	7360	
Temperatur °C		450	510	510
Durchsatz (V/V/h)		0,6	0,67	0,67
Ltr. H_2/Ltr. Öl		600	450	450
Druck atm		25	25	10
Dauer Std.		1	> 8	8
% Benzin -150°C		61,8	72,2	76,5
% " über 150°C		8,2	5,1	5,3
% flüss. Anfall		70,0	77,3	81,8
% O_3O_4	Ausgangs-	3,1	H_2-O4 22,3	17,2
% Gas + Koks	material	26,9	Koks 0,4	1,0
Benzin		-150°	-165°	
spez. Gewicht	0,745	0,718	0,780	0,776
Anilinpunkt	52	45,8°	- 9,5	+ 2
Siedebeginn	92°C	32°C	36°C	43°C
% - 70°C		--	11	3,5
% - 90°C		31,5	--	--
% - 100°C	12,0	46,5	32	26
% - 120°C	75	79,0	59,5	60,5
% - 150°C	159	93	93,5	92,5
E.P. °C/%		150/93	162/97	163/96
Verlust %		6,0	2	3
Jodzahl	ca.0,5	4,0	4,2 1)	4,7 1)
O.Z. Res.	67,2	--	96,0	92,0
O.Z. Motor	68,0	77,0	86	79,5
O.Z. Motor +0,12 Pb	84	95,0	93	91
% Aromaten	ca. 3	ca. 10	69	55
Rückstand		150°	> 165°	
spez. Gewicht		0,876	>0,9	>0,9
Anilinpunkt		-29,5	-54	-42
Siedebeginn		158°C		
% - 200°C		75,0		
% - 250°C		89,0		
% - 275°C		91,8		
% - 300°C		94,5		
% - 325°C		96,0		
Endpunkt °C/%		350/98,5		
Versuch Nr.		3518		

1) Mit Raff.-Ofen geht die J.Z. auf ca. 1 herab.

000566

(Klewiben Kraenpühl 30.11.40.)

Betr.: Rennbahn Fliegerheim

Vergleich nach dem DHD-Verf.

Vergleich mit Klewiben Rennbahn Fliegerheim ergaben mit 78.5 % Rohbenzin ein Kohlenstoffgemisch mit 50 Vol % Aromaten. Überladg (nach Dietbenzin 02. geeignet) bis +7° Celsius Pf-185°.

Für die im Brief Kraenpühl erwähnten Benzine ergaben sich nach dem DHD Verf. folgende Zahlen:

Benzin-Benzin	Klewiben	mittel v. Leistet
Rohbenzin pro %	78 %	81 %
im Benzin Vol % Aromaten	50	30
02 M. Z.	82 -	78 -
M. Z. + 0,12 Pb	92 -	91 -
Überladung geeignet	Fest in Celsius -18,5°	Gie Celsius + 87 ca 18: 60:40

Das Klewiben Benzin gibt guten Kraftstoffgemisch, das Kraftstoff geeignet gibt ein ca 30 Vol % Aromaten. Kraftstoffgemisch

Dr.

druck ersuche
Lu 558

26. 11. 1940. Do/Pf.

000567

Dehydrierung von russischem Flugbenzin (P 1463).

Zusammenfassung.

Russisches Fliegerbenzin (der Wifo Königsberg Nord, Faß Nr. 101 971, Eingang 18.10.40) ließ sich im Kleinversuch nach dem DHD-Verfahren sehr gut in ein Hochleistungsbenzin überführen. Verarbeitungsgang, Ausbeute und Qualität zeigt folgendes Schema:

1 000 kg Russisches Fliegerbenzin
Spez. Gew. 0,738, A.P. 52,6°
- 100° 43 %
Endp. 147°
O.Z. M.M. 70

Vor-Destillation

200 kg Leichtbenzin

800 kg Schwerbenzin

DHD - Anlage 50 atm
0,5 kg/l u. Stde Durchsatz
Cyklusdauer geschätzt 36 Std.

585 kg Benzin

23 kg Schwerbenzinr'std.
(Autobenzin bezw. Gasöl)

785 kg DHD - Hochleistungsbenzin

Spez. Gew.	0,755
- 100°	50 %
E.P.	165°
Aromaten	50 Vol. %
Jodzahl	2
O.Z. M.M.	83,5
" " + 0,12 Pb	93,5

Überladung (geschätzt) wie VT 706 oder DHD-Benzin aus Steinkohle 4075 H.

Man erhält demnach aus dem russischen Flugbenzin mit 43 % - 100° und O.Z. 70 M.M. mit 78,5 % Ausbeute ein Hochleistungsbenzin bester Qualität mit guten Testen.

000568

Zur Verbesserung der Grundoktanzahl des Benzins von 70 auf 72 (= 87er Qualität) wäre die Behandlung von ca. 18 % des Benzins nach dem DHD-Verfahren ausreichend.

Bemerkt sei noch, dass Benzine mit mehr leichten Anteilen weniger für die Dehydrierung geeignet sind.

000569

Ein Faß (Nr. 101 971, Eingang 18.10.40) russischen Benzins von der Wirtschaftlichen Forschungsstelle Königsberg wurde in die folgenden beiden Fraktionen zerlegt:

20 Gew. % bis 90°

80 Gew. % über 90° .

Die Eigenschaften des Gesamtbenzins und der beiden Fraktionen sind in folgender Tabelle enthalten:

Produkt	Gesamtbenzin	Fraktion -90°	Fraktion +90°
Spez. Gewicht	0,738	0,682	0,744
Anilinpunkt	52,6	56,2	32,2
Siedebeginn ° C	63	44	95
% - 70°	1	55,5	--
- 100°	43		
- 120°	83,5		4,5
- 140°	95		75
Endpunkt	147 / 93	99/96,8	91,5
Verlust	0,8	2,2	0,7
Zusammensetzung:			
% Paraffine	49,0	--	--
% Naphthene	46,5	--	--
% Aromaten	3,0	--	3,0
% Ungesättigte	1,5	--	1,5
Jodzahl	0,53	--	
Oktanzahlen:			
Res.-Meth.	70	78,5	67,2
Mot.- "	70	76	68
" + 0,12 Pb	88	94,5	84

000570

Die Praktion > 90° wurde in einem 1 Ltr.-Ofen bei einer Temperatur von 510° C und 25 und 10 atm H_2-Druck (entsprechend technisch 50 bezw. 15 atm Gesamtdruck) einem Durchsatz von 0,5 kg/Ltr. u. Stde und einem Gas : Öl - Verhältnis von 0,6 cbm/kg dehydriert. Die Dauer des Cyklus war 8 Stunden. Die Ergebnisse der Versuche sind in Anlage 1, 2a und 2b enthalten. Hinsichtlich Ausbeute, auf gleichen Aromatengehalt bezogen, verhalten sich 25 und 10 atm H_2 - Druck praktisch gleich. Demnach eignet sich das untersuchte Benzin gut für die Verarbeitung nach dem DHD-Verfahren.

gez. Donath
" Nonnenmacher

Anlage 1.

Dehydrierung von Russenbenzin P 1463 > 90°.

K 7360 Ab

Datum		6.11.	7.11.
Ofen Jopi	P 1463 > 90° v. 13.11.40	12 - 18h	9 - 17h
Kontaktperiode	= 80% vom Gesamt-Bi P 1463	1 - 8	1 - 8
Druck		25	10
Temperatur		510	510
Durchsatz		0,5	0,5
Gas : Öl cbm/kg		0,6	0,6
Ausbeute:			
Anfall ohne C_4		77,3	81,8
Gas $C_1 - C_4$		22,3	17,2
Koks		0,4 1)	1,0 1)
Gesamtanfall/Einspritzung		0,97	0,93
Eigenschaften des Anfalls:			
Spez. Gewicht	0,744	0,786	0,784
Anilinpunkt	52,2	-10	-2
Siedebereich	95 - 156	31 - 240	44 - 248
% - 70/100	- / 4,5	10,5/30	4/21
-120/150/180	75/96/--	55/87/92	54/86/92
% Aromaten	ca. 3	69	59
Anilinpunkt -150/>150	—	-9,4/-54	4/-42
Benzin - 165° %		93,3 2)	93,0 2)
Spez. Gew.		0,780	0,776
Anilinpunkt		- 9,5	+ 2,0
Siedebeginn		36	43
% - 70/100		11/32	35/26
-120/150		59,5/93,5	60,5/92,5
Endpunkt		162 / 97	163 / 96
Zusammensetzung:			
% Paraffine		20	25,5
% Naphthene		6	14,0
% Aromaten		69	55,0
% Ungesättigte		5	5,5
Jodzahl		4,25 3)	4,7
Öktanzahlen: Res.-M.	67,2	96	92
Mot.-M.	68	86	79,5
" + 0,12 Pb	84	(gesch. 93)	91,0

1) überschlägig geschätzt, da die bestimmten Kokswerte falsch sind.
2) im Labor bestimmt. Rückstand beiKol[illegible] sic. sicher kleiner.
3) ohne Raff.-Ofen. Würde mit Raff.-Ofen 1-2 sein.

Anlage 2a.

000572

Ofen 308 I Tag 6.11.40 11 - 18h Produkt Benzin - 165° 25 atm Druck

Produkt	Gesamtprodukt	Raffinat (Restbenzin)	Extrakt
Gewicht		31,0 %	69,0 %
Spez. Gewicht	0,796/15	0,677/15	0,869
Anilinp. I	-5,6 - 7,5	+ 62,3	- 61,0
Anilinp. II	+ 63,0	--	
ASTM. Kurve	36°	35°	
- 40	-- %	-- %	
- 50	-- "	-- "	
- 60	5,5 "	23,0 "	
- 70	11,0 "	40,0 "	
- 80	17,0 "	53,0 "	
- 90	24,0 "	72,0 "	
-100	32,0 "	80,0 "	
-110	39,5 "	88,0 "	
-120	75,0 "	91,0 "	
-130	87,0 "	94,0 "	
-140	93,5 "	-- "	
-150	-- "	-- "	
-160	-- "	-- "	
-170	-- "	-- "	
-180	-- "	-- "	
-190	-- "	-- "	
-200			
Endp. / %	162/97,0	137/97,0	
Rückstand	0,5	1,0	
Verlust	2,5	2,0	
Paraf.	21,5	--	
Naphthene	6,5	--	
Aromaten	67,0	--	
Unges. KW.	5,0	--	
Klopfwerte			
Res.	96	--	
+ Pb	--	--	
Mot.	86	--	
+ Pb	--	--	

Anlage 2b. 000573

Ofen 309 I Tag 7.11.40 Produkt Benzin -165° 10 atm Druck
A II+ BI Schicht

Produkt	Gesamtprodukt	Raffinat (Restbenzin)	Extrakt
Gewicht %		46,0	54,0
Spez. Gewicht	0,714/15	0,711/15	0,8685/15
Anilinpunkt I	2	—	- 59,4
Anilinpunkt II	59,5	—	—
ASTM. Kurve			
- 40	43°	42°	
- 50	— "	— "	
- 60	2,0 "	5,0 "	
- 70	3,5 "	10,0 "	
-80	8,0 "	21,0 "	
- 90	15,0 "	35,0 "	
-100	26,0 "	53,0 "	
-110	43,0 "	74,0 "	
-120	60,5 "	87,0 "	
-130	75,5 "	94,0 "	
-140	86,0 "	— "	
-150	92,5 "	— "	
-160	95,0 "	— "	
-170	— "	— "	
-180	— "	— "	
-190	— "	— "	
-200	— "	— "	
Endp. %	163/96,0	138/97,5	
Rückstand	1,0	1,5	
Verlust	3,0	1,0	
Paraffine	26,0	—	
Naphthene	13,5	—	
Aromaten	55,0	—	
Unges. KW	5,5	—	
Klopfwerte			
Res.	92	—	
+ Pb	—	—	
Mot.	79,5	—	
+ Pb	91	—	

000574

Bag 2075

Item - 66.1

Dehydrogenation of Heavy Benzine with Catalyst 7360

Hochdruckversuche
Ho/Lu 558

000525

4/1075/66

27. September 1940/Pr.

1 Donath

Dehydrierung von Schwerbenzin Kammer 506 (Dr. Michael) mit Kontakt 7360.

Frühere Versuche hatten ergeben, dass sich Schwerbenzin von Kammer 506 (Dr. Michael) durch Dehydrierung über Kontakt 7360 bei 25 atm auf einen Aromatengehalt von 38 % bei einer Ausbeute von etwa 76 % bringen lässt. Die Versuche wurden zunächst bei 5 atm H_2-Druck fortgeführt. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle I enthalten:

Tabelle I

Bedingungen:	Ausgangsmaterial					Zum Vergl. s.Ber.Dr.Donath vom 18.5.40	
Anzahl d.Kontaktregenerationen							
Druck atm		5		5		25	25
Temperatur °C	Benzin 100-200°C	528		528		510	530
Durchsatz kg/Ltr.u.Std.	v.Ka.506 17.4.40	0,51		0,51		0,5	0,5
cbm Gas/kg Einspritzung		0,6		0,6		0,6	1,2
Cyclusdauer Std.		8	4	8	4	12	8
		-					
		-		(76)	80	(84)	76	51 ?
		-		(24)	20	(16)	24	49 ?
		0,756	0,722		0,752	0,756	0,736
		30,8	14		30,5	28	26
		52	51		63	30	33
		13,8	16		13	34,5	37
		71,0	67		70	73,5	72
		89,8	85		90	88	83
		94,0	91		97	93	86
		223	243		209	238	234
		34,4	49,2(?)		35	38,3	40,5
		22,8	60,6		9,5	3,0	3,0
			71		65,5	-	5,8
							75
		13.6.-14-19h 308 I	11.8.-12-19h 308 I		16-19h	30.4.-1.2.5. a.1 308 II	1./2.5. a/a 1 308 II

Hochdruckversuche
Ho/Lu 558

3/207-5/66

000575

27. September 1940/Pr.

1 Donath

Dehydrierung von Schwerbenzin Kammer 506 (Dr. Michael) mit Kontakt 7360.

Frühere Versuche hatten ergeben, dass sich Schwerbenzin von Kammer 506 (Dr. Michael) durch Dehydrierung über Kontakt 7360 bei 25 atm auf einen Aromatengehalt von 38 % bei einer Ausbeute von etwa 76 % bringen lässt. Die Versuche wurden zunächst bei 5 atm H_2-Druck fortgeführt. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle I enthalten:

Tabelle I

Bedingungen:	Ausgangsmaterial					Zum Vergl. s.Ber.Dr.Donath vom 18.5.40	
Anzahl d.Kontaktregenerationen							
Druck atm	Benzin	5		5		25	25
Temperatur °C	100-200°C	528		528		510	530
Durchsatz kg/Ltr.u.Std.	v.Ka.506	0,51		0,51		0,5	0,5
cbm Gas/kg Einspritzung	17.4.40	0,6		0,6		0,6	1,2
Cyclusdauer Std.		8	4	8	4	12	8
Ausbeute Gew.%		-					
Anfall flüssig (C_4-frei)		-	(76)	80	(84)	76	51 ?
Gas + Koks		-	(24)	20	(16)	24	49 ?
Anfallprodukt							
Spez.Gew.	0,740	0,756	0,722		0,752	0,756	0,736
Anilinpunkt °C	54,5	30,8	14		30,5	28	26
Siedebeginn °C	95	52	51		63	50	33
% -100°C	1,5	13,8	16		13	34,5	37
-150	72,0	71,0	67		70	73,5	72
-180	91,0	89,8	85		90	88	83
-200	7	94,0	91		97	93	86
Endpunkt °C	202	223	243		209	238	234
% Aromaten	0	34,4	49,2(?)		35	38,3	40,5
% Olefine	60					3,0	3,0
-200°C Jodzahl		22,8	60,6		9,5	-	5,9
-200°C O.Z. M.M.			71		63,5	-	75
Datum		13.6.	14.6.			30.4.	1./2.5.
Ofen		14-19h	12-15h		16-19h	a 1	0/4 1
		308 I	308 I			308 II	308 II

- 2 -

000577

Bezogen auf gleiche Ausbeute enthält das 5 atm-Produkt mehr Aromaten, wesentlich mehr Ungesättigte und weniger % -100°C als das 25 atm-Produkt. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass der Kontakt bei 5 atm rascher als bei 25 atm abklingt.

Anschliessend wurde das gleiche Schwerbenzin in zwei Stufen verarbeitet:

Zunächst wurde über Kontakt 7360 bei 22 MV und 35 atm mit einer Ausbeute von 99 % vorhydriert (Jodzahl 3,8) und darauf unter den üblichen Bedingungen bei 5 und 25 atm dehydriert. Die Ergebnisse sin in der folgenden Tabelle II enthalten:

Tabelle II

Bedingungen:							
Anzahl der Kontakt-regenerationen	Ausgangs-material						
Druck atm	aufhy-		5		25	25	5
Temperatur °C	driertes		527		527	527	527
Durchsatz kg/Ltr.u.h	Benzin		0,2		0,51	0,20	0,51
cbm Gas/kg Einspr.	100-200°C		1,5		0,6	1,5	0,6
Cyclusdauer	v.Ks.506						
	v.17.4.40	4	8	4	8	8	8
Ausbeute Gew.%							
Anfall flüssig (C4-frei)			71		75	54,6	80,2
Gas + Koks			29		25	45,4	19,8
Anfallprodukt							
Spez.Gewicht	0,724	0,782	0,786	0,727	0,756	0,774	
Anilinpunkt °C	63,5	15,5	15,5	35,7	9,5	19,5	
Siedebeginn °C	96	45	57	35	38	46	
% -100°C	-	21	12	41,5	44,5	17	
-150	89,5	72	69	82,5	87,0	71	
-180	98	90,5	90	92,5	93,0	94	
-200	-	96,5	95	94,5	95,0	94,5	
Endpunkt °C	202	243	242	210	220	232	
% Aromaten	-	50	50,4	31,4	55	46,5	
% Olefine	1,5			3	5		
-200° Jodzahl	3,8		14,4	6,8	3	23,2	
O.Z. Res.Meth.			-	77		73,6	
-Mot. "			68,5	71,8		66,0	
M.M.+0,09 Pb			-	90,0		82,5	
Datum		16.6. 11-15h	16.6. 16-19h	17.6.h 10-15h	18.6.h 10-15h	19.6. a	
Ofen		308 I	308 I	308 I	308 I	308 I	

000578

Der Druckunterschied zwischen 5 und 25 atm äussert sich wieder darin, dass das Anfallprodukt, bezogen auf gleiche Ausbeute, bei 5 atm mehr % Aromaten und Ungesättigte, aber weniger % -100°C enthält als bei 25 atm.

Um die beiden Fahrweisen miteinander vergleichen zu können, sind von sämtlichen Versuchen in der beiliegenden Figur % -100°C, % Aromaten, % Ungesättigte und Oktanzahl nach Motormethode -200°, in Abhängigkeit von der Gesamtausbeute an C_4-freiem Produkt, aufgetragen.

Danach besteht der einzige Unterschied zwischen beiden Fahrweisen darin, dass, bezogen auf gleiche Ausbeute, bei 25 atm der Anfall bei der Zweistufenfahrweise etwa 8-10 % mehr % -100°C enthält als der Anfall bei der Einstufenfahrweise. Die Frage, ob die Kontaktlebensdauer durch vorhergehende Aufhydrierung des Einspritzproduktes (Zweistufenfahrweise) erhöht wird, soll durch weitere Versuche noch geklärt werden.

Gemeinsam mit:

gez. Nonnenmacher.

Dr. Donath
Dr. Oettinger
Dr. Meier
Dr. Fromherz
Dr. Fürst
Dr. v. Müffling.

Anlage
1 Fig.

000578

Der Druckunterschied zwischen 5 und 25 atm äussert sich darin, dass das Anfallprodukt, bezogen auf gleiche Ausbeute, bei 5 atm mehr % Aromaten und Ungesättigte, aber weniger % -100°C enthält als bei 25 atm.

Um die beiden Fahrweisen miteinander vergleichen zu können, sind von sämtlichen Versuchen in der beiliegenden Figur % -100°C, % Aromaten, % Ungesättigte und Oktanzahl nach Motormethode -200°, in Abhängigkeit von der Gesamtausbeute an C_4-freiem Produkt, aufgetragen.

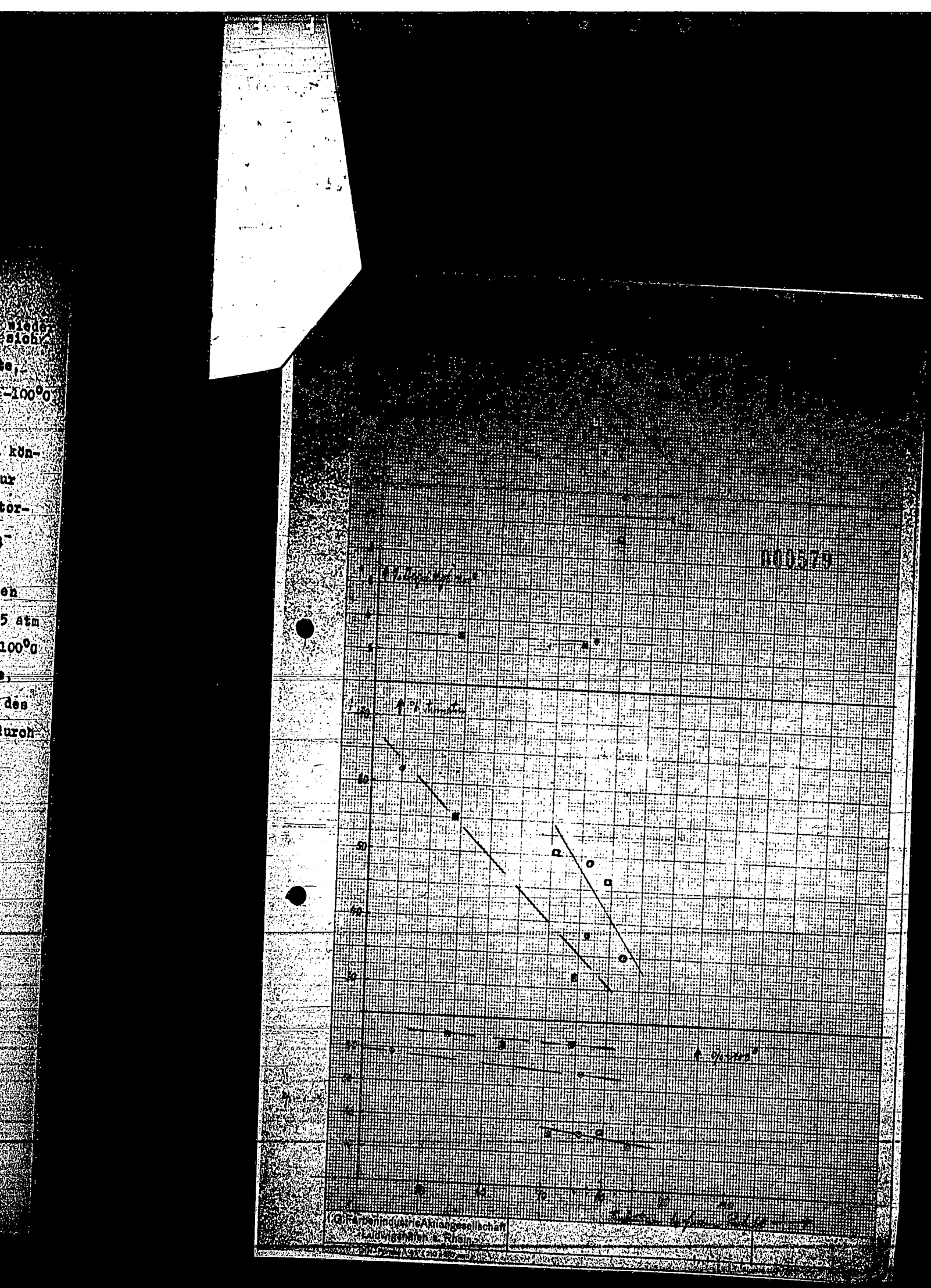
Danach besteht der einzige Unterschied zwischen beiden Fahrweisen darin, dass, bezogen auf gleiche Ausbeute, bei 25 atm der Anfall bei der Zweistufenfahrweise etwa 8-10 % mehr % -100°C enthält als der Anfall bei der Einstufenfahrweise. Die Frage, ob die Kontaktlebensdauer durch vorhergehende Aufhydrierung des Einspritzproduktes (Zweistufenfahrweise) erhöht wird, soll durch weitere Versuche noch geklärt werden.

Gemeinsam mit:

Dr. Donath
Dr. Oettinger
Dr. Meier
Dr. Promberg
Dr. Fürst
Dr. v. Müffling.

gez. Nonnenmacher.

Anlage
1 Fig.


00579
(G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein)

Hochdruckversuche
No/Lu 558

000580

21 September 1940/F.

Vorläufiger Vergleich des Kontaktes 7612/350°C mit 7612 und 7360/350°C bei der Dehydrierung.

Frühere Versuche hatten gezeigt, dass die Kontakte 7612 (7360 + 1 % Cr_2O_3) und 7360/350°C (bei 350° aktivierte Tonerde + 6 % MoO_3) bezogen auf gleichen Aromatengehalt im Anfallprodukt eine um etwa 5 % bessere Ausbeute ergeben als der Kontakt 7360. Daraufhin wurden Versuche mit dem Kontakt 7612/350°C (7360/350°C + 1 % Cr_2O_3) durchgeführt. Als Resultat ergab sich, dass dieser Kontakt bezüglich der Ausbeute nicht besser ist als die Kontakte 7612 und 7360/350°C. Die Prüfung der Kontakte mit anderen Produkten wird fortgeführt.

In einem 1 Liter Ofen wurde der Kontakt 7612/350°C unter den gleichen Bedingungen und mit dem gleichen Einspritzprodukt (6719/6434-Benzin >90° aus estnischem Schieferoel P 1317) wie die Kontakte 7612 und 7360/350°C (vgl. Bericht Dr. Fromherz vom 30.8. 172421) auf seine Dehydrierwirkung geprüft. Die Versuchsbedingungen, Bilanzen und Produkteigenschaften sind in der anliegenden Tabelle enthalten. In der anliegenden Figur sind die mittlere Reaktionstemperatur in MV und die Ausbeute an C_4-freiem Produkt in Abhängigkeit vom Aromatengehalt des Anfallproduktes aufgetragen. Nach Kurve 1 ergibt sich, dass zur Erzielung des gleichen Aromatengehaltes im Anfallprodukt beim Kontakt 7612/350° etwa die gleiche mittlere Temperatur wie beim Kontakt 7612 erforderlich ist, während der Kontakt 7360/350° eine um 2/10 MV höher Temperatur benötigt. Die Ausbeute ist bei allen drei Kontakten bezogen auf gleichen Aromatengehalt des Anfallproduktes innerhalb der Fehlergrenzen die gleiche.

gemeinsam mit:

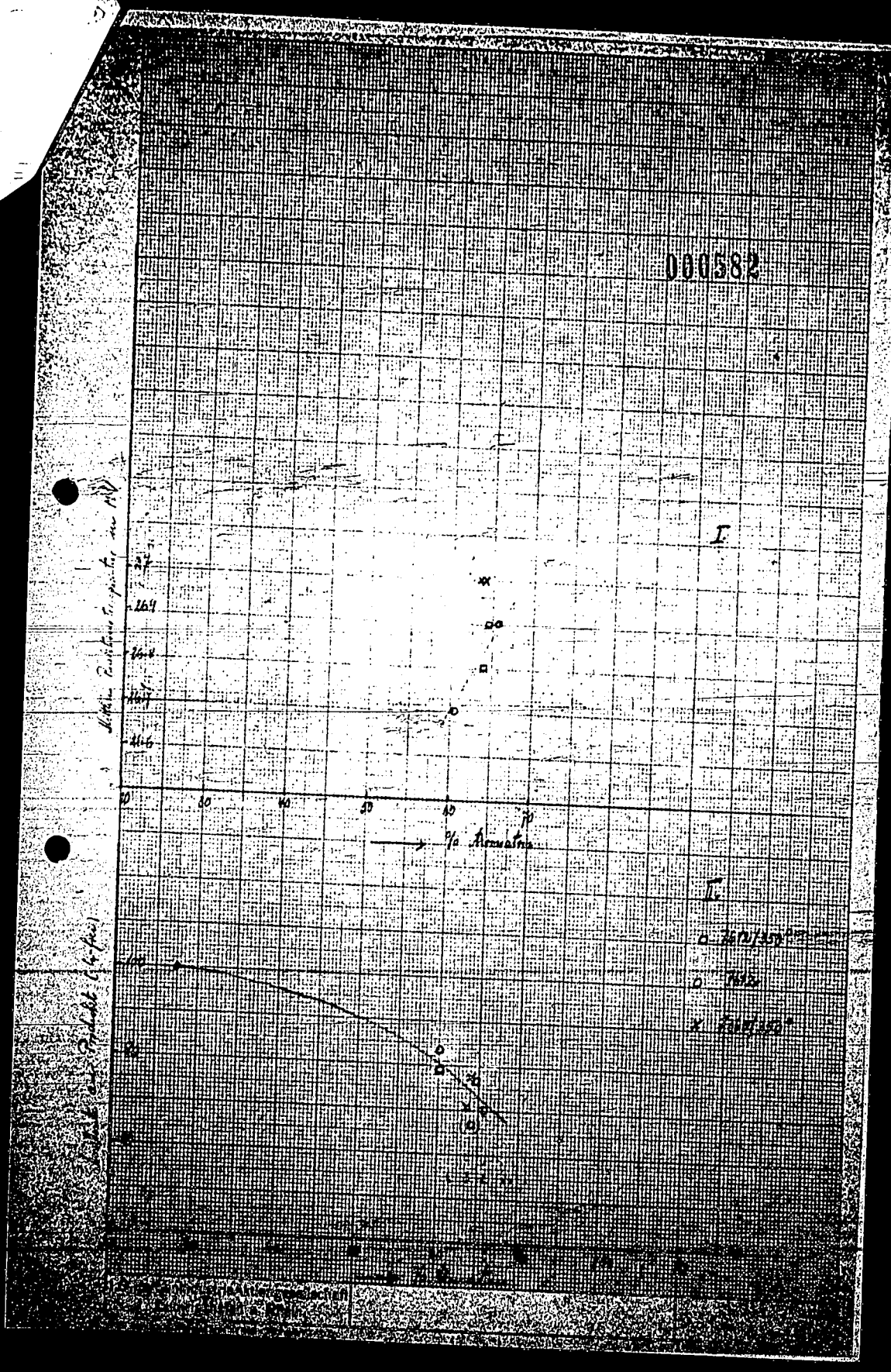
Dr. Oettinger Dr. Fürst
" v. Füner " v. Müffling
" Meier
" Fromherz

Kontakt		7612 Ch.350°			zum Vergl. 7612	-	zum Vergl. 7360/350°	-
Ofen		308 II.			308 I	-	-	-
Datum		6.9. 9-17h	7.9. 11-19h	8.9. 8-16h	29.5. 6-14h	27.6. 19-3h	16.8. 8-16h	18.8. 8-16h
Bedingungen	Ausgangs-material							
Anz.d.Reg.der Kontakte	P 1317	0	1	2	0	24	0	
Druck atm	>90°	25,0	-	-	25,0	25,0	25,0	25,0
E_2 Temp. Eingang	KW 515921.	28,1	26,8	27,8	28,1	27,7	27,5	27,3
E_5 Ausgang		26	26,9	25,8	26,0	25,7	26,0	26,7
Mittel		26,9	26,9	26,8	26,9	26,7	27,0	27,0
Durchsatz kg/Ltr/Std.		-	-	-				
Gas:Oel cbm/kg		0,50	-	-	0,51	0,51	0,50	0,50
Versuchsd.i.Std.		0,6	-	-	0,6	0,6	0,6	0,6
		8	8	8	8	8	8	8
Ausbeute:								
Produkt (C_4-frei)		88,5	89,8	83,4	85,3	91,9	85,5	90 88,8
Gas C_3-C_4		11,2	10,0	16,1	10,4	7,1	13,6	7,4
Koks %		0,3	0,2	0,5	4,3	1,0	0,9	2.6 3,8
Gesamtanfall/Einspritzung		0,92	0,94	1,00	0,91	0,92	0,90	0,91
Produkteigenschaften:								
Spez. Gew.	0,788	0,810	0,810	0,812	0,815	0,808	0,810	0,812
Anilinpunkt I	39,5	-4,4	-1,0	-5,0	-7,0	-0,4	-5,0	-4,6
II		63,5	+62,0	62,0	-	-	-	-
" - 150°	-	+13,6	+10,5	+11,5	6,5	15,5	12,0	+12,0
150°	-	-22,5	-18,0	-22,0	-26,8	-25,4	-25,1	-28,5
Siedebeginn °C	108	55	48	52	56	48	48	51
% - 70°	-	-	2,2	3,0	2,5	1,5	3,5	2,0
- 100°			14,0	15,0	14,0	12	14,0	11,0
- 120°	15		34,0	34	32	30,5	30,5	27,5
- 150°	45		63,0	62,0	61,0	62,0	63,0	60,0
- 180°	79		80,8	81,0	82,0	81,0	83,0	80,0
- 200°	96		89,0	89,0	91,0	90,0	91,0	88,0
Endpunkt	211/99	271/98,0	248/97,5	250/98,0	230/97	245/99	237/98,0	239/98,0
Aromaten	27,5	64,5	60	64	65,5	60,3	63,5	64,0

000581

000582

I



000583

Bag 2075

Item 67.

High-Test Motor Fuel

from Petroleum Benzine

Z 1675/67 3.7.1940. Dc/Pz.

Hochleistungstreibstoffe aus Erdölbenzinen.

In der anliegenden Tabelle sind bisher durchgeführte DKW-Versuche mit Erdölschwerbenzinen zusammengestellt. Danach sind die straight run - Benzine besser geeignet als die am hohen Olefingehalt kenntlichen Krackbenzine.

Am besten geeignet ist ein Schwerbenzin mit S.P. 90 - 120° und Ep. 180 - 200° mit möglichst tiefem Ap., z.B. unter 45 - 50°. Falls nur ein Autobenzin verfügbar ist, so ist ein möglichst niedriger Gehalt an Anteilen - 100° (z.B. unter 20 %) mit Rücksicht auf den Dampfdruck erwünscht. Das Ausgangsmaterial soll möglichst frei von Butan sein.

Bei einem Krackbenzin ist für gleichen Anilinpunkt des Aus-

T 1435 Benzin von Rhenania Ossag Berlin Spandau 8.7.40
T 1437 Benzinmischung von Fürstlich Bentheim Fernbusch
T 1435 Pressolbenzin von Rhenania Ossag Heidelberg Wintershall Hessen
T 1436 " " Celle " " Hitler Benzole Treibstoff A.G. Spandau
T 1437 " " Russland " " Standard Amerik. Petroleum Gesellsch. Breslau

000584

000585

φ 14
Fp
Ap
dch
NB

1-9-8-9

2/1675/67 5. 7. 1940. Do/Pz.

Hochleistungstreibstoffe aus Erdölbenzinen. 000585

In der anliegenden Tabelle sind bisher durchgeführte DEH-Versuche mit Erdölschwerbenzinen zusammengestellt. Demnach sind die straight run - Benzine besser geeignet als die an hohen Olefingehalt kenntlichen Krackbenzine.

Am besten geeignet ist ein Schwerbenzin mit S.B. 90 - 120° und Ep. 180 - 200° mit möglichst tiefem Ap., z.B. unter 45 - 50°. Falls nur ein Autobenzin verfügbar ist, so ist ein möglichst niedriger Gehalt an Anteilen - 100° (z.B. unter 20 %) mit Rücksicht auf den Dampfdruck erwünscht. Das Ausgangsmaterial soll möglichst frei von Butan sein.

Bei einem Krackbenzin ist für gleichen Anilinpunkt des Ausgangsmaterials die Ausbeute anscheinend schlechter als bei einem Dest.-Benzin; außerdem müssen die evtl. vorhandenen Anteile - 100° mit Rücksicht auf den Olefingehalt mitgefahren werden.

gez. Donath
" Oettinger

6 Hefte
Ltr. Wa
16

16949/-

Probe aus P No.	Rumänisches Schwerbenzin P 1451	Rumänisches Schwerbenzin P 1455	Russisches Schwerbenzin P 1426	Russisches Schwerbenzin P 1457	Poln. Schwerbz. P 1435	Ungarischer Schwerbz. P 1593
Dehydrierte Fraktion v. vom Gesamtbenzin	90-200 100	> 90 100	100-200	90-200 100	> 90 100	100-200 100
H_2 - Druck	25	30	15	30	30	15
Temperatur	512	510	475 | 519	510	510	520
Durchsatz	0,5	0,5	kurzer	0,5	0,5	0,5
Cyklusdauer Std.	16	12	Kippver-suoh	10	14	12
Ausgangsmaterial:						
Spez. Gew.	0,752	0,772	0,768	0,763	0,758	0,756
Anilinpunkt	46,5	43,5	42,5	41,5	46,5	56
J.Z.	99	129	108	96	105	100
% - 150°	74	30	60	67,0	74	61
Bp.	191	203	192	188,0	185	200
% Olefine	K.2	14,5	17	14	3	1
% Aromaten	-	23,2	23,5	21	14	7,5
Dehydrierungsbenzin						
% flüss. Prod.	75	75	85 62	75	74	76
% Gas + Koks	25	25	15 38	25	26	24
Spez. Gew.	0,786	0,779	0,772 0,845	0,770	0,788	0,788
Anilinpunkt	- 7	9,5	22 -34	8,0	- 2	+ 5
% - 100°	35	28	16 12	36	28	30
- 150°	85	71	69,5 75	79	83	ca. 70
- 180°	92	88,5	90 88	90	97	—
Bp.	215	225	225 264	199	213	200
Reste	Einwand-frei	Einwand-frei	—	Einwand-frei	Einwand-frei	—
% Aromaten	67	58	40,5 93	53	61,5	38,5
" " - 150°	90	85	60 100	85	90	>90
Bi - 200° o.Z. M.M.	86	79,5	93,5	ca.79	ca. 84	80
" 0,12 Pa	90	91	98	ca.90	ca.90	—

000587

Bag 2075

Item 68.

Dehydrogenation with

Catalyst 7360

12. 9. 1940.

000588

Zu 2 Proben für Überladeversuche beim R.L.M.

Es werden fünf Proben à 1,5 Ltr.-Ofen fertiggestellt, die für Überladeversuche beim RLM vorgesehen sind. Die ersten 4 davon, die nach Opfauer Untersuchungen auch besser als Volkheim-Benzin im Überladeversuch verhalten, sind bereits an die DVL abgegangen.

Die Herkunft, Ausbeute und Produktqualitäten sind in der folgenden Tabelle enthalten. Bemerkt sei, daß die Ausbeuten nicht besonders genau bestimmt werden konnten.

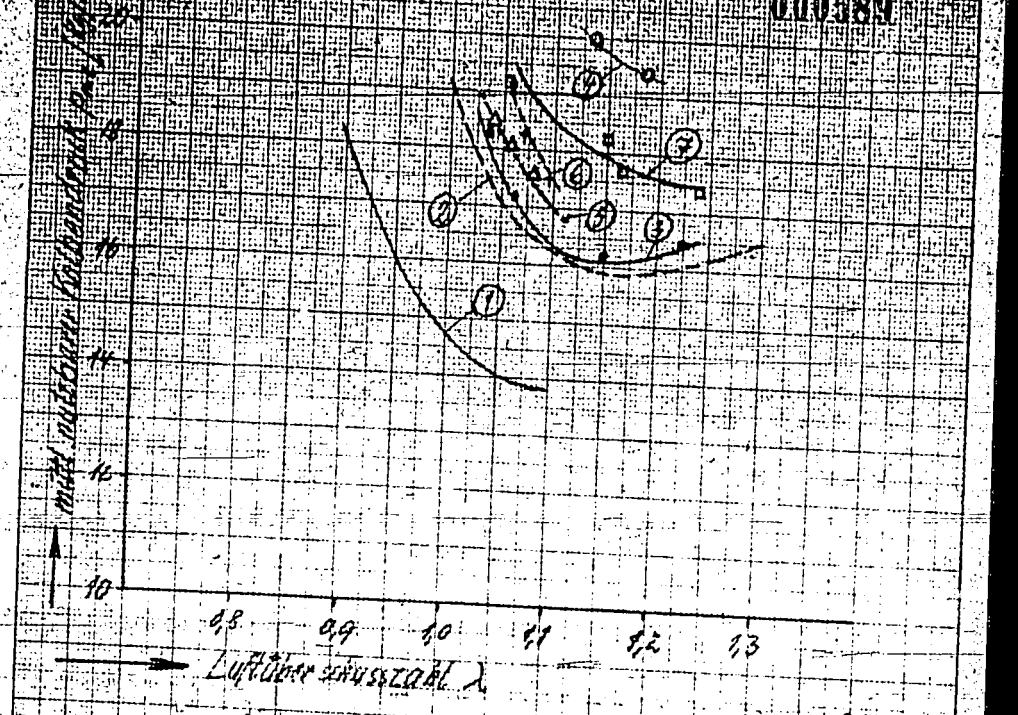
Probe aus	Böhlener Vorhydrierbenzin	7019 Aromaten-Bi aus 69.K.-M°81 Mg	Rumän. Benzin	Bi aus 5058 Vorhydrg. Mg	Bi aus 5058 Vorhydrg. Scholven
Dehydrierte Fraktion	90-195°	90°	90-200°	90-195°	-195°
% vom Gesamtbenzin	93	93	100	89	100
Mg-Druck atm	25	25	25	25	25
Temp. ° C	506	505	512	512	512
Durchsatz kg/ln.Std.	0,5	0,5	0,5	0,6	0,75
Cyklusdauer Std.	16	16	16	16	16
Ausgangsmaterial:					
Spez. Gewicht	0,774	0,784	0,752	0,780	0,790
Anilinpunkt	37,5	22,0	46,5	42	38,5
Siedebeginn ° C	85	75	99	84	80
% - 150°	69,5	72,5	74	64	60
Endpunkt ° C	194	182	191	198	206
Dehydrierergebnis:					
% Benzin	78	88,0	73	85 (?)	85,5
% Gas + Koks	22	12,0	25	15 (?)	16,5
Spez. Gewicht	0,790	0,806	0,786	0,810	0,822
% - 100	-15	-16	- 7	-18	-12
% - 150	30	34	35	29	25
% - 180	77	81	85	73	70
Endpunkt ° C	86	96	92	88	85
Teste (incl. Bombentest)	222	211	215	225	218
% Aromaten	Einwandfrei	Einwandfrei	Einwandfrei	Ausreichend	
% " > 150°	72	74	67	72	63
Bi -2000 Q:E M.M.	90	90	90	90	90
" " " + 0,12Pb	84	83	86	84	82,5
	89	88	90	89,5	89,5
Ausbeute an Benzin - 180° mit Leichten Anteilen	79	88,5	74	85 (?)	85
Formation im Überladeversuch	Besser als Volkheim-Benzin	Besser als Volkheim-Benzin	Besser als Volkheim-Bi	Besser als Volkheim-Benzin	Noch zieml. unterklopfgrenze

gez. Donath

Anlage 1

Zu der Dkt. ... Abklärproben aus der Öl-Industrie
(Hydrierversuche des IPOG)

000589



	Anm. Gew.
① C.A.B, 7019-Bl aus Ka 501	53%
② VT 708, Welheim-Bl	53
③ 3634 H, Scholv.-Bl 90-190° dehydr., 5:1 gemischt m. Anteilen bis 90°	60
④ 3630 H, dehydr. Frakt. 160-190° von 7019-Bl aus Ka 501	81
⑤ 3644 H, Verhydrierungs-Bl 5058 B.K. Leuna 90-195° dehydr., 10:1 gemischt mit Anteilen bis 90°	63
⑥ 3545 H, Böhlener Verhydrierungs-Bl dehydr., 100:9 gem. mit Ant. bis 90°	69
⑦ 3615 H, Rumänisches Bl ohne leichte Anteile 100-200° dehydr.	70

Anmerkung: Die Kurven sind aus verschied. Versuchsreihen zusammengestellt, die Genauigkeit der Ergebnisse wird dadurch nicht beeinträchtigt. Wegen der bei sehr hohen Ladedrücken auftretenden motorischen Schwierigkeiten konnten die Kurven bei höheren Gemischen nicht mehr vervollst. werden.

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

12.5.40. Je

Hochdruckversuche

Ho/Ia,558

- 2 -

21.Mai 1940/H

000590

Dehydrierung mit K 7360.

Versuche mit 7019-Benzin aus Steinkohlenverflüssigung Scholven im 1,5-Ltr-Schleusenofen, Gegenstrom von Kontakt und Produkt.

Aus 7019-Benzin aus Steinkohle-Verflüssigung (P 1271) wurden die Fraktionen 120-195°C und 160-200°C herausgeschnitten und mit K 7360 bei 25 Atm. H_2-Druck und fallend gestaffelter Temperatur dehydriert.

In Tabelle I sind die Bedingungen, unter denen die beiden Fraktionen gefahren wurden und die Ausbeuten der erhaltenen Produkte vor und nach der Zumischung mit den zugehörigen leichter Anteilen einander gegenübergestellt.

Tabelle I.

Produkt	dehydr.Fraktion 120-195	dehydr.Fraktion 120-195 +Anteile bis 120°(80:54)	dehydr. Fraktion 160-200°	dehydr. Fraktion 160-200° + Anteile bis 160° (9:10)
Bedingungen:				
Temperatur °C	519/503/487		516/500/484	
Öldurchsatz Ltr/kg/Std.	1,0		1,0	
Gas/Öl cbm/kg	0,6		0,6	
Kontaktdurchsatz kg/Ltr/Std.	0,06		0,1	
Ausbeuten:				
Benzin %	90,8	88,6	90,0	90,5
% Rückstand	-	5,7	-	4,5
Gas C_1 ... C_4	8,5	5,3	9,0	4,5
% Koks	0,7	0,4	1,0	0,5
Datum:	22.3.a bis 25.3.a$_1$		25.3.a$_2$ -28.3.a$_1$	

Ø Y.B, Tr, Kü, KüRa, Le, Cy, BrPla, Ki, Kra

-2-

Hochdruckversuche
Hö/Lu.558

1. Bericht

21.Mai 1940/E

000590

Dehydrierung mit K 7360.

Versuche mit 7019-Benzin aus Steinkohlenverflüssigung Scholven im 1,5-Ltr-Schleusenofen, Gegenstrom von Kontakt und Produkt.

Aus 7019-Benzin aus Steinkohle-Verflüssigung (P 1271) wurden die Fraktionen 120-195°C und 160-200°C herausgeschnitten und mit K 7360 bei 25 Atm. H_2-Druck und fallend gestaffelter Temperatur dehydriert.

In Tabelle I sind die Bedingungen, unter denen die beiden Fraktionen gefahren wurden und die Ausbeuten der erhaltenen Produkte vor und nach der Zumischung mit den zugehörigen leichter Anteilen einander gegenübergestellt.

Tabelle I.

Produkt	dehydr.Fraktion 120-195	dehydr.Fraktion 120-195 +Anteile bis 120°(80:54)	dehydr. Fraktion 160-200°	dehydr. Fraktion 160-200° + Anteile bis 160° (9:10)
Bedingungen:				
Temperatur °C	519/503/487		516/500/484	
Öldurchsatz Ltr/kg/Std.	1,0		1,0	
Gas/Öl cbm/kg	0,6		0,6	
Kontaktdurchsatz kg/Ltr/Std.	0,06		0,1	
Ausbeuten:				
Benzin %	90,8	88,6	90,0	90,5
% Rückstand	-	5,7	-	4,5
Gas C_1 ... C_4	8,5	5,3	9,0	4,5
% Koks	0,7	0,4	1,0	0,5
Datum:	22.3.a bis 25.3.a_1		25.3.a_2 -28.3.a_1	

Ø Kp, hr. kü, kü Rai Se,
Dry. Zn Pla, Wi, Hess

000592
000591

Auffällig ist der im Vergleich zum Gasverlust hohe Koksverlust. Er beträgt bei der Fraktion 120-195°C 7 % des Gesamtverlustes, bei der Fraktion 160-200° sogar 10 %. Da bei sonst gleicher Fahrweise in den Öfen mit Regeneration bei ähnlichen Produkten wesentlich niedrigere Koksmengen erhalten wurden, so bleibt als einzige Erklärung, dass sich im Schleusenofen im unteren Teil des Kontaktraumes die schweren Anteile der Benzindämpfe allmählich anreichern und dort zum Teil verkoken. Dies ist bei den schweren Fraktionen naturgemäss stärker der Fall als bei den leichteren.

Tabelle II enthält die Eigenschaften der erhaltenen Produkte.

000592
000591

Auffällig ist der im Vergleich zum Gasverlust hohe Koksverlust. Er beträgt bei der Fraktion 120-195°C 7 % des Gesamtverlustes, bei der Fraktion 160-200° sogar 10 %. Da bei sonst gleicher Fahrweise in den Öfen mit Regeneration bei ähnlichen Produkten wesentlich niedrigere Koksmengen erhalten wurden, so bleibt als einzige Erklärung, dass sich im Schleusenofen im unteren Teil des Kontaktraumes die schweren Anteile der Benzindämpfe allmählich anreichern und dort zum Teil verkoken. Dies ist bei den schweren Fraktionen naturgemäss stärker der Fall als bei den leichteren.

Tabelle II enthält die Eigenschaften der erhaltenen Produkte.

Tabelle II.

000592

Produkt	dehydr. Fraktion 120-195°C	dehydr. Fraktion 120-195°C+Anteile (80:54) red. a.200°		dehydr. Fraktion 120-195°C+Anteile bis 120° red. a.200°		dehydr. Fraktion 160-200°	dehydr. Fraktion 160-200°+Anteile (9:10) red. a.200°		dehydr. Fraktion 160-200°+Anteile bis 160° red. a.200°	
		Ges. Prod.	Rest-benzin	Rest-benzin >100°			Ges. Prod.	Rest-benzin	Rest-benzin > 100°	
Gew.%		100	27,6	10,5			100	32	20,8	
spez.Gew./15°C	0,860	0,840	0,752	0,772	0,874		0,842	0,763	0,786	
Anilinpunkt °C	-34,5	-24,5	47,5	52,5	-29		-18,0	48	50	
Doktortest	negat.	negat.					negat.			
Dampfdruck	-	0,158					0,176			
Siedebeginn °C	85	80	58	108	43		72	57	110	
% bis 70°C			1,5		1			1,5		
% bis 100°C	1	18	53		2,5		7,0	24,0		
% bis 120°C	7,5	50	76	16	5,5		27,0	48,5	3	
% bis 150°C	51,0	77,5	89	72	16,5		57,0	69,0	53	
% bis 180°C	81	96	-	97,5	57,0		90,0	96,0	97	
% bis 200°C	-	-	-		91,0		-			
Endpunkt °C/%	238/97,5	190/98,5	178/98,5	185/99	231/98,5		198/98,5	182/97	184/98,5	
Zusammensetzg.										
% Paraffine		8	28,5	52			11,5	33,5	40,5	
% Naphthene		19,5	69,5	44			20,5	64,0	49	
% Aromaten	88	6895	1	3	85		66	2,0	4	
% Unges.		3	1	1			2	0,5	0,5	
	red. a.200°				red. a.200°					
Klopfwerte:										
OZ Res.	107	99	61,5		98		93,5	50		
OZ Mot.	87,5	82	64,5	44	85		80	56	44	
OZ "+0,12Pb	91	91	86		89,5		-	79,5		
O_2-Bomben-teste des auf 200° red.Produktes		Druckab-fall	kein Druckab-fall				starker Druck-abfall	Druck-abfall		
Gumtest										
vor	1,0	0,6			2,5		1,4			
nach	156,7	13,5			877,8		114			

000593

Danach lassen sich also die beiden Fraktionen 120-195°C und 160-200°C etwa gleich gut dehydrieren: Bei praktisch gleichem Gas- + Koksverlust wurden bei der Fraktion 120-175° 88 %, bei der Fraktion 160-200° 85 % Aromaten erreicht. Nach Zumischung der zugehörigen leichten Anteile zu den dehydrierten Fraktionen 120-195° bzw. 160-200° und Redestillation auf etwa 195° Endpunkt wurden mit einer Ausbeute von 88,6 % bzw. 90,5 % Produkte mit einem Aromatengehalt von 69,5 bzw. 66 % und einer Oktanzahl 82 bzw. 80 nach Mot.Meth. erhalten.

Die Restbenzine der beiden Produkte unterscheiden sich vor allem in dem %-Gehalt der Anteile bis 100°: 53 % gegen 24 %. Darauf ist auch der Unterschied in den Oktanzahlen der beiden Restbenzine zurückzuführen: 64,5 gegen 56 nach Motormethode. Die Anteile über 100° besitzen die gleiche Oktanzahl nach Motormethode: 44.

Bei der Prüfung des motorischen Verhaltens des Gesamtbenzins bis 195° erwies sich das Benzin mit der dehydrierten Fraktion 120-195° als wesentlich besser als VT 706, das Benzin mit der dehydrierten Fraktion 160-200° als genau so gut wie VT 706. Eine Probe des zuerst genannten Benzins wurde an die DVL gesandt.

Die Bombentests der dehydrierten Fraktionen waren vor der Zumischung der leichten Anteile schlecht, nach der Zumischung derselben war der Bombentest der dehydrierten Fraktion 120-195° ausreichend.

Tabelle III enthält die Elementaranalysen der Fraktion 120-195°C des 7019-Benzins und des dehydrierten Endproduktes.

000594

Tabelle III.

Produkt	Ausgangsmaterial-Fraktion 120-195°C	Anfallprodukt
Datum	-	22.3.a$_2$ bis 28.3.a$_1$
Elementaranalysen:		
% C	88,36	89,97
% H	11,66	10,03
% O	-	-
% N	0,087	0,018
% S	<0,01	< 0,01
H-disp.	13,14	11,17
Gas C_1-C_4		
C mittel		1,8
H dispon.		25,9
Koks H disp.		ca. 9

Daraus berechnet sich die H_2-Erzeugung zu 100 Ltr. je kg Einspritzung entsprechend einem Gesamthyabgas mit einem H_2-Gehalt von 58 % und einer Wärmetönung von 50 WE je kg Einspritzung.

Gemeinsam mit:
Dr. Hirschberger
Dr. Fürst
Dr. Dehn
Dr. v. Müffling.

gez. Nonnenmacher
Oettinger
Donath

000594

Tabelle III.

Produkt	Ausgangsmaterial Fraktion 120-195°C	Anfallprodukt
Datum	-	22.3.a$_2$ bis 28.3.a$_1$
Elementaranalysen:		
% C	88,36	89,97
% H	11,66	10,03
% O	-	-
% N	0,087	0,018
% S	<0,01	< 0,01
H disp.	13,14	11,17
Gas C_1-C_4 C mittel		1,8
H dispon.		25,9
Koks H disp.		ca. 9

Daraus berechnet sich die H_2-Erzeugung zu 100 Ltr. je kg Einspritzung entsprechend einem Gesamthyabgas mit einem H_2-Gehalt von 58 % und einer Wärmetönung von 50 WE je kg Einspritzung.

Gemeinsam mit:
Dr. Hirschberger
Dr. Fürst
Dr. Dehn
Dr. v. Müffling.

gez. Nonnenmacher
Oettinger
Donath

Anlage 1.

Datum	Bi K501 aus P1271 120-195°C	23.3.bc	22.3.a-25.3.a$_1$ Sammel-produkt	Bi K501 aus P1271 v.16.3.	16.3.c	Bi K501 aus P1271 160-200°C 24.3.	25.3.c	26.3.c + 27.3.a	25.3.a$_1$-28.3.a$_1$ Sammel-produkt
Bedingungen:									
Kontakt									
Druck Atm.		7360 neu			7360 neu		7360 neu	7360 neu	
Temperatur MV		25			25		25	25	
		25,7/26,7			26/27/28		25,4/26,4	25,4/26,4	
Öldurchsatz kg/Ltr/Std.		27,7					27,4	27,4	
		1,0			1,0		1,0	1,0	
Gas/Öl cbm/kg		0,6			0,9		0,6	0,6	
Katdurchsatz kg/Ltr/Std.		0,057					0,14!	0,067	
Ausbeute:									
% Benzin		90,5	-150 46,8 150-200 35,5		-				
% Rückstand		-	8,5		-		88,6	89,5	
% Gas C_1-C_4		9,0	ca.8,5		-		-	-	
% Koks		0,7	0,7		-		10,0	9,4	ca.9,0
							1,4!	1,1!	ca.1,0
Ges.Anfall/ Einspritzung		0,98					0,97	0,98	
Benzin:									
spez.Gewicht	0,837	0,862	0,860	0,860	0,881	0,848	0,876	0,872	0,874
Anilinpunkt °C	-8,9	-38	-34,5	-6,0	-35,7	0,7	-34	-31	-29
" -150°/>	-		-30,9/-39,4						
% Aromaten	57,4	ca.90,5	88	61,3		49,0	ca.90	85	
% Arom.-150°	-	85	82		70		68,5	64,8	61
% Arom.150-200°	-	> 90	90		ca.90		86	ca.90	86
Siedebeginn °C	125	50	85	140	64	160	67	70	43
% bis 70°C	-	1	-	-	-	-	-	-	1
% bis 100°C	-	3	1	-	3,9	-	2	1	2,5
% bis 120°C	-	8,8	7,5	-	10,0	-	4	3,5	5,5
% bis 150°C	41	53,5	51,0	6,3	31,7	-	16	15	16,5
% bis 180°C	87	83	81	41	58,0	76,5	62	55	37,5
Endpunkt °C	200/ 98,5	242/ 97,5	238/97,5	290/98!	280/98	216/98,3	267/98	248/97,5	232/98,5
Teste:									
Gumtest			-						
Cu-Streifen			gut						
Doktortest			negativ						
H_2SO_4-Test			-						
Oktanzahlen:									
Res.Meth.			-200° ber.						
Mot.Meth.			107						
" +0,09 Pb			87,5						-200°
" +0,12 Pb			-						98
			91						86 (4567)
									88,5
									89,5
Gesamtprodukt red. Bombentest -200°			Druckab-fall						starker Druckab-fall
Gum vorher/nachher			1,0/156,7!						2,5/85,8

000535

Hochdruckversuche
-Lu 558

14. 5. 1940. Ho/Pf.

000596

Dehydrierung mit K 7360.

Versuche mit 5058/6434-Schwerbenzin Leuna 100-195° im 1,5 Ltr.-Schleusenofen, Gegenstrom von Kontakt und Produkt.

5058-Abstreifer und 6434-Abstreifer Leuna wurden im Verhältnis 1 : 06 gemischt [1] und in 10 % - 100°, 55 % 100°-195° und 35 % 195° zerlegt. Die Schwerbenzinfraktion 100°-195° wurde s dann bei 25 atm H_2-Druck, fallend gestaffelter Temperatur von im Mittel 508° C 0,5 bis 0,8 kg/Ltr. und Stunde Durchsatz und einer Kontaktverweilzeit von ca. 14 Stunden dehydriert. Die Versuchsresultate sind in den Anlagen 1, 2, 3 und 4 enthalten.

Bei einem Gas + Koksverlust von 23 % erhält man ein Produkt mit einem Aromatengehalt von 67,5 %, das 60 % Leichtbenzin - 150°, 30 % Schwerbenzin 150-200° und 10 % Rückstand 200° enthält. Die Schwerbenzinfraktion besteht praktisch aus reinen Aromaten. Die Oktanzahlen des auf 200° redestillierten Produktes sind 95 nach Res.-Methode, 82 nach Motor-Methode und 88 nach Motormethode + 0,09% Bleizusatz.

Bei einem Gas + Koksverlust von 17,6 % enthält das Anfallprodukt immer noch 54,6 % Aromaten, jedoch besteht nunmehr die Schwerbenzinfraktion 150-200° nur noch zu ca. 75 % Aromaten; die restlichen 25 % sind zum überwiegenden Teil Paraffine, die das motorische

[1] 100 Teile 5058-Abstreifer zerlegt in:
50 Teile -190°
50 Teile >190°
Benzinierung über 6434
45 Teile 6434-Benzin -190° ←——→ 60 Teile 6434-Abstreifer
Auf 100 Teile 5058-Abstreifer kommen also 60 Teile 6434-Abstreifer.

000597

Verhalten des Kraftstoffes ungünstig beeinflussen.

Der Bombentest des Produktes ist gut. Jedoch ist der Gumtest nach dem Bombenversuch noch nicht befriedigend. Anlage 2 enthält die Elementaranalysen des Ausgangsmaterials und des Endproduktes. Die H_2-Abspaltung beträgt 75 Ltr. je kg Einspritzung, entsprechend einem Gesamt-Hyabgas mit einem H_2-Gehalt von 30 % und einer hieraus berechneten Wärmetönung von 40 WE je kg Einspritzung.

Das Sammelprodukt des Versuches wurde mit den vorher abdestillierten leichten Anteilen - 100° im Anfallverhältnis 4,5 : 1 gemischt, stabilisiert und redestilliert. Der O_2-Bombentest dieses Produktes war gut; die Gumteste vor und nach dem Bombenversuch ausreichend. Im Überladeversuch verhielt sich das Produkt ähnlich wie CV_{2b}, also nicht voll befriedigend. Dies liegt wahrscheinlich daran, daß dem Sammelprodukt Anteile zugemischt wurden, die nicht ausreichend, vor allem in der Schwerbenzinfraktion, aromatisiert waren. (Inzwischen haben weitere Versuche mit Braunkohlen-Ölen bessere Werte gegeben.)

Die SO_2-Zerlegung des Produktes ergab 53,7 % Extrakt und 46,3 % Raffinat. (Vgl. Anlage 3) Im Extrakt sind 19,7 % Toluol enthalten. Das sind 8,8 % bezogen auf das gesamte 5058/6434-Benzin -195°. Die Oktanzahlen des Restbenzins sind 60 nach Res.-Methode, 59,5 nach Motor-Methode und 86 mit 0,09 % Bleizusatz.

Gemeinsam mit :
Dr. Oettinger,
Dr. Hirschberger,
Dr. Fürst,
Dr. v. Müffling.

gez. Nonnenmacher
" Donath

Anlage 1.

Ofen 410 IV 1,5 Ltr.-Schleusenofen K 7360
(Gegenstrom von Kontakt und Einspritzung).

Datum	P 1424 + P 1425 (1:0,6) 100-195° v.18.3.40	29.3. a_1	29.3. b_2 c	30.u.31.3. abc	1.4. a b
Betriebsstunden		197	217	—	279
Bedingungen					
Kontakt		7360 neu	7360 neu	7360 neu	7360 neu
Druck		25	25	25	25
Temperatur MV.		26/27,4/28	26/27/28	26/27/28	26/26,8/28
Öldurchsatz kg/l/Std.		0,5	0,8	0,8	0,8
Gas/Öl kg/l		0,7	0,7	0,7	0,7
Kat. durchsatz kg/l/Std.		0,086	0,082	0,081	0,073
Ausbeute					
Benzin		—	Bi-150° 46,1		
		—	150-200° 21,4	78,4	82,4
Rückstand		—	200° 9,4	—	—
Gas C_1 - C_4		—	22,1	21,6	17,6
Koks		—	1,0		
Ges.-Anfall/Einspritzung		—	0,93	0,96	0,98
Benzin					
Spez. Gewicht	0,791	0,820	0,817	0,815	0,804
Anilinpunkt	46,5	-18	-11,5	-6,7	2,0
Aromaten	9,5	—	67,5	63	54,6
-150	—	65,5	—	57,0	38,4
150-200	—	>90	>90	>90	ca. 75
Siedebeginn	113	51	33	43	39
% - 70°	—	6	7,5	5	5
% -100°	—	21	16,5	15	14,5
% -120°	1,8	36	30	30	28
% -150°	41,5	62	56,5	56	57
% -180°	85,0	80	80	78	84
% -200°	98	—	87	87	89
Endpunkt	201/99	265/96	258/97	245/95	240/96
Bi - 200° red.					
Oktanzahlen					
Res.-Meth.			95		
Mot.- "			82		
Mot.- " + 0,09 Pb			88		
Bombentest			gut		
Gumtest vorher/nachher			1,1/144,5		

Anlage 2. 000599

Ofen 410 IV.

Datum		29.3. b2c
Bedingungen	Ausgangsmaterial	
Druck atm	P 1424 + P 1425 (1 : 0,6)	25
Temperatur ° C	100° - 195°	492/508/524
Ölsdurchsatz kg/l	v. 18. 3. 40	0,8
% Ausbeute/Einspritzung:		
Fl. Anfall		76,9
Gas+Öl - C_4		22,1
Koks		1,0
Benzin - 200° red.		
Spez. Gew.	0,791	0,817
Anilinpunkt	46.1	- 11,5
Aromaten	95	67
% - 150°	41,5	68,5
OZ. M.	—	82
Elementaranalysen C	86,25	88,75
H	13,78	11,35
N	0,016	0,01
S	< 0,01	< 0,01
H-disp.	15,97	12,78
Gas: C_1 - C_4		
C mittel		2,0
H disp.		25
H_2-Erzeugung l/kg Einspritzung		75
% H_2 im Hyabgas berechnet		30
WE/kg Einspritzung		40

Anlage 3.

Ofen 410 IV Tag 28.3.40 – 1.4.40 B — Sammelprodukt Leunabenzin 100-195 + Leunabi – 100° dehydriert — 4,5 : 1

Restbenzin – Toluol – Untersuchung.

Produkt	Gesamtprodukt	Raffinat (Restbenzin)	Restbi 100°	Extrakt
Gew. %		46,3	23,3	53,7
Spez. Gewicht	0,803/15	0,726/15	0,756/15	0,878/15
Anilinp. I	+ 22	+ 58?0	+ 60,2	– 53,0
Anilinp. II	+ 59,5	+ 59,5	+ 63,5	
Dampfdruck	0,21 atm			
ASTM. Kurve	69°	52°	108°	
– 40	—	—	—	
– 50	—	—	—	
– 60	—	2,0	—	Vorlauf=2,5%
– 70	3,5	6,5	—	Benzol = 6,2%
– 80	11,8	19,0	—	Zwfrakt.=2,6%
– 90	22,8	35,0	—	Toluol = 19,7%
– 100	33,0	48,5	—	Zwfrakt.= 2,5%
– 110	41,5	56,0	—	Xylol = 27,0%
– 120	50,5	65,0	11,5	höh.Arom.=38,4%
– 130	60,0	71,0	33,0	Verlust= 1,1%
– 140	69,8	76,5	51,0	
– 150	79,5	82,0	65,0	
– 160	87,5	87,0	78,0	
– 170	93,0	91,0	87,0	
– 180	—	94,0	93,0	
– 190	—	—	96,0	
– 200	—	—	—	
Endp. / %	194 / 98,0	190/ 97,0	196 / 98,5	
Rückstand	1,2	1,0	1,5	
Verlust	0,8	2,0	—	
Paraffine	29,0	64,0	75,5	
Naphthene	15,0	34,0	20,5	
Aromaten	54,5	1,0	3,0	
Unges. KW	1,5	1,0	1,0	
Klopfwerte	(3488 H	(3491 H)	(3492)	
Res.	89,5	60,0	47,0	
+ Pb	104,0	—	—	
Mot.	78,3	59,5	43,0	
+ Pb	90,5	86,0	—	
O_2-Bombentest	gut			
Gumtest vor	3,3 mg			
" nach	15 "			

Anlage 4.

Ofen 410 IV vom 28.3. 0 - 1,4,40 B Leunabenzin 90-195° dehydriert 4,5 Teile
+ Leunabenzin -90° 1 Teil

Frakt.	-75	75/100	100/120	120/140	140/160	160/180	180/215	
Gew.%	13,2	16,5	14,7	17,3	18,1	14,7	5,5	
spez.Gew.	0,680/15	0,748/15	0,790/15	0,816/15	0,834/15	0,858/15	0,896/15	0,803/15
Anilinp.I	+47,4	+ 29,2	+ 16,0	-9,5	-15,2	-20,0	-9,8	+ 2,2
" II	+57,2	+ 35,0	+ 56,8	+61,8	+64,6	+66,6	+70,4	+ 59,5
Paraffine	52,5	38,5	34,5	23,5	20,0	16,0	24,0	30,0
Naphtene	38,0	37,0	26,5	8,5	4,0	2,0	--	15,5
Aromaten	9,5	24,5	39,0	68,0	76,0	82,0	76,0	54,5
im Ges.-Produkt								
Paraffine	7,1	6,5	5,0	4,1	3,6	2,4	1,0	29,7
Naphtene	4,9	6,0	4,0	1,3	0,6	0,2	--	17,0
Aromaten	1,2	4,0	5,7	11,9	13,9	12,1	4,5	53,3
							Endp./ 215°	

Anlage 4.

Ofen 410 IV vom 28.3. C - 1.4.40 B Leunabenzin 90-195° dehydriert 4,5 Teile
+ Leunabenzin -90° 1 Teil

Frakt.	-75	75/100	100/120	120/140	140/160	160/180	180/215	
Gew.%	13,2	16,5	14,7	17,3	18,1	14,7	5,5	
spez.Gew.	0,680/15	0,748/15	0,790/15	0,816/15	0,834/15	0,858/15	0,896/15	0,803/15
Anilinp. I	+47,4	+ 29,2	+ 16,0	-9,5	-15,2	-20,0	-9,8	+ 2,2
" II	+57,2	+ 35,0	+ 56,8	+61,8	+64,6	+66,6	+70,4	+ 59,5
Paraffine	52,5	38,5	34,5	23,5	20,0	16,0	24,0	30,0
Naphtene	38,0	37,0	26,5	8,5	4,0	2,0	--	15,5
Aromaten	9,5	24,5	39,0	68,0	76,0	82,0	76,0	54,5
im Ges.-Produkt								
Paraffine	7,1	6,5	5,0	4,1	3,6	2,4	1,0	29,7
Naphtene	4,9	6,0	4,0	1,3	0,6	0,2	--	17,0
Aromaten	1,2	4,0	5,7	11,9	13,9	12,1	4,5	53,3

Endp. / 215°

Hochd. Kokve.-Suche
Lu 558

000602

9. Mai 1940. No/Pf.

Dehydrierung mit Kontakt 7360

Versuche mit 5058/6434-Schwerbenzin Scholven 90-180° im 1 Ltr.-Schleusenofen, Gegenstrom von Kontakt und Produkt.

Die Versuche wurden unter den folgenden Bedingungen durchgeführt:

H_2-Druck	:	25 atm
Temperatur	:	fallend gestaffelt i.M. 510° C
Durchsatz	:	0,5 bis 1 kg/Ltr.
Gas : Öl-Verhältnis	:	0,7 bis 1,0 kg/Ltr.
Kontaktverweilzeit	:	7 bis 14 Stunden.

Die Versuchsergebnisse sind in Anlagen 1, 2, 3 und 4 enthalten. Im Gegensatz zu den Versuchen bei 20 atm sind die Bombenteste der erhaltenen Benzine völlig einwandfrei.

In Abbildung 1 ist die Ausbeute an Koks bezw. an Gas + Koks gegen den Aromatengehalt im Gesamtanfall aufgetragen.

Zum Vergleich sind einige Werte eingerechnet, die bei einem früheren Versuch mit 5058/6434-Schwerbenzin Scholven 90 - 200° bei 20 atm erhalten wurden. (Vgl. Z'stellg. Dr. Do. v. 27.3.40). Danach scheinen bezogen auf einen bestimmten Aromatengehalt im Anfallprodukt die Gas + Koks-Verluste bei dem bei 180° abgeschnittenen Schwerbenzin etwas grösser zu sein als bei dem bei 200° abgeschnittenen.

Das Sammelprodukt des Versuches wurde mit den zugehörigen Anteilen - 90° C [1] gemischt und stabilisiert. Im Überladeversuch war dieses Sammelprodukt besser als VT 706 (Welheimer-Benzin). Die genauen Untersuchungen und Ergebnisse der Überladeversuche sind in Zusammenstellungen von Dr. Hirschberger und Dr. Dehn enthalten. Eine Probe des Produktes ging zu Überladeversuchen an die D.V.L.

Weiterhin wurde das Produkt analytisch mit SO_2 zerlegt (vergl. Anlage 2). Dabei wurden 60 % Extrakt und 40 % Raffinat erhalten.

---

1) 5 Teile 90-180° + 1 Teil -90°, vergl. Z'stellung Dr.Do v. 3.5.40.

Im Extrakt befinden sich 31,6 % Toluol. Bezogen auf das gesamte 5058/6434er Benzin -190° sind dies 13,5 %. Das Restbenzin mit 78 % -100° C hat die Oktanzahl Motor-Methode 72. Mischt man dem Restbenzin den vom Toluol befreiten Extrakt hinzu, so erhält man rechnungsmäßig ein Benzin mit 50 % -100° 50 % Aromaten und eine Oktanzahl von 93 Res.-Meth., 105 Res.-Meth. + 0,09 Pb, 81 Motor-Methode bezw. 92 M.M. + 0,09 Pb.

Gemeinsam mit
Dr. Oettinger,
" Hirschberger,
" Fürst,
" v. Müffling.

gez. Nonnenmacher
" Donath

Anlage 1.

Ofen 410 IV 1 Ltr.-Schleusenofen K 7560 neu (Gegenstrom von Kontakt und Einspritzung) 25 atm.

Datum	P 1400	6./7.3.	8.3. o	9.3. abo	10.3. abo	11.3. abo	12.3. bo
Betriebsstunden	90 - 180 v. 6. 2. 40	o + a1 24	68	92	110	140	164
Bedingungen							
Temperatur		24/27/27	26/28/28	26/27,5/27,9	26/27,8/27,9	26/28/28	26/27,8/27,8
Öldurchsatz kg/Ltr./Std.		0,5	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
Gas/Öl kg/Ltr.		1,0	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9
Kat.-durchs. kg/Ltr./Std.		ca. 0,05	0,06	0,095	0,077	0,085	0,066
Ausbeute							
Benzin		77,1	ca. 84,8	78,9	74,1	--	74,2
Gas C_1 C_4		21,4	ca. 14,6	20,5	25,4	--	25,1
Koks		1,5	ca. 0,6	0,6	0,5	--	0,7
Ges.-Anfall/Einspritzung		0,89	(0,91)	0,95	0,95	--	0,92
Benzin							
Spez. Gewicht	0,768	0,800	0,790	0,794	0,794	0,802	0,802
Anilinpunkt	42,7	-8,1	-3,0	-7,6	-9,5	-7,1	-12
Anilinpunkt bis 150/	--	--	20 /-40		-4,1/-46		-6,2/-47
Siedebeginn	83	75	40	46	35	38	38
% - 70°	--	11	8,5	7,0	10,5	14	9,5
% -100°	12	34,5	32,0	32,5	36,0	43	38,8
% -120°	46,5	55	53	53,5	56,0	59	54,0
% - 150°	83	79	76	77,0	81,0	81	78,0
% - 180°	95,5	89	87,5	87,0	90,0	90	88,5
% - 200°	--	92	90,5	--	93	93	92
Endpunkt	187/98	218/94	222/95	230/93	238/95,5	225/96	235/96
% Aromaten		61	56,2	61,5	63,3	62,0	65
Jodzahl					7,14		
Oktanzahlen					Bi -1900		
Res.-Meth.	64				98		
Mot.- "	61,5				84,5		
Mot.- " + 0,09 Pb	81				92		

Anlage 2. 000605

Ofen 410 IV Sammelprodukt vom 6.3. bis 13.3.40 + Benzin -90° aus P 1400 (5:1).

Produkt	Gesamtprodukt red. 95% des Ges.-Prod.	Restbenzin	Restbenzin > 100°	Extrakt
Gew. %	---	40	9,1	60
Spez. Gew./15	0,794	0,705	0,746	
Anilinpunkt I	-58	+ 56	57	
" II	57,5	57,5	59	
Dampfdruck	0,36 atm			
ASTM Kurve				
- 70°	55°	51°	100°	Benzol 13,1
- 100°	4	28		Zw'frak- tion 3,1
- 120°	42,5	78		Toluol 31,6
- 150°	64	89	14,5	Zw'frak- tion 2,8
- 180°	87	95	88	Xylol 32,7
Endpunkt	97			höh. Arom. 16,5
Rückstand	182/98	165/97,5	176/99	Verl. 0,2
Verlust	1,0	1,0	1,0	
% Paraffine	1,0	1,5	---	
% Naphthene	25	58,5	62	
% Aromaten	16	40	36	
% Ungesättigte	60	1	1,5	
	1	0,5	0,5	
Klopfwerte;				Berechnete Misch.-O.Z.
Res.	96,5	71,3		
+ 0,09 Pb	108	91		113
Mot.	82	72		119
+ 0,09 Pb	92	92	56	89
				92

Tabelle 3. 000606

Ofen 410 IV Sammelprodukt vom 6. bis 13.3.40 + Benzin - 90° aus P 1400 (5:1).

Prakt.	Gesamt-produkt	-75	75-100	100-120	120-140	140-160	160-202
Gew. %		25,8	17,2	15,5	17,4	14,0	9,1
spez.Gew.	0,794/15	0,700/15	0,774/15	0,819/15	0,846/15	0,862/15	0,885/15
Anilinp.I	-5,8	+46,2	+24,0	-16,4	-35,0	-41,4	-41,5
" II	+57,5	+56,5	+52,0	+55,8	+60,0	+62,0	+58,1
% Paraff.	24,0	50,0	26,5	16,5	7,0	1,5	3,5
% Naphth.	16,0	40,0	38,0	14,5	3,0	0,5	2,5
% Aromat.	60,0	10,0	36,0	69,0	90,0	98,0	94,0

Anlage 4

000607

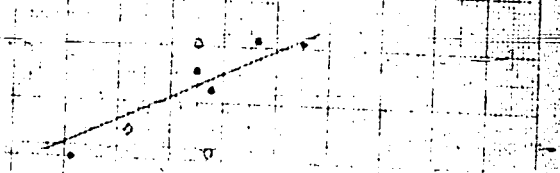
Vergasungszusammensetzung Ofen 410 IV vom 12.3. bo.

% C als

C_1	18,8
C_2	22,8
C_3	25,3
C_4	33,1

Im Butan 27 % iso-Butan

000608



I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

DIN-Format A 4 T (210 × 297 mm)

000609

Bag 2075

Item 69.

Toluene from 5058/6434
Benzine from Bituminous
Coal

Hochdruckversuche
Lu 558

8. Mai 1940. Do/Pf.

2/2075/69

000610

1 Durchschl.

Toluol aus 5058/6434-Benzin aus Steinkohle.

Die bisher vorliegenden Aromatenzerlegungen und Toluolwerte der Produkte der Dehydrierung mit K 7360 aus Scholvener 5058/6434-Benzin enthält die anliegende Tabelle.

Demnach erhält man beim Fahren von Schwerbenzin 90 - 190° unter den jetzt üblichen Bedingungen ein Produkt mit etwa 20 % Toluol. Auf Scholvener Benzin -190° ist der Toluolgehalt etwa 13 %. Produkte mit höherem Toluolgehalt werden beim Fahren von entsprechenden Fraktionen erhalten.

Produkte aus dem 100 Ltr.-Ofen sind z. Zt. in Untersuchung.

gez. Donath

Gemeinsam mit

Dr. Oettinger
Dr. Hirschberger.

16580

Hochdruckversuche
Lu 558

000611

Ausgangsmaterial	P 1400 90 - 200°	P 1400 70 - 130°	P 1400 90 - 180°
Arbeitsbed.: Kat.	7360	7360	7360
Druck atm	5	15	25
Durchsatz kg/Ltr./Std.	0,25	0,25	0,8
Ofengröße	1 Ltr.	1 Ltr.	1 Ltr.
Ausbeute fl. Prod./Einspritzung	83,5	80	77
Darin			
% Aromaten	57	72,5	62
% Olefine	7	3	3
% Toluol	26,2	35,5	22,5
% Toluol auf Einspritzprodukt	21,8	28,5	17,3
auf St.K. 5058/6434 - Benzin -190° (15 % -90°)	ca. 18,5	10,0	13,5
Quelle	Zusammenstellung 19.1.40 No. 15 8731 S.3 u.Anl.3	10.3.40 No. 16 2381 S.1 u. 2	Ofen 410 IV b. 6.-13.3.40 beim Zusammenstellen

000612

Bag 2075

Item 70 13

Dehydrogenation of fractions of 5058/6434 Benzine from Bituminous Coal

Hochdruckversuche
Do/Lu 558

10. März 1940/Pr.

000613

Dehydrierung von Fraktionen

aus 5058/6434 Steinkohlenbenzin.

1. Teil. Fraktion 70-100° und 100-130°.

Zusammenfassung.

Die Dehydrierung wurde mit K 7360 im 1 Ltr-Schleusenofen durchgeführt. Abstreifer Scholven wurde auf Benzin bis 90° und 90-200° destilliert, diese Fraktionen fielen dabei im Verhältnis 24 : 76 an. Das Schwerbenzin 90-200° mit 56,5 % bis 150° wurde dann in fünf gleiche Fraktionen zerlegt, von denen die Fraktionen I und II im vorliegenden Versuch dehydriert wurden. Die Menge und Lage jeder dieser Fraktionen ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

	Bezogen auf Benzin -200°		-150°		Siedebereich (abgerundet)
	Lage %	Menge %	Lage %	Menge %	
Benzin -90°	0- 24	24	0-36	36	
Schwerbenzinfraktion I	24-39	15	36-58	22	70-100°
" II	39- 54	15	58-80	22	100-130°
" III	54- 69	15	80-(102)	(20)	130-160°
" IV	69- 84	15	--	--	160-185°
" V	84-100	16	--	--	185-225

16238

000614

Die Fraktion II liess sich leichter und mit besserer Ausbeute dehydrieren als Fraktion I; einige Werte bei 15 Atm, 0,25 Durchsatz und 522°C enthält folgende Tabelle:

Ausgangsmaterial	Fraktion I	Fraktion II
Auf Einspritzung % Gas	21,8	17,0
% Koks	2,5	1,8
Anfall (redest.) Spez.Gewicht	0,782	0,820
% -100°C	69	28
Endpunkt °C	160°	151°
O.Z. Mot.Meth.	82	86,5
Mot.Meth.+ 0,09 Pb	89,5	90,0
% Aromaten	59	86,0
% Toluol	27,9	43,2
Toluol % bezogen auf Gesamtbenzin -150°	6,1	9,5

60
PF
14 T

43,2
27,9
71,1

000615

Versuchsergebnisse.

Steinkohlensohwerbenzin 90-200° 5058/6434 Gas-Phase-Abstreifer wurde in fünf gleich grosse Fraktionen zerlegt und diese dann dehydriert. Bisher liegen Versuche mit den beiden ersten Fraktionen vor. Die Untersuchung der fünf Fraktionen und des gesamten Schwerbenzins enthält Tabelle I.

Die Fraktionen I und II wurden im 1 Ltr-Schleusenofen über K 7360 bei 15 und 5 Atm Druck dehydriert. Die Versuchsbedingungen, Ausbeuten und Produkteigenschaften enthält Tabelle II, Einzelheiten über die Aromatenextraktion Anlage 1-4.

Fraktion I wurde bis auf einen Gehalt von 59 %, Fraktion II von 86 % Aromaten dehydriert. Der Toluolgehalt der dehydrierten Fraktionen betrug 28 bezw. 43 %, dabei war der Verlust durch Gas und Koksbildung 21-24 bezw. 19 %.

Gemeinsam mit
Dr. Oettinger
Dr. Fürst
Dr. Meier
Dr. Dehn

gez. Donath.

Anlagen:
Tabelle I und II
Anlagen 1-4.

Tabelle I.

Destillat aus P 1400, [redacted]-200°
(5 Fraktionen).

Fraktion	I	II	III	IV	V	Gesamtprod. [1] 90-200°
Spez.Gewicht/20°	0,738	0,762	0,785	0,816	0,838	0,784
Anilinpunkt I	+ 42,5	+ 41,5	+ 45,5	+ 47,2	+ 48,5	+ 43
" II	+ 50,0	+ 51,3	+ 55,8	+ 55,0	+ 67,0	+ 52
Zusammensetzung						
Paraffine %	31,0	33,8	47,5	46,3	72,6	36,2
Naphthene %	61,0	55,2	42,0	45,2	8,9	54,5
Aromaten %	7,0	9,5	10,0	7,5	17,5	8,5
Unges.K.W.%	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5	1,0
ASTM:						
Beginn	65°	93°	129°	160°	183°	52°
70	3,5%	100 17,0%	140 45,0%	170 49,0%	200 63,0%	-100 3,5%
80	22,0	110 65,0	150 80,0	180 90,0	225 92,5	120 28,5
90	62,0	120 85,0	160 93,0	188 99,0	244 98,5	150 56,5
100	82,5	130 92,5	170 99,0	Rü 1,0	Rü 1,5	180 81,5
110	91,0	140 96,5	Rü 1,0			200 94,5
120	96,5	150 98,5				218 98,8
128	98,5	154 99,0				
Rü	1,0	Rü 1,0				
Verl.	0,5					
						0.Z. R.M. 54,5
						" " M.M. 57
						" " " "
						+ 0,09 Pb 77

[1] Der 5058/6434 Abstreifer Scholven enthält die Anteile -90° und über 90° im Verhältnis 24 : 76.

000616

000617

Tabelle II.

Fraktionen I und II

Versuchsbedingungen, Ausbeuten und Produkteigenschaften.

Ausgangsmaterial Versuch Nr. Ofen 410 IV Datum 1939	Fraktion I 1 28.11.bo	 2 29.11.bo	 3 1.12.ab	Fraktion II 4 5.12.abo	 5 3.12.bo
Druck Atm	15	15	5	15	5
Temperatur °C	522	522	522	522	522
Öl Durchsatz kg/ltr/h	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
cbm Gas/kg Öl	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Kat.D'stz kg/ltr Std.	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15
Ausbeute Gew.%					
Benzin -150°	76,6	73,9	79,8	77,6	78,6
Rückstand >150°	2,2	1,8	--	3,6	3,6
Gas	19,3	21,8	17,2	17,0	14,1
Koks	1,9	2,5	3,0	1,8	3,7
Benzin -150°					
Spez.Gewicht/20°	0,778	0,782	0,780	0,820	0,804
Anilinpunkt	-5,5	-6,4	3,0	-32,5	-5,1
% - 70°	15,5	13,5	4,0	S.B.65°	S.B. 78°
-100°	70,0	69,0	73,0	28,0	24,0
-120°	88,0	88,0	90,0	72,0	74,8
Ep. °C/%	155/98	160/98	203/99	151/98	156/99
% Paraffine	21,5	21,5	16,5	6,0	17,0
% Naphthene	18,0	18,0	32,0	4,0	23,0
% Aromaten	58,5	59,0	45,5	86,0	55,0
% Olefine	2,0	1,5	6,0	4,0	5,0
Jodzahl	4,1	12,9	27,6	--	--
% Benzol	21,6	21,2	--	12,0	8,1
% Toluol	26,5	27,9	--	43,2	33,7
% Xylol	5,9	4,9	--	16,3	13,3
Klopfzahlen					
Res.Meth.	95,5	97		101	96,5
Mot. "	80,5	82		86,5	80
Mot. " + 0,09 Pb	89	89,5		90,0	86
Spez.Gew. 80-100°	0,788	0,788		0,782	0,780
110-140°	0,852	0,854		0,852	0,828
A.Punkt 80-100°	-6,5	-8,5		-5,1	-5,7
110-140°	--	-43,0		-44,5	-19,5
Rückstand >150°					
Spez.Gew./20°	--	1,040			--

Anlage 1

000618

Ofen 410/4 BO vom 28.11.39 + A. vom 29.11.39 red. -150

SO_2-Propan-Zerlegung 3 x 1 : 1 : 1

Vers. 1, 15 Atm, 522°C, Durchs.0,5.

Produkt	Gesamtprodukt	Raffinat	Extrakt
Gew.%	100	43,4	56,6
Spez.Gewicht	0,778/20° 0,782/15° ber.	0,698/15°	0,870/15°
Anilinpunkt I	-5,5 ber.		
" II	+ 56,0	+ 55,5 + 56,5	-58,8 ber.
ASTM-Kurve	45°	38°	
- 50°	2,0 %	10,5 %	
- 60°	7,0 %	15,5 %	Benzol: 38,1 %
- 70°	15,5 %	39,0 %	
- 80°	33,0 %	70,0 %	Toluol: 46,9 %
- 90°	54,0 %	87,5 %	
-100°	70,0 %	93,2 %	Xylol: 10,4 %
-110°	81,0 %	96,0 %	
-120°	88,0 %	97,0 %	höh.Arom.4,0 %
-130°	93,0 %	--	
-140°	95,0 %	--	
-150°	--	--	
Endp. - %	155/98,0	130/97,8	
Rückstand	1,0	1,0	
Verlust	1,0	1,2	
Klopfwert			
Res.Meth.		77	
Mot.Meth.		75	
Mot.M.+ 0,09 Pb		88,5	
Paraffine	21,5	54,5	
Naphthene	18,0	44,0	
Aromaten	58,5	1,0	
Unges.K.W.	2,0	0,5	

000619

Anlage 2

Ofen 410 . B II + C vom 29.11.39 + A II + BC vom vom 30.11.39 P 1400 90/200 red. -150°; Versuch 2, 15 Atm, 522°C, Durchs.0,25.

Produkt	Gesamtbenzin	Raffinat	Extrakt
Gewichts-%	100	42,2	57,8
Spez.Gewicht	0,782/20°	0,692/20°	0,868/20°
Anilinpunkt I	-6,4 ber.	+ 52,5	-57,0
II	+ 56,0	+ 56,0	
ASTM-Kurve	47°	35°	
% - 60°	5,0	13,8	
- 70°	13,5	36,5	Benzol: 36,7 %
- 80°	30,0	66,0	Toluol: 48,2 %
- 90°	52,0	81,5	Xylol: 8,5 %
-100°	69,0	87,5	höh.Arom.6,6 %
-110°	80,0	91,0	
-120°	88,0	--	
-130°	91,0	--	
-140°	94,0	--	
-150°	97,0	--	
-160°	--	--	
Endp. °C/%	160/98,0	119/95,0	
Rückstand %	1,0	1,0	
Verlust %	1,0	4,0	
Paraffine %	21,5	52,0	
Naphthene %	18,0	44,5	
Aromaten . %	59,0	3,0	
Unges.KW. %	1,5	0,5	
Klopfwert			Mischoktanzahl berechnet aus den vorhergehenden Spalten III
Res.Meth.	97	77,5 (+ 0,09 PB: 94,5)	
Mot.Meth.	82	75,5	86,5
" M.+ 0,09 Pb	89,5	90	89

000620

Anlage 3

Ofen 410/4.

A I-Schicht vom 6.12.39 + ABO-Schicht vom 5.12.39 red. -155°, Versuch 4, 15 Atm, -22°0, Du 0,25 SO_2-Propan-Zerlegung 3 x 1 : 1 : 1.

Produkt	Raffinat	Extrakt
Gewichts-%	23,7	76,3
Spez.Gewicht	0,700/20°	0,866/20°
Anilinpunkt I	+ 54,8°	-59,5°
" II	+ 58,0°	
ASTM-Kurve	42°	
% - 60°	6,0	
- 70°	15,0	Benzol: 15,7 %
- 80°	33,0	Roh-Toluol: 56,5 %
- 90°	60,0	Xylol: 21,3 %
-100°	79,6	höh.Aromaten: 6,5 %
-110°	90,0	Reintoluol: 53,2 %
-120°	--	
-130°	--	
-140°	--	
Endp. °C/%	118/95,0	
Rückstand %	1,0	
Verlust %	4,0	
Paraffine %	57,5	--
Naphthene %	37,5	--
Aromaten %	3,0	--
Unges.KW. %	2,0	6,0

S A R E T

Anlage 4

Ofen 410/4 B II + C vom 3.12.39 + AB vom 4.12.39
red. -150°, SO_2-Propan-Zerlegung 3 x 1 : 1 : 1,
Versuch 5, 5 Atm, 522°C, Durchsatz 0,25.

Produkt	Raffinat	Extrakt	
Gewichts-%	41,3	58,7	
Spez.Gewicht	0,730/20°	0,862/20°	
Anilinpunkt I	+49,8	-58,2	
" II	+52,7		
ASTM-Kurve	43°		
% - 80°	5,8		
- 90°	14,0	Benzol:	13,9 %
-100°	46,8	Roh-Toluol:	57,5 %
-110°	74,0	Xylol:	22,8
-120°	86,5	höh.Arom.:	5,8
-130°	92,0	Reintoluol:	53,8 %
-140°	--		
-150°	--		
Endp. °C/%	138/96,5		
Rückstand	1,0		
Verlust	2,5		
Paraffine %	40,5	—	
Naphthene %	54,5	—	
Aromaten %	2,0	--	
Unges.KW. %	3,0	6,5 ?	

000622

Bag 2075

Item 71-14

Dehydrogenation under
Hydrogen Pressure

Hochdruckversuche
Do/Lu.558

Z/2075/74.

000623

19.Januar 1940

Dehydrierung unter Wasserstoffdruck mit bewegtem Kontakt.

9.Bericht: Dehydrierung von Steinkohlenschwerbenzin Scholven.

Zusammenfassung.

Steinkohlenschwerbenzin 90-200°C lässt sich mit etwa 20% Verlust auf einen Aromatengehalt von 70% bringen. Die Mischung des auf 60% Aromaten dehydrierten Schwerbenzins mit den Anteilen -90°C hat 50% Aromaten, OZ Res.Meth. 94,5, OZ Mot. 80,0, OZ Mot.+0,09 Pb 90,5. Der Bombentest dieses Benzins ist nicht ausreichend; es lässt sich ohne Schwierigkeiten raffinieren.

Die Versuche zeigten, dass grösserer Katalysatordurchsatz (0,15 statt 0,04) und höherer Druck (15 statt 5 Atm.) günstigere Werte geben. Wurde die Ofentemperatur entsprechend der negativen Wärmetönung abfallend gestaffelt, so blieben bei einem Temperaturabfall im Katalysator bis zu 25°C die Ergebnisse gleich gut, bei 50-84°C Temperaturabfall war für den gleichen Dehydriereffekt die Vergasung grösser. Ob dieser schädliche Einfluss der Temperaturstaffelung beim Fahren von Benzin und Katalysator im Gegenstrom oder bei Anwendung von festem Katalysator oder bei kleinerem Durchsatz sich auch bemerkbar macht, ist noch nachzuprüfen.

In der zweiten Hälfte vorliegender Versuche wurde ein Kontakt angewendet, der (vielleicht infolge ungenügender Regeneration) weniger aktiv war. Er erforderte zur Erreichung der gleichen Dehydrierung eine bis zu 30°C höhere Temperatur, ohne dass sich ungünstige Folgen, z.B. höhere Gas- oder Koksbildung, gezeigt hätten.

15878

000624

Versuchsergebnisse.

Einleitung.

Steinkohlenschwerbenzin 90-200°C aus Scholven wurde im 1-Ltr-Schleusenofen über K 7360 dehydriert. In einer ersten Versuchsreihe wurde Benzin und Kontakt, Durchsatz und Druck verändert. In einer zweiten Versuchsreihe wurde der Einfluss der Temperaturverteilung im Ofen untersucht, und zwar wurde mit im Ofen abfallender Temperatur gearbeitet, da die Reaktion endotherm ist.

Das Ausgangsmaterial hatte folgende Eigenschaften:

Ausgangsmaterial	Steinkohlenschwerbenzin 90-200°C Scholven (P 1400 v.1.11.1939)	
für Versuchsreihe	Dest.v.21.11.39 1	Dest.v.7.12.39 2
Spez.Gewicht	0,784	0,778
Anilinpunkt °C	43,0	43,2
Siedebeginn °C	90	80
% bis 100°C	3,5	12,5
% bis 120°C	28,5	36,5
% bis 150°C	56,5	63
% bis 180°C	81,5	87,5
% bis 200°C	94,5	-
Endpunkt °C/%	218/98,8	215/-
% Paraffine	56,2	37,7
% Naphthene	34,3	52,0
% Aromaten	8,5	8,8
% Olefine	1,0	1,5
OZ Res.	54,5	-
OZ Mot.	57,0	-
OZ Mot.+0,09 Pb	77,0	-
% bis 90°C/% 90-200°C	24/76	21/79

000625

1.Versuchsreihe.

Die Versuchsbedingungen, Ausbeuten und Produkteigenschaften enthalten die folgenden Tabellen:

Versuchsbedingungen und Ausbeuten.

Versuch Nr.	1	2	3	4	5
Ofen 410.IV. Datum 1939	21.11. bc	26.11. ab	26.11. c	27.11. bc	2.12. ab
Druck Atm.	15	15	15	15	5
Temperatur °C	523	518	518	516	522
Öldurchsatz kg/Ltr/Std.	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25
cbm Gas/kg Öl	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Kat.-Durchsatz kg/Ltr/Std.	0,04	0,14	0,16	0,15	0,14
Ausbeute Gew.%					
Benzin bis 150°C	49,2	51,5	47,5	50,0	48,3
" üb.150°C	27,3	24,0	22,0	30,6	35,2
Gas C_1-C_4 [1]	21,4	20,1	26,1	17,2	12,8
Koks	2,1	4,4	4,4	2,2	3,7

Die hohe Koksbildung bei Versuch 2 und 3 kann z.T. auf Verwendung nicht völlig regenerierten C-haltigen Kontakts zurückzuführen sein.

[1] C_4 z.T. geschätzt.

000626

Produkteigenschaften.

Versuch Nr.	1	2	4	5
% Gas+Koks/Einsatz	23,5	24,5	19,4	16,5
Benzin bis 150°C:				
spez.Gewicht	0,782	0,807	0,788	0,788
Anilinpunkt °C	4,2	-16,5	-3,5	+7,0
% bis 70°C	5,0	4,0	3,5	-
% bis 100°C	43,5	36,0	39,5	35,0
% bis 120°C	75,0	67,0	72,0	71,0
Endpunkt °C/%	152/98,5	155/98,5	151/98,5	158/99,0
% Paraffine	21,7	14,0	22,2	22,0
% Naphthene	25,6	10,5	16,8	27,0
% Aromaten	46,5	70,0	56,5	44,0
% Olefine	6,2	5,5	4,5	7,0
Jodzahl		8,4	14,9	30,4
OZ Res.	90,5	103	96,5	90,0
OZ Mot.	75,5	84	80,5	73,5
OZ Mot+0,09 Pb	87,5	89	87,5	85,0
Benzin über 150°C:				
spez.Gewicht	0,906	0,941	0,922	0,904
Anilinpunkt °C	-22,0	-45,5	-43	-28,0
Siedebeginn °C	158	160	158	
% bis 180°C	39,0	23,0	34,5	
% bis 200°C	67,5	57,5	65,5	
Endpunkt °C	330/99,5	304/99,0	310/96,5	
% Paraffine	9,0			
% Naphthene	5,5			
% Aromaten	76,0	>90	>90	
% Olefine	9,5	6,0	(11,5?)	
Jodzahl		12,4	11,7	
OZ Res.	97	114	108	
OZ Mot.	83	96	93,7	
OZ " +0,09 Pb	gesch.87	gesch.98	gesch.97	
Gesamtprodukt (berechnet)				
% Aromaten	57	78	70	gesch.57
OZ Mot.	78	88	85	gesch.77

-5-

000627

Der Aromatengehalt und die Oktanzahl steigen mit der Arbeitstemperatur und dem Kontaktdurchsatz und fallen mit dem Benzindurchsatz. Die Dehydrierung ist bei 15 Atm. stärker als bei 5 Atm., die Produkte sind ausserdem olefinärmer (Jodzahl!). Erhöhter Kontaktdurchsatz (0,15 statt 0,04 kg/Ltr/Std. entsprechend einer Cyklusdauer von 4,5 statt 17 Stunden) ist günstig und ermöglicht bei gleicher Vergasung stärkere Dehydrierung.

2.Versuchsreihe.

Die wichtigsten Versuchsbedingungen, Ausbeuten und Produkteigenschaften enthalten die folgenden Tabellen; weitere Werte enthält Anlage 1.

Versuch Nr. Ofen 410 IV/ Datum Dez.1939	11 11/12c	13 13c/14a	14 14c/15a	15 17bc	16 18c/9a	17 19c/20a
Druck Atm.	15	=	=	=	=	=
Temperatur °C Mittel	532	537	547	527	510	508
Maximum			556	550	552	552
Minimum			530	501	468	470
Öldurchsatz Kg/ Ltr/Std.	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25
cbm Gas/kg Öl	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8
Kat.Durchsatz kg/Ltr/Std.	0,14	0,15	0,17	0,17	0,16	0,12
Ausbeute Gew.%						
Benzin -150°C	56,7	54,6	56,4	55,2	57,1	52,5
" 150-200°C	23,2	22,0	18,1	17,0	19,7	17,2
Rückstd.üb.200°	9,4	9,9	9,5	9,8	8,8	8,2
Gas C1-4 1)	10,0	12,4	15,1	16,5	12,8	20,7
Koks 2)	0,7	1,1	0,9	1,5	1,6	1,4

Die höheren Reaktionstemperaturen gegenüber Versuchsreihe 1 sind wahrscheinlich durch die Verwendung von versehentlich nicht völlig ausregeneriertem Kontakt bedingt.

1) C4 teilweise geschätzt.
2) Nach Gasdichte geschätzt.

000628

Produkteigenschaften.

Versuch Nr. / % Gas+Koks/Einsatz	11 10,7	12 13,5	14 16,0	15 18,0	16 14,4	17 22,1
Benzin -150°C:						
spez.Gewicht	0,766	0,756	0,770	0,765	0,766	0,776
Anilinpunkt °C	16,2	13,5	-0,1	8,0	17,5	6,0
% bis 70°C	4,0	5,2	10,0	9,0	8,0	4,0
% bis 100°C	47,2	53,0	51,0	50,5	52,0	47,5
% bis 120°C	76,5	81,0	78,5	76,0	80,5	75,0
Endpunkt °C/%	155/ 97,5	153/ 97,8	150/ 96,5	155/ 96,0	152/ 93,5	158/98
% Paraffine	16,0	22,0	19,0	24,0	27,0	23,0
% Naphthene	51,0	38,0	26,0	29,0	36,0	29,5
% Aromaten	29,0	35,5	50,8	43,0	33,0	44,5
% Olefine	4,0	4,5	5,0	4,0	4,0	3,0
OZ Res.	85,5	90,0	95,0	91,0	86,0	91,5
OZ Mot.	75,5	80,0	80,5	79,5	77,0	-
OZ " +0,09 Pb	87,0	87,5	92,0	90,0	88,0	-
Benzin 150-200°C:						
spez.Gewicht	0,860	0,859	0,874	0,864	0,860	0,869
Anilinpunkt °C	-18,5	-20,9	-31,4	-30,9	-11,5	-25,8
Siedebeginn °C	155	150	156	153	156	149
% bis 180°C	75,0	83,0	78,0	85,0	85,5	78,0
Endpunkt °C	206	204	207	204	200	210
OZ Res.	91,5	99,0	ca.101	98,0	92,0	-
OZ Mot.	80,0	83,0	90,5	87,0	78,5	87,0
OZ " +0,09 Pb	-	-	-	-	86,5	-
Gesamtbenzin -200°						
berechnet:						
% Aromaten	41,5	47	59	53	40	53
OZ Mot.	77	81	83	81	76	82
Rückstd.Üb.200°C:						
spez.Gewicht	0,974	0,972	1,005	0,976	0,970	0,978
Anilinpunkt °C	-58,5	-41,2	-41,2	-41,6	-40,0	-46,8
Siedebeginn/°C	205/346	205/352	210/350	205/350	205/345	195/317
Endpunkt						

Die Werte 11-14 der zweiten Versuchsreihe stimmen mit den Werten 2 und 4 der ersten hinsichtlich Aromatengehalt und Oktanzahl bei etwa gleicher Vergasung überein, wie insbesondere die beiliegende

Abbildung zeigt. Die Werte 1 und 5 der Versuchsreihe 1 und 15-17 von Reihe 2 haben jedoch höhere Vergasung. Diese Abweichung liegt bei Versuch 1 an niedrigerem Kontaktdurchsatz, bei 5 an niedrigerem Gesamtdruck und bei 15-17 an starker Staffelung der Temperatur. Der Temperaturabfall war hier auf 50-84°C eingestellt worden. Bei Versuch 14 hingegen mit 26°C Temperaturabfall war die Vergasung nicht über der Norm, obwohl die Maximaltemperatur bei 556°C lag. Demnach scheint ein Temperaturabfall im Katalysator von etwa 25°C ohne jeden Nachteil zulässig, abgesehen von der erforderlichen höheren Eintrittstemperatur. Der schädliche Einfluss der starken Temperaturstaffelung ist möglicherweise beim Fahren von Kontakt und Benzin im Gegenstrom bzw. bei Öfen mit festem Kontakt und Regeneration nach z.B. 6 Std. nicht oder nicht in dem Masse zu erwarten. Bemerkenswert ist noch, dass infolge geringerer Aktivität des in Versuchsreihe 2 angewandten Kontaktes eine um fast 30°C höhere Temperatur angewendet werden müsste, um gleiche Dehydrierung zu erzielen, und dass dies keine Erhöhung der Vergasung oder des Olefingehaltes zur Folge hatte.

Weitere Produktuntersuchungen.

Das Produkt von Versuch 4 (Reihe 1, 15 Atm., 516°C, 0,5 Durchsatz, 70% Aromaten, OZ Mot. 85) wurde in fünf gleiche Fraktionen zerlegt und untersucht (vgl. Anlage 1). Der Aromatengehalt nimmt mit dem Siedepunkt zu, ebenso die Oktanzahl, abgesehen von der klopffesten und bleiempfindlichen Fraktion 1. Besonders klopffest OZ Mot. 120 (in Mischung) ist die oberste Fraktion über 179°C.

Die Vergasung bei diesem Versuch hatte ein mittleres C von 2,5 und vom C 22,4 % C_1, 25,0 % C_2, 29,3 % C_3, 23,3 % C_4. Der Olefingehalt auf KW C_{2-4} 100 betrug etwa 2 %, das Butan bestand zu 40 % aus Isobutan.

Das nur auf insgesamt 57% Aromaten, also nicht sehr stark dehydrierte Produkt von Versuch 5 (Reihe 1, 5 Atm., 522°C, 0,25 Durchsatz) wurde, vgl. Anlage 3, mit SO_2-Propan zerlegt. Es wurden 19,7 % Toluol auf Benzin -150°C (= 9,5% auf Einsatz) erhalten; bemerkt sei, dass der Toluolgehalt bei Versuch 2 und 4 wesentlich höher ist.

Benzine der Versuche 11 und 14 wurden mit den entsprechenden Anteilen -90°C gemischt und stabilisiert. Die wesentlichen Werte der Untersuchung sind folgende:

Versuch Nr.	11	14
Gesamtbenzin:		
spez.Gewicht	0,772	0,781
% bis 100°C	42	44
Endpunkt °C	189	190
% Aromaten	35	50
OZ Res.	86,5	94,5
OZ Mot.	75,5	80,0
OZ Mot.+0,09 Pb	88,5	90,5

15-Ltr-Proben dieser Benzine werden, da der Bombentest nicht ausreicht, bei Dr.Hirschberger raffiniert und sollen dann auf ihre Leistung im Motor geprüft werden.

Gemeinsam mit:
Dr.Hirschberger
Dr.Meier
Dr.v.Füner
Dr.Fürst

gez. Donath
gez. Oettinger
gez. Nonnenmacher.

Anlagen: 3 Tabellen
1 Zeichnung

Anlage 1.

Ofen 410 IV 1 Ltr.7360.

Datum	P 1400 90-200°C 4.11. Dst.7.11.	11.12. c	13c+ $14a_1$	14c+ $15a_1$	17.bc	18c+ $19a_1$	19c+ $20a_1$	
Betriebsstunden		543	595	619	687	715		
Druck Atm.		15	15	15	15	15	15	1) Temperatur gestaffelt: E_2 29,4 E_3 29,8 M_4 28,3
Temperatur °C		28,3	28,6	29,2 1)	28 3)	27 4)	26,9 5)	
Durchsatz kg/Ltr/Std.		1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	
cbm Gas/kg Öl		0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	
Durchsatz Kat. kg/Ltr/Std.		0,14	0,15	0,17	0,17	0,16	0,12	
Gew.% Gesamtanfall								
Doktortest		negat.	negat.	gut				2) Temp.gestaffelt: E_2 29,4
H_2SO_4-Test		>10	>10	negat. >10	negat. >10	negat. >10	negat. >10	
OZ Res.		91,5	99	ca.101	98	92	-	
OZ Mot.		80	83	90,5	87	78,5	87	
OZ " +0,09 Pb		-	-	-	-	86,5	-	
Rückstand >200°C:								
spez.Gewicht		0,974	0,972	1,005	0,976	0,970	0,978	
Anilinpunkt °C		-58,5	-48,8	-41,2	-41,6	-40	-46,8	
Siedebereich °C		208-355	205-358	210-350	205-350	205-345	195-317	

000631

Anlage 1.

Ofen 410 IV 1 Ltr.7360.

Datum	P 1400 90-200°C 4.11. Dst.7.11.	11.12. c	13c+ 14a$_1$	14c+ 15a$_1$	17.bc	18c+ 19a$_1$	19c+ 20a$_1$
Betriebsstunden		543	595	619	687	715	
Druck Atm.		15	15	15	15	15	15
Temperatur °C		28,3	28,6	29,2 [1]	28 [3]	27 [4]	26,9 [5]
Durchsatz kg/Ltr/Std.		1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25
cbm Gas/kg Öl		0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8
Durchsatz Kat. kg/Ltr/Std.		0,14	0,15	0,17	0,17	0,16	0,12
Gew.% Gesamtanfall							
Benzin -150°C		56,7	54,6	56,4 [2]	55,2	51,1	52,5
" 150-200°C		23,2	22,0	18,1	17,0	19,7	17,2
Rückstd. üb. 200°C		9,4	9,9	9,5 [2]	9,8	8,8	8,2
Gas C$_1$-C$_4$ [6]		10,0	12,4	15,1 [2]	16,5	12,8	20,7
Koks		0,7	1,1	0,9	1,5	1,6	1,4
Anfall/Einspritzg		0,99	0,92	0,96	0,96	0,90	0,95
Benzin -150°C:							
spez.Gewicht	0,778	0,766	0,766	0,770	0,765	0,766	0,770
Anilinpunkt °C	43,2	16,2	13,5	-0,1	8,0	17,5	6
Siedebeginn °C	82	52	50	38	42	45	52
% bis 70°C		4	5,2	10	9	8	4
% bis 100°C	12,5	47,2	53	51	50,5	52	47,5
% bis 120°C	36,5	76,5	81	78,5	76,0	80,5	75,0
Endpunkt °C/%	-150: 63,0 -180: 87,5 E.P.215/98	155/97,5	153/97,8	150/96,5	155/96	152/98,5	155/98
Zusammensetzung:							
% Paraffine	37,7	16,0	22,0	19,0	24,0	27,0	23,0
% Naphthene	52	51,0	38,0	26,0	29,0	36,0	29,5
% Aromaten	8,8	29,0	35,5	50,0	43,0	33,0	44,5
% Ungesättigte	1,5	4,0	4,8	5,0	4,0	4,0	3,0
Teste:							
Gumtest mg				0,35			
Cu-Streifen/100°		gut	noch gut	gut	gut	gut	gut
Doktortest		nega-tiv	nega-tiv	nega-tiv	nega-tiv	nega-tiv	nega-tiv
H_2SO_4-Test		<2	<2	>10	ca.5	<2	< 2
Oktanzahlen:							
OZ Res.		85,5	90	95	91	86	91,5
OZ Mot.		75,5	80	80,5	79,5	77	-
OZ " +0,09 Pb		87	87,5	92	90	88	-
Benzin 150-200°C:							
spez.Gewicht		0,860	0,859	0,874	0,864	0,860	0,869
Anilinpunkt °C		-18,5	-20,9	-31,4	-30,9	-11,5	-25,8
Siedebeginn °C		155	150	156	153	156	149
% bis 180°C		75	83	78	85	85,5	78
Endpunkt °C/%		206/98	204/99	207/98,3	204/98,2	200/99	210
Zusammensetzung:							
% Paraffine		13,5	11,5	5,0	7,0	17,5	11,0
% Naphthene		10,0	9,0	3,5	3,0	12,0	7,0
% Aromaten		72,0	74,0	84,5	85,0	65,5	80,0
% Ungesättigte		4,5	5,5	7,0	5,0	5,0	2,0
Teste: Gumtest mg				14,5			
Cu-Streifen		gut	gut	noch gut	gut	gut	gut
Doktortest		negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.
H_2SO_4-Test		>10	>10	>10	>10	>10	>10
OZ Res.		91,5	99	ca.101	98	92	-
OZ Mot.		80	83	90,5	87	78,5	87
OZ " +0,09 Pb		-	-	-	-	86,5	-
Rückstand 200°C:							
spez.Gewicht		0,974	0,972	1,005	0,976	0,970	0,978
Anilinpunkt °C		-58,5	-58,8	-41,2	-41,6	-40	-46,8
Siedebereich °C		208-345	205-358	210-350	205-350	205-345	195-317

1) Temperatur gestaffelt: E_2 29,4 E_3 29,8 E_4 28,3

2) Temp.gestaffelt: E_2 29,4 E_3 28 E_4 26,5

3) E_2 29,5 E_3 26,7 E_4 24,5

4) E_2 29,5 E_3 26,5 E_4 24,6

5) ~~Sauerstoffbomben-test: Nach 2 Std. Druckabfall Gumtest nachher 454 mg!~~ Be

C u. H-Bestimmung der Kontakteinfüllung ergab 3,06% C, 0,13% H. Kontakt war mithin noch nicht völlig regeneriert. Dies wurde bei der Berechnung der Kokswerte berücksichtigt. Wahrscheinlich war auch der Kontakt an den vorhergehenden Tagen nicht völlig einwandfrei. Die Kokswerte sind demnach bei den Bilanzen wahrscheinlich zu hoch.

6) C_4 geschätzt.

7) nach Dichte geschätzt.

000631

000632

Anlage 2.

Versuch 4, Reihe 1, 15 Atm., 516°C, 0,5 Durchsatz.
Ofen 410 IV, A II BO v.27.11.1939 aus P 1400 Bi 90-200°C

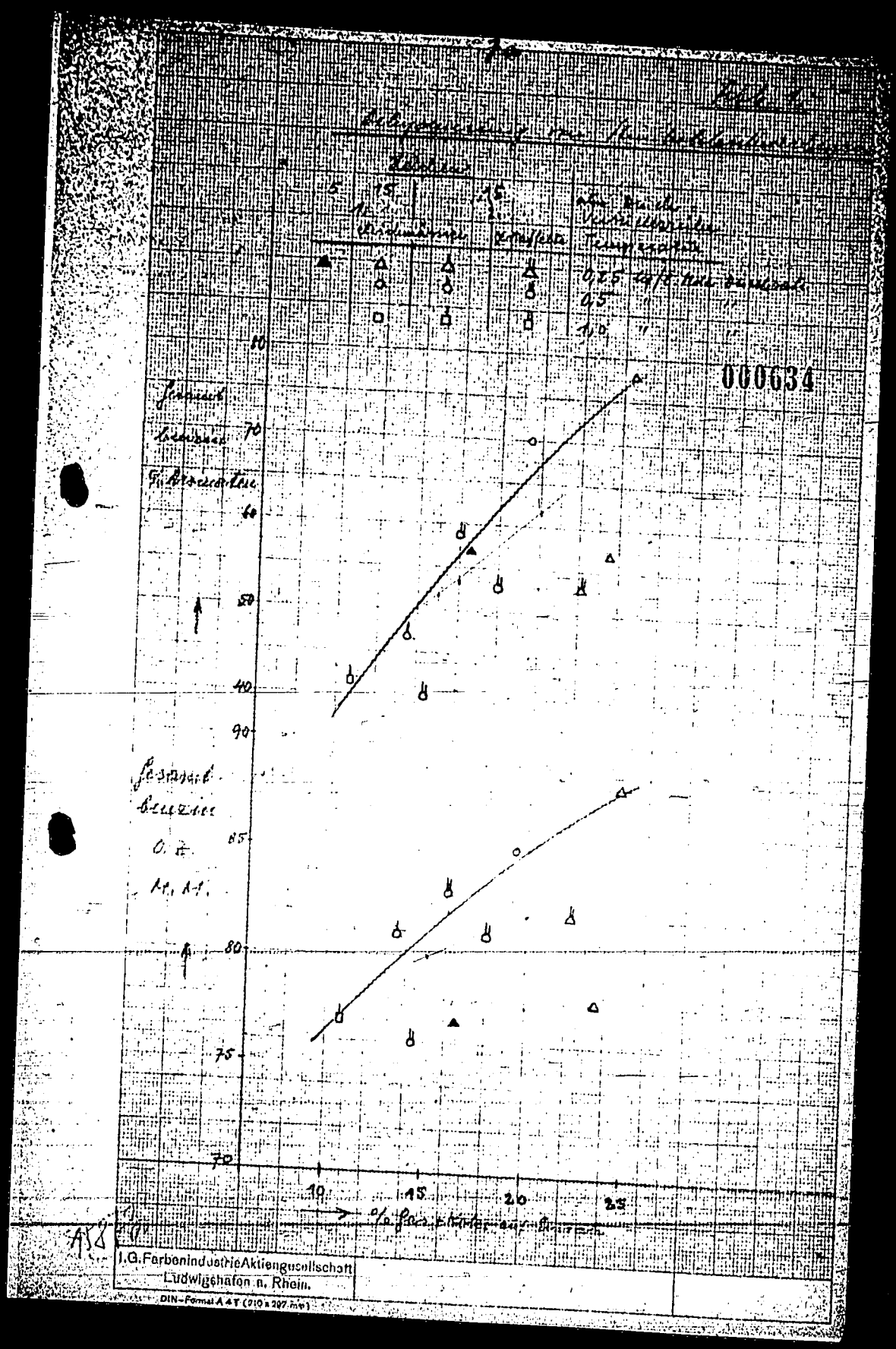
Gesamt spez.Gew./20°C 0,832	I. bis 83°C	II 83-110°	III 110-143°C	IV 143-179°C	V Üb.179°C
spez.Gewicht/20°C	0,704	0,792	0,836	0,864	0,964
Anilinpunkt I °C	+33,5	+1,5	-24,5	-33,9	-45,5
Anilinpunkt II °C		ber.	ber.	ber.	ber.
Jodzahl	55	+51,0	+58,0	-	-
OZ Res.	19,02	14,46	5,88	3,54	15,74
OZ Mot.	90,5	94	105	108	Misch.133
OZ " +0,09 Pb	80,5	77	86	90	" 120
	90,5	86,5	89,5	91	
% Paraffine	-	28,2	17,0	-	-
% Naphthene	-	20,8		-	-
% Aromaten	ca.20	47,0	78,5	-	-
% Unges.KW	5,0	4,0	4,5	4,5	5,0
ASTM-Siedekurve:					
Beginn °C	24	80	108	140	183
% bis 40°C	6,0	-	-	-	-
% bis 50°C	13,0	-	-	-	-
% bis 60°C	26,5	-	-	-	-
% bis 70°C	45,5	-	-	-	-
% bis 80°C	65,0	-	-	-	-
% bis 90°C	79,0	30,0	-	-	-
% bis 100°C	85,0	62,0	-	-	-
% bis 110°C	-	83,0	-	-	-
% bis 120°C	-	95,0	44,0	-	-
% bis 130°C	-	-	75,0	-	-
% bis 140°C	-	-	90,0	-	-
% bis 150°C	-	-	97,0	41,0	-
% bis 160°C	-	-	-	76,0	-
% bis 170°C	-	-	-	91,0	-
% bis 180°C	-	-	-	97,0	-
% bis 190°C	-	-	-	-	-
% bis 200°C	-	-	-	-	29,0
% bis 225°C	-	-	-	-	76,0
% bis 250°C	-	-	-	-	91,0
% bis 275°C	-	-	-	-	94,0
% bis 300°C	-	-	-	-	96,0
% bis 325°C	-	-	-	-	97,0
Endpunkt °C/%	110/90,0	129/ 99,0	154/99,0	187/99,0	350/98,0
% Rückstand	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
% Verlust	9,0	-	-	-	-

Anlage 3.

Ofen 410 IV abc Schicht v.2.12. + A_I Schicht v.3.12.1939, Benzin -150°C
P 1400, Benzin 90-200°C, Versuch 5, Reihe 1, 5 Atm., 522°C,
SO_2 Propan Zerlegung 3x1:1:1 0,25 Durchsatz.

Produkt	Gesamtbenzin	Raffinat	Extrakt	
Gew.%	100	56,3	43,7	
spez.Gewicht/15°C	0,786/20°C 0,780/15°C	0,740	0,868	
Anilinpunkt I °C	+7,4	+49,5		
" II °C	+53,5	+53,5		
ASTM-Siedekurve:				
Beginn °C	76	44		
% bis 80°C	3,0	7,0	Benzol	18,1 %
% bis 90°C	12,0	19,0		
% bis 100°C	35,5	43,5	Toluol	45,2 %
% bis 110°C	54,0	62,2		
% bis 120°C	71,8	74,8	Xylol	31,6 %
% bis 130°C	84,0	85,0		
% bis 140°C	92,0	90,0	höhere Aromaten	5,1 %
% bis 150°C	95,8	93,0 % -160°C		
		95,0		
Endpunkt °C/%	156/98,0	177/96,0		
% Rückstand	1,0	1,0		
% Verlust	1,0	3,0		
% Paraffine	22,0	42,0		
% Naphthene	27,0	50,0		
% Aromaten	44,0	4,0		
% Unges. KW	7,0	4,0		
Jodzahl	30,4	30,0		25,8

000634


5
15
Temperatur
0,25 kg/cm² Druck
0,5 "
1,0 "
90
85
80
75
70
60
50
40
10
15
20
25
I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.
DIN-Format A 4 T (210 x 297 mm)

Dehydrierung unter Wasserstoffdruck mit bewegtem Kontakt.

8. Bericht. Dehydrierung von Elwerather Gasöl und Böhlener Vorhydrierungsmittelöl.

Zusammenfassung.

Elwerather Gasöl vom Ap. 64° und Böhlener Vorhydrierungsmittelöl vom Ap. 47° wurden bei 15 und 30 atm H_2-Druck mit K 7360 dehydriert. Der Druck von 15 atm ist infolge niedrigerer Verluste (Gasbildung) günstiger. Das Böhlener Vorhydrierungsmittelöl läßt sich, gemessen an der Erniedrigung des M'Öl-Anilinpunktes, leichter dehydrieren als Elwerather Gasöl.

Man erhält neben 7 - 12 % Gas + Koks etwa 20 % Benzin -150° mit der O.Z. 68. Die Anteile über 150° haben bei Elwerather Gasöl den Ap. 34 (Erniedrigung 30°) und bei Böhlener Vorhydrierungsmittelöl den Ap. 5 (Erniedrigung 42°). Das Schwerbenzin 150 - 200° aus letzterem Produkt hat 59 % Aromaten und O.Z. R.M. 70, M.M. 65,5.

Die obigen beiden Öle werden mit Kogasin II. (Fischer-M'Öl Ap. 87) und G.-Ph.-M'Öl aus estnischem Schieferöl (Ap. 58) verglichen; einige Werte enthält die Abb. 1. Kogasin II läßt sich verhältnismäßig leicht, aber mit hohen Verlusten dehydrieren, die beiden untersuchten G.-Ph.-Mittelöle (Böhlen u. estn. Schieferöl) sind leichter zu dehydrieren als Elwerather Gasöl.

000636

V e r s u c h s e r g e b n i s s e .

In einem 1 Ltr.-Schleusenofen mit K. 7360 (mehrfach regeneriert) wurden bei 510°, Durchsatz 0,5 kg/l.Stde und 15 bezw. 30 Atm H_2 - Druck Elwerather Gasöl und Vorhydrierungsmittelöl Böhlen dehydriert. Die Tabelle enthält die Versuchsergebnisse.

In den folgenden Tabellen sind die wichtigsten Werte zusammen mit früheren Zahlen (vgl. Zusammenstellung vom 16.11.39, No. 154091, Versuche mit festem Kat. 7360) für Gasphase-Mittelöl aus estnischem Schieferöl und Kogasin II (Fischer-Mittelöl, Zusammenstlg. vom 23.9.39. Nr. 150281) enthalten.

A u s g a n g s ö l e .

Ausgangsmaterial, Mittelöl aus	Fischerprodukt (=Kogasin II)	Elwerather Rohöl	6719/6434 Hydrierung v.estnischem Schieferöl	6434 Vorhydrierung Böhlener Teer
Spez. Gew.	0,772	0,836	0,838	0,850
Anilinpunkt	87	64	58,3	47,2
Siedebeginn	210	190 ?	202	208
- 225	6,0		24,0	19,5
- 250°	28,0		60,5	59,0
- 300°	80,0		95,0	97,5
Endpunkt	334	330 ?	317	305

Die verarbeiteten Öle sind ähnlich in der Siedekurve, praktisch phenolfrei und unterscheiden sich in erster Linie durch verschiedenen Wasserstoffgehalt (Anilinpunkt).

%,

000636

Versuchsergebnisse.

In einem 1 Ltr.-Schleusenofen mit K. 7360 (mehrfach regeneriert) wurden bei 510°, Durchsatz 0,5 kg/l.Stde und 15 bezw. 30 Atm H_2 - Druck Elwerather Gasöl und Vorhydrierungsmittelöl Böhlen dehydriert. Die Tabelle enthält die Versuchsergebnisse.

In den folgenden Tabellen sind die wichtigsten Werte zusammen mit früheren Zahlen (vgl, Zusammenstellung vom 16.11.39, Nr. 154091, Versuche mit festem Kat. 7360) für Gasphase-Mittelöl aus estnischem Schieferöl und Kogasin II (Fischer-Mittelöl, Zusammenstlg. vom 23.9.39. Nr. 150281) enthalten.

Ausgangsöle.

Ausgangs-material, Mittelöl aus	Fischerprodukt (=Kogasin II)	Elwerather Rohöl	6719/6434 Hydrierung v.estnischem Schieferöl	6434 Vorhydrierung Böhlener Teer
Spez. Gew.	0,772	0,836	0,838	0,850
Anilinpunkt	87	64	58,3	47,2
Siedebeginn	210	190 ?	202	208
- 225	6,0		24,0	19,5
- 250°	28,0		60,5	59,0
- 300°	80,0		95,0	97,5
Endpunkt	334	330 ?	317	305

Die verarbeiteten Öle sind ähnlich in der Siedekurve, praktisch phenolfrei und unterscheiden sich in erster Linie durch verschiedenen Wasserstoffgehalt (Anilinpunkt).

./.

000637

Folgende Tabelle enthält die Versuchebedingungen und die erzielten Ausbeuten:

Versuchsbedingungen und Ausbeuten.

Ausgangsmaterial, Mittelöl aus	Fischerprodukt (=Kogasin II)	Elwerather Rohöl	6719/6434 Hydrierung von estnischem Schieferöl	6434 Vorhydrierung Böhlener Teer	Elwerather Rohöl
Druck atm	15	15	15	15	30
Temperatur ° C	508	510	505	510	512
Durchsatz kg/l x Std.	1.0	0,5	0,5	0,5	0,5
cbm Gas/kg Öl	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Cyclusdauer Std.	8	9	12	9	9
Ausbeute Gew. %					
Benzin -150°	25,6	20,6	20,0	22,9	22,6
" 150-200°	8,7	14,6 } 35,2	15,6	19,0	17,5 } 40,1
Mittelöl >200°	45,9 (-180)	53,3	52,5	50,8	43,2
Gas	18,7	10,8	10,8	5,6	16,1
Koks	1,1	0,7	1,1	1,7	0,6
% Gas + Koks auf Benzin -150° + Gas + Koks	43	36	37	24	41
Benzin -200° + Gas + Koks	(36 -180°)	25	25	15	29

34,5 30,5

Die Werte zeigen die leichtere Spaltbarkeit des Kogasins, während sich die anderen Öle ähnlich verhalten. Bei 30 atm ist unter sonst gleichen Bedingungen Gas- und Benzinbildung stärker. Bei 5 atm haben frühere Versuche (mit Kogasin) nur geringe Benzinbildung ergeben. Die Gas-und-Koksbildung auf Benzin bezogen wird kleiner, je wasserstoffärmer das Ausgangsmaterial ist. Ein Arbeiten bei 30 atm

./.

000638

H_2-Druck ist infolge größerer Gasbildung ungünstiger als bei 15 atm. H_2-Druck.

Die Eigenschaften der erhaltenen Produkte enthält die folgende Tabelle:

	Fischer-produkt (=Kogasin II	Elwerather Rohöl	6719/6434 Hydrierung von estn. Schieferöl	6434 Vorhydrierung Böhlener Teer	Elwerather Rohöl
Benzin -150°					
Spez. Gew.	0,706	0,722	0,740	0,740	0,716
Anilinpunkt	46,0	42,2	30,6	33	43,5
- 70°	22,5	16	10	etwa 10	23
-100°	54,0	49	51	" 50	58,5
-120°	--	68	78,5	--	78,5
Endpunkt	158/96,5	163/97,2	150/98,0	"155/98	155/98
% Paraffine	68,0	61	42,7	50,8	60,0
% Naphthene	6,0	16,7	26,3	17,6	21,5
% Aromaten	20,0	20,3	26,5	27,6	17,5
% Olefine	6,0	2,0	4,5	4,0	1,0
Korrosion (Cu-Streifen[1])	gut	gut	gut [2]	gut	gut
O.Z. Res.-M.	66,5	68	72,5	71,5	69
Mot.-M.	64	67	68	68	68
M.M. + 0,09 Pb	83	81	81	83,5	82,5
Benzin 150-200°					
Spez. Gew.	0,796	0,804	0,834	0,834	0,812
Anilinpunkt	30	32	15,8	10,0	27,5
Siedebeginn ° C	149	155	156	160	153
% - 180°		58,5	52,5	60,0	61,0
- 200°		89,0	92,0	92,0	89,0
Endpunkt ° C	188	216/99,0	212/98,5	212/99	214/99
% Paraffine	52,5	61	41,7	36,5	56
% Naphthene	4,0		7,3		
% Aromaten	42,0	37,5	47,0	59,0	40,5
% Olefine	1,5	1,5	4,0	4,5	3,5
Korrosion (Cu-Streifen[1])	gut	gut	--	gut	gut
O.Z. Res.-M.	64	55,5	--	70	--
Mot.-M.	53	53	57,5	65,5	56
M.M. + 0,09 Pb	72	71	--	75,5	72,5
Mittelöl Spez.Gew.	0,850	0,884	0,899	0,920	0,886
Ap.	41,0	34,5	18,5	3,2	30,5
Siedebeginn ° C	209	220	208	210	212
% -250°	--	38	66,0	61	38
Endpunkt ° C	348/99,0	329/99,0	320/98	325	325
Erniedrigung d. Ap. °C	46	30	40	44	34
Tle Gas + Koks auf Ausgangsmat. bezog. auf 1° Erniedrig.d.Öl-Ap.	0,43	0,39	0,30	0,17	0,50

1) Dotortest stets negativ
2) Manchmal Anlauffarben
3) Werte aus Einzelversuch für das Benzin 150-180.

000639

Die Oktanzahlen und der Aromatengehalt der Benzine bis 150° sind demnach nur wenig vom Wasserstoffgehalt des Ausgangsöls abhängig. Die wasserstoffreicheren Öle geben Benzine mit mehr leichten, bis 70° siedenden Anteilen. Höherer Druck (30 atm) liefert ebenfalls mehr niedrigsiedende Anteile.

Während so die Eigenschaften des Benzins -150° ein wenig vom Ausgangsmaterial abhängen, sind die der Schwerbenzine 150-200° deutlich vom Ausgangsmaterial bestimmt. Die O.Z. M.M. des Schwerbenzins 150-200° beträgt 53 bezw. 65,5 bei einem M'Öl vom Ap. 64° bezw. 47°, der Aromatengehalt ist entsprechend 37,5 bezw. 59 %.

Der Anilinpunkt des dehydrierten Mittelöls sinkt stark ab, im Mittel bei allen Ölen um etwa 40°. Absolut genommen ist die Abnahme im Ap. (Wasserstoffgehalt) beim Kogasin am stärksten. Davon abgesehen ist die Dehydrierung eines Mittelöls vom Ap. 47 leichter als bei Ap. 58-64 Außerdem sind anscheinend die G.-Phase- Hydrierungsmittelöle aus estnischem Schieferöl und Böhlener Teer leichter zu dehydrieren als Elwerather Gasöl. Die Verluste (Gas + Koks) bezogen auf 1° Erniedrigung des Anilinpunktes fallen mit fallendem Ap. des Ausgangsmaterials und sind bei 30 atm höher als bei 15 atm. Bei etwa 15 atm scheint aber ein Optimum zu liegen, wenigstens wurde bei Kogasin II bei 5 atm nur noch eine schwache Dehydrierung des Mittelöls erreicht.

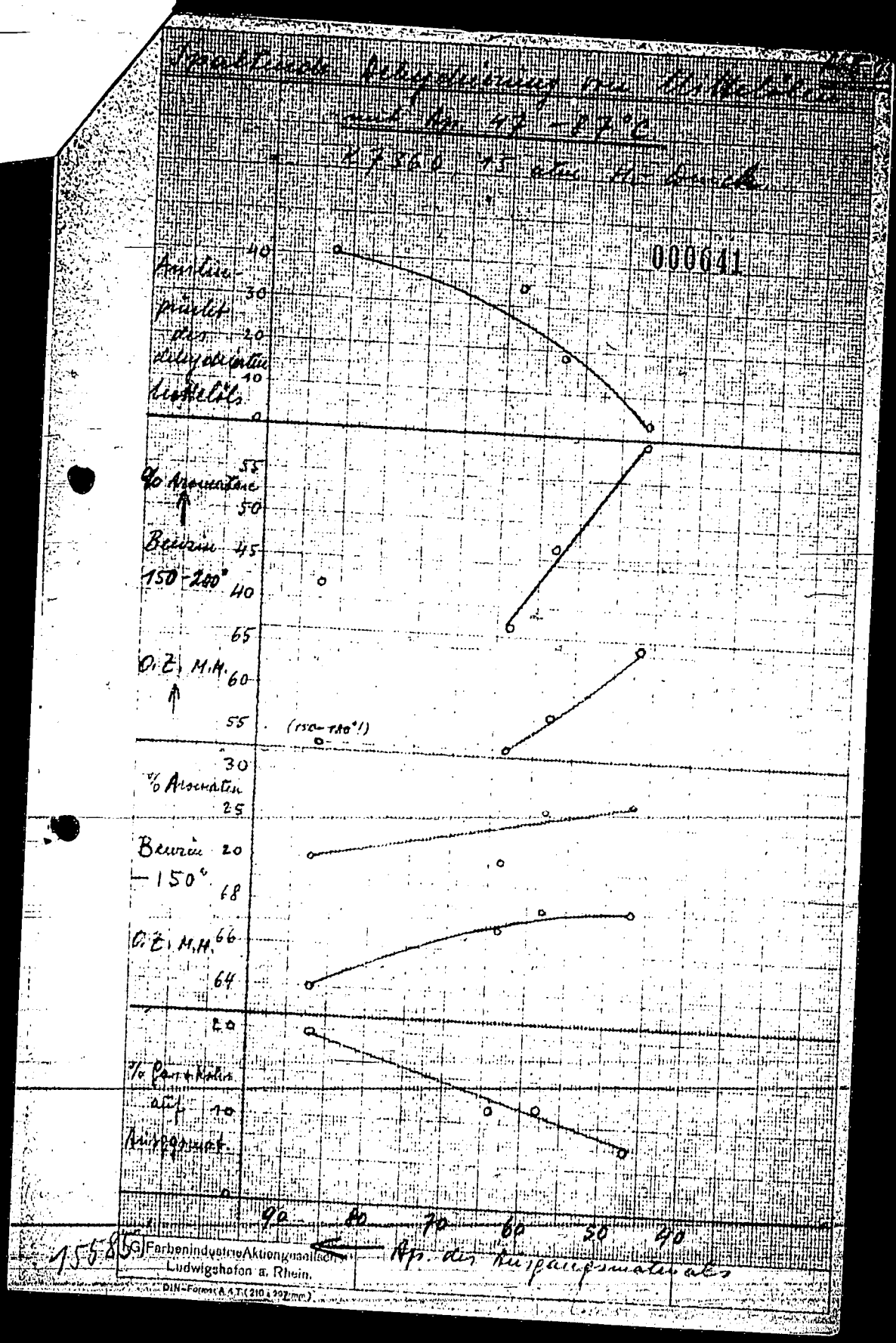
gez. Donath
" Oettinger
" Nonnenmacher

Gemeinsam mit
Dr. Fürst

~~1 Tabelle~~
1 Kurvenblatt.

| | | |

000641



1558

IG Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein
DIN-Format A 4 T (210 x 297 mm)

Hochdruckversuche
T-Do/Lu.558

000642

29.November 1939/B

1 Anlage

Dehydrierung unter Wasserstoifdruck mit bewegtem Kontakt.

7.Bericht: Dehydrierung von Destillations- und Sumpfphase-Schwerbenzin aus Reitbrooköl und Böhlener Vorhydrierungsschwerbenzin.

Zusammenfassung.

Die Dehydrierung von drei Schwerbenzinen zeigte, dass sich Sumpfphase-Hydrierbenzine aus Erdöl und Gasphase-Hydrierbenzine im Prinzip ebenso gut dehydrieren lassen wie Destillationsbenzine aus Erdöl[1]. Dabei hängen die erreichte Oktanzahl und der Aromatengehalt von dem Klopfwert und Aromatengehalt der Ausgangs-Schwerbenzine ab.

Die erhaltenen Benzine -150°C hatten 24-48 % Aromaten und 70-76 Oktanzahl Mot.Meth., die Schwerbenzine über 150°C hatten 48-89 % Aromaten und Oktanzahl Mot.Meth. 71-84, Res.Meth. 80-91. Die Gesamtbenzine -200°C sind als Autobenzine zwar unterklopfgerecht, haben aber die Oktanzahl der früheren Benzolgemische.

1) Vgl. auch die Zusammenstellung vom 31.10.1939 (15 2861) und 16.11.1939 (15 4091) mit Werten für Schwerbenzine aus estnischem Schieferöl. Ein Vergleich der mit verschiedenen Schwerbenzinen erhaltenen Werte ist in Vorbereitung.

000643

Versuchsergebnisse.

Im 1-Ltr-Schleusenofen wurden drei Schwerbenzine 100-200°C bei 15 Atm. Druck, 0,6 kg/Ltr/Std. Durchsatz und 510-527°C dehydriert. Als Kontakt wurde mehrfach regenerierter K 7360 verwendet. Die gesamten Versuchsergebnisse enthält die Tabelle in Anl.1.

Die Eigenschaften der verwendeten Ausgangsmaterialien enthält die folgende Tabelle:

Schwerbenzin	straight-run aus Reitbrookrohöl	Sumpfphase aus Reitbrookrohöl	6434-Vorhydrierung Böhlen
Spez.Gewicht	0,770	0,755	0,783
Anilinpunkt °C	51,7	55	36,8
Siedebeginn °C	94	103	98
% -100°C	-	-	-
% -120°C	27	15,5	12
% -150°C	64,5	65,5	49
% -180°C	90,0	97	80
% -200°C	95,0	-	92
Endpunkt °C	212	186	228
% Paraffine	57	77,5	53,2
% Naphthene	36	9,5	20,8
% Aromaten	6	11	23,5
% Olefine	1	2	2,5
OZ Res.Meth.	57,5	37	55,5
OZ Mot.Meth.	58	28	52,5
OZ Mot.Meth.+0,09 % Pb	74	57,4	72

Bemerkenswert ist bei nahezu gleichem Anilinpunkt die niedrigere Oktanzahl des Reitbrook-Sumpfphasebenzins gegenüber dem straight-run-Benzin, die durch den Unterschied im Naphthengehalt allein wohl nicht zu erklären ist und auf einen hohen Isoparaffingehalt des letzteren schliessen lässt. Dies geht auch daraus hervor, dass das Böhlener Vorhydrierungs-Schwerbenzin trotz eines viel niedrigeren Anilinpunktes eine niedrigere Oktanzahl hat.

000644

Die Versuchsbedingungen, Ausbeuten und Produkteigenschaften enthalten die folgende Tabellen.

Versuchsbedingungen und Ausbeuten.

Schwerbenzin	straight-run-Benzin aus Reitbrookrohöl	Sumpfphase-Benzin aus Reitbrookrohöl		6434-Vor-hydrierung Böhlen
Druck Atm.	15	15		15
Temperatur °C	510-527	510	527	510
Durchsatz kg/Ltr/Std.	0,5	0,5	0,5	0,5
cbm Gas/kg Öl	0,6	0,6	0,6	0,6
Cyklendauer	10'	11	11	12
Ausbeute Gew.%				
Benzin -150°C	62,3	61,0	60,0	59,8
" >150°C	26,5	24,4	18,5	28,3
% Rückstand	2,2	2,3	1,9	-
% Gas[1]	8,2	9,8	16,9	10,8
% Koks	0,8	2,5	2,6	1,1

Auffallend ist die hohe Koksbildung bei dem Reitbrook-Sumpfphase-Benzin, die aus der Analyse des Ausgangsmaterials nicht abzulesen ist.

1) C_1 bis C_4, dabei ist C_4 geschätzt.

000645

Produkteigenschaften.

Schwerbenzin	Straight-run	Sumpfphase aus Reitbrookrohöl		6434-Vorhydrierung Böhlen
		510°C	527°C	
Benzin -150°C				
Spez.Gewicht	0,757	0,734	0,750	0,772
Anilinpunkt °C	31	38,5	24,5	12,0
% -70°C	3	9	8	4
% -100°C	35	38	39,5	32
% -120°C	67	75	69	64
Endpunkt °C/%	157/98	153/98,5	154/97	155/97,5
% Paraffine	42	61,7	50	37,6
% Naphthene	30	13,3	13,7	12,4
% Aromaten	24	23,5	33,5	48,0
% Olefine	4	1,5	3,0	2,0 [1]
OZ Res.	80	63,5	75	84
OZ Mot.	72,5	60	70	76
OZ Mot.+0,09 Pb	85	81	gesch.85	86
Benzin über 150°C				
Spez.Gewicht	0,828	0,814	0,842	0,877
Anilinpunkt °C	14	11,7	-18	-14
Siedebeginn °C	154	152	146	158
% -180°C	73	95	93,5	58
% -200°C	90	-	-	79
Endpunkt °C	212	186	188	279
% Paraffine	40,5	41	10,8	12,5
% Naphthene	8			
% Aromaten	48,5	58	85,2	83
% Olefine	3	1	4,0	4,5
OZ-Res.	80,5	72	-	91
OZ Mot.	71	64	80	84
OZ-Mot.+0,09 Pb	82,5	77,5	-	-

1) Jodzahl 14,9

000646

Die niedrigere Oktanzahl des Reitbrook-Sumpfphase-Benzins gegenüber den beiden anderen verwendeten Schwerbenzinen zeigt sich auch in dem Verhalten bei der Dehydrierung. Es benötigt eine Temperatur von 527°C (gegenüber 510°C) um OZ Mot. 70 in den Anteilen bis 150°C zu erreichen. Die erhaltenen Benzine -150°C haben 32-39 % bis 100°C und eine OZ Mot. mit 0,09 Pb von 85-86; sie dürften nach Zusatz der fehlenden Anteile unter 100°C die OZ 87 mit Blei haben.

Die Abhängigkeit der OZ des dehydrierten Benzins von der des Ausgangsmaterials ist jedoch nicht stark, wie Abb.1 für die Fraktion -150°C, über 150°C und das Gesamtprodukt zeigt. Das Böhlener Vorhydrierungsprodukt lässt sich danach leichter dehydrieren. Genauer hängt, wie Abb.2 zeigt, der Aromatengehalt der Produkte von dem Ausgangsmaterial ab. Es ist aber noch nachzuprüfen, ob dieser Zusammenhang wirklich allgemeiner Natur ist.

Die Dehydrierung der Anteile über 150° ist, gemessen am Aromatengehalt, wie bisher stets stärker als in den Anteilen unter 150°C. Hier beträgt der Aromatengehalt beim Böhlener Schwerbenzin 83 %, beim Reitbrook-Destillations-Schwerbenzin 48 %; demgemäss sind die OZ Mot. 84 gegen 71 und Res. 91 gegen 80,5.

000647

Die Eigenschaften des gesamten Anfallproduktes -200°C gibt folgende Tabelle wieder:

Schwerbenzin	Straight-run aus Leitbrookrohöl	Sumpfphase 510°	Sumpfphase 527°	6434-Vor-hydrierung Böhlen
Spez.Gewicht	0,776	0,759	0,772	0,806
% -100°C	23	27	30	22
% Aromaten	28	34	47	59
% Olefine	3	1,5	3	2,5
OZ Res.	ca. 80	66	-	86
OZ Mot.	72	61	72,5	79
OZ Mot.+0,09 Pb	84,5	80	-	-

Die Autobenzine -200°C sind zwar untersiedegerecht, es ist aber ohne weiteres möglich, die Oktanzahl der bisherigen Benzol-Gemische zu erreichen.

gez. Donath
Oettinger
Nonnenmacher

Gemeinsam mit:
Dr. Fürst
Dr. Dehn

gibt

4-Vor-
rierung
öhlen

,806
22
59
,5
86
9
-

ist

nzol-

000648

Bild 1

0,2 Mol-% Katalysator-Konzentration

Restolgehalt

Restöl

Bi - 150°
Bi - 175°
Bi - 200°

0,2 Mol-% Katalysator

Bild 2

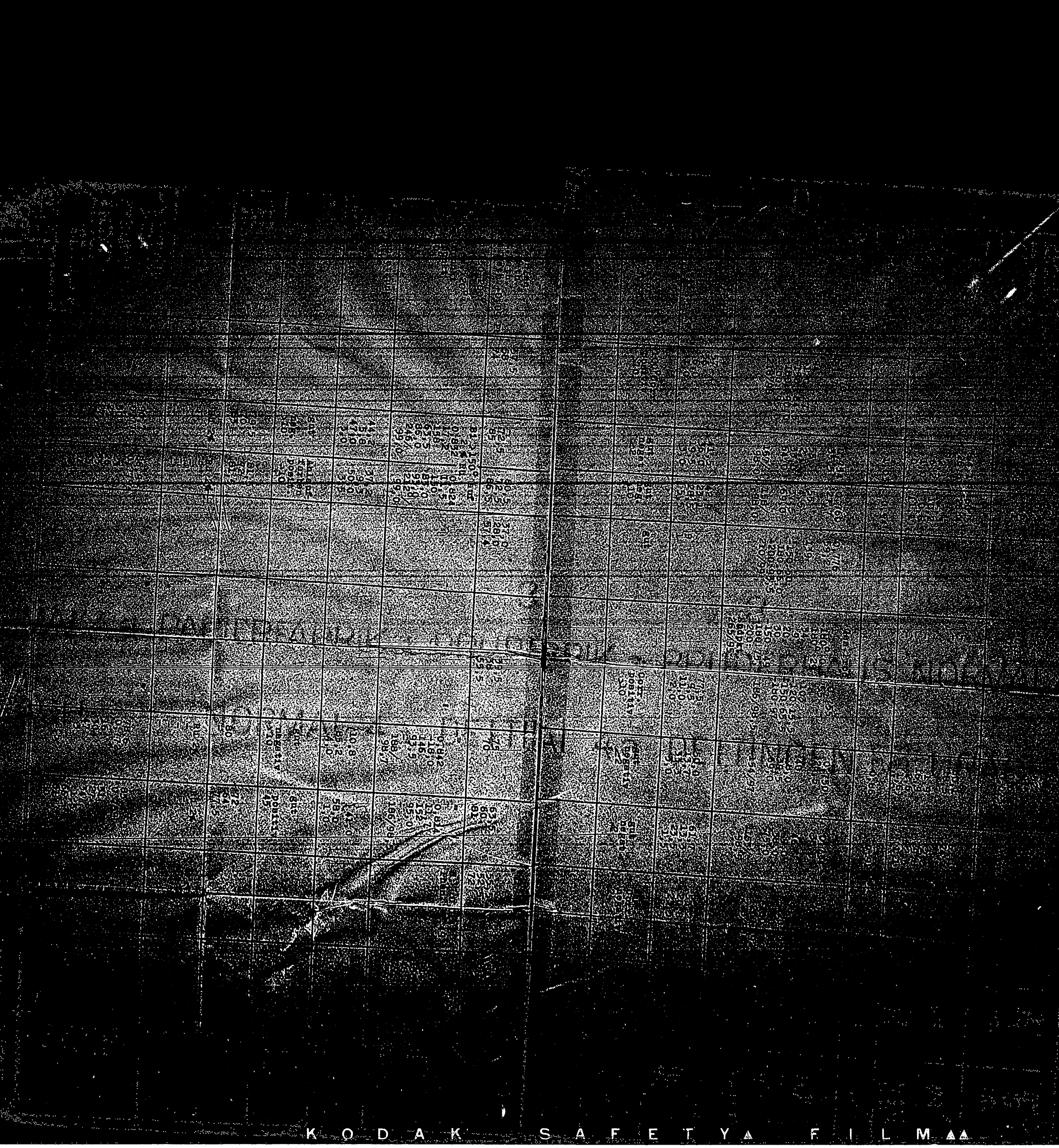
Aromatengehalt

im Reaktionsprodukt

% Aromaten im Restöl

% Aromaten im Ausgangsöl

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein



K O D A K S A F E T Y F I L M

000650

Bag 2075

Item 72

Dehydrogenation of 5058/6434 L-Benzine >90°C, from Bituminous Coal Liquefaction

Druck - Dezi.

Hochdruckversuche
Do/Lu 558

000651

2/2075/32

24. November 1939/Pr.

L Dunath

Dehydrierung von 5058/6434 L-Benzin >90°

aus Steinkohlen-Verflüssigung

mit K 7360 bei 15 und 50 atm.

Zusammenfassung:

5058/6434 L-Benzin >90° aus Scholven mit 10 % Aromaten wurde bei 15 und 50 atm mit K 7360 auf 40 % Aromaten dehydriert. Die Vergasung auf Ausgangsmaterial war bei 15 atm 7 %, bei 50 atm 4,6 %. Der Kontakt muss nach 12-24 Stunden regeneriert werden.

Bei 15 atm wurde ein Benzin mit 14,5 % Toluol erhalten, bei 50 atm dürfte infolge des höheren Gehalts an niedrigsiedenden Anteilen der Toluolgehalt etwas höher sein. Versuche unter schärferen Bedingungen zur Erzielung eines höheren Aromatengehalts werden noch mit ähnlichen Benzinen durchgeführt.

000652

Versuchsergebnisse:

In einem 1 ltr-Ofen mit K 7360 wurde bei 15 und 50 atm Druck Steinkohlenschwerbenzin bei 485° mit Durchsatz 0,5 kg/ltr/Stde dehydriert. Das Anfallprodukt hatte 40 % Aromaten bei 15 und 50 atm, doch sank bei 15 atm die Kontaktaktivität nach 12 Stunden, bei 50 atm nach etwa 24 Stunden ab. Eine Steigerung der Temperatur nach dieser Betriebszeit brachte zwar wieder eine Erhöhung der Aromatenbildung, gleichzeitig eine starke Zunahme der Vergasung.

Die gesamten erhaltenen Werte enthält die Tabelle 1, eine genaue Aromatenzerlegung Tabelle 2 der Anlage, die Hauptworte der ersten Versuchsperioden nach der Regeneration gibt kurz folgende Tabelle wieder:

000653

H_2-Druck	Ausgangs-material	15 atm	50 atm
Ausbeute			
Gew.% Benzin	100	92,8	95,2
Gas	-	7,0	4,6
Koks	-	0,2	0,2
Benzine Spez.Gew.	0,770	0,792	0,784
Anilinpunkt	41,2	12,2	15,0
Siede-Beg. °C	99	85	77
- 100°	-	10,0	24,0
- 120°	50,5	56,0	62,0
- 150°	92,0	88,5	91,0
Endpunkt °C	162	198	171
O.Z.Res.Meth.	65	83	86
Mot. "	63	72	72
Mot.M.+0,09 Pb	79,5	80,5	82
% Aromaten	10,5	41,4	39
% Toluol	-	14,5	-

Die Dehydrierung führte also bei 15 und 50 atm nahezu zu dem gleichen Aromatengehalt von 40 %. Bei 15 atm steigt der Endpunkt stärker an, bei 50 atm ist die Spaltung stärker und damit evtl. auch der Toluolgehalt etwas höher als bei 15 atm. Die Vergasung auf Ausgangsmaterial ist bei 15 atm 7 %, bei 50 atm 4,6 %, also in beiden Fällen ziemlich niedrig; bezogen auf Aromatenneubildung + Vergasung sind es 18- bezw. 14 %.

000654

Versuche zur Erzielung einer höheren Aromatenkonzentration wurden wegen Mangels an Ausgangsmaterial nicht durchgeführt, sie sollen mit anderen Schwerbenzinen durch nachgeholt werden.

Gemeinsam mit

Dr. Hirschberger — gez. Donath

Dr. Fürst — gez. Oettinger

gez. Nonnenmacher

2 Anlagen.

Dehydrierung von Steinkohlenschwerbenzin (P 1395 v.23.10.39).

Anlage 1.

Datum 1939	Ausgangs-material	24.10. 13^h–24^h	25.10. 0^h–13^h	25.10. b2 c	26.10. a		27.10. b_2 $^0_1$	27./28.10. $^c_2$ a_1	28.10. c	29.10. b c
Temperatur °C		485	=	510	=		485	=	=	500°
Druck atm		15	=	=	=		50	=	=	=
Durchsatz kg/ltr Std.		0,5	=	=	=		=	=	=	=
ltr.Gas/kg Durchsatz		3,0	=	=	=		2,0	=	=	=
Ausbeute										
Gew.% Benzin		92,8		86,8			95,2			88,5
Gas		7,0		13,0			4,6			11,3
Koks		0,2		0,2			0,2			0,2
Benzin Spez.Gewicht	0,770	0,792	0,780	0,784	0,786		0,784	0,784	0,770	0,768
Anilinpunkt	41,2	12,2	27,0	14,5	15,5		15,0	13,5	22,0	11,7
Siede-Beginn °C	99	85	92	76	80		77	76	63	39
-100°	-	10,0	6,5	14,5	20		24,0	25,0	28	46,5
-120°	505	56,0	50,0	57,0	63,5		62,0	64,5	67	73,0
-150	92	88,5	89,0	89,0	92		91,0	91,5	92	92,0
-160 °C	98		94,0	94,0	95		95,0	95,0	95	94,5
Endpunkt	162/ 98,5	198/ 98,5	174/ 97,5	176/ 97,5	170/ 98,5	Kontakt regeneriert	171/ 98,5	170/ 98,5	171/ 97,5	172/ 97
O.Z.Res.Meth.	65	83	77	84			86		80	88
Mot. "	63	72	68,5	72			72		74	77,5
Mot.M.+0,09Pb	79,5	80,5	80,0	82			82			
% Aromaten	10,5	41,4	26	36,1	36		39	40	29,5	42
% Olefine	1,5									

000655

Verteid.-Dez.

000656 Anlage 2.

Ofen 308 III vom 24.10.39 13^{00}h – 24^{00}h

P 1399 RU, 90, 15 atm.

SO_2 – Propan – Extraktion.

Produkt	Gesamt-anfall	Raffinat	Extrakt
Gew. %	100	57,7 %	41,2
Spez.Gewicht	0,792/20	0,744/20	0,870/20°
Anilinpunkt I	+ 12,0	+ 53,5	
" II	+ 55,5	+ 55,5	
Aromaten:	41,0 %	1,9 %	
ASTM Kurve	85°	72°	
Benzin			
- 90°	1,5 %	5,0 %	Benzol: 6,8 %
-100°	10,0 "	28,0 "	
-110°	35,0 "	54,2 "	Toluol: 35,2 %
-120°	56,0 "	73,0 "	
-130°	70,0 "	84,0 "	Xylol: 32,6 %
-140°	80,0 "	91,0 "	
-150°	88,0 "	95,0 "	höh.Ar.: 25,4 %
-160°	93,0 "	96,0 "	
-170°	95,0 "	-	
-180°	96,0 "	-	
Endpunkt/%	198/98,5	168/98,0	
Rückstand	1,0 %	1,0 %	
Verlust	-	1,0 "	

000657

Bag 2075

Item 73

Dehydrogenation with

K6718 and K7360

Hochdruckversuche
Do/Lu 558.

23. November 1939/Pr.

80

3/2075/43

000658

Dehydrierung mit K 6718 und 7360.

In anliegender Tabelle sind Zahlen für die Dehydrierung der gleichen Schwerbenzinfraktionen [1]) mit K 6718 und K 7360 (im Schleusenofen) enthalten. Die Versuche mit K 6718 sind bei 50 atm., die mit K 7360 bei 15 atm und in einem Fall bei 50 atm durchgeführt. Zur Dehydrierung verwendet wurden Schwerbenzine aus

1.) Steinkohle (Verfl. über 5058/6434) (53 % Naphtene)
2.) Braunkohlenteer (Vorhydrierung 6434) (21 % Naphtene)
3.) Gemischtbas.Erdöl (Straight run) (10 % ").

Es ergaben sich folgende allgemeine Gesetzmässigkeiten:

1.) K 6718 hat längere Lebensdauer, demgemäss bildet er weniger Kondensationsprodukte (Endpunkt steigt schwächer an).
2.) Wie die Abb.1 zeigt, gibt K 6718 bei naphtenreichen Produkten wie Steinkohlebenzin gleiche, oder etwas bessere Werte als K 7360. Bei naphtenärmeren wie bei dem Braunkohlen-Teer oder gar dem Erdöl-Benzin ist die Überlegenheit von K 7360 deutlich.
3.) Die Vorteile von K 7360 bei naphtenärmeren Benzinen werden umso grösser, je weiter man die Dehydrierung treibt.

---

[1]) Beim Erdöl sind die verwendeten Schwerbenzine sehr ähnlich.

Bei Erdölschwerbenzin (vgl.Abb.[1]) ist bei einer Oktanzahl Motor-Methode Verbesserung um 32 Punkte die Vergasung bei 6718 um 2,5 % (15 statt 10,5) höher, bei 36 Punkten aber schon 10 % (22 statt 12). Wahrscheinlich wird beim Arbeiten auf sehr aromatenreiche Produkte K 7360 auch bei Steinkohle vorteilhaft sein.

4.) Bei K 7360 und dem Steinkohlenbenzin ist Arbeiten bei 50 atm anscheinend vorteilhafter, als bei 15 atm. Andere Versuche deuten daraufhin, dass z.B. bei Erdölschwerbenzin eine Drucksteigerung über 15 atm hinaus ungünstig ist.

5.) In Abb. 2 sind von den aufgeführten Benzinen die Oktan-Zahlen nach Research-Methode und nach Motor-Methode + 0,09 Pb über den Oktan-Zahlen Motor-Methode aufgetragen. Sie liegen alle gut auf der Kurve, es scheint so, als ob bei K 6718 die Bleiempfindlichkeit um etwa 10 Oktan Zahlen grösser ist, als bei K 7360. Das könnte aber auch evtl. z.T. auf den höheren Druck zurückzuführen sein, da auch bei K 7360 und Steinkohle das 50 atm Produkt etwas bleiempfindlicher war, als das von 15 atm.

gez. Donath.

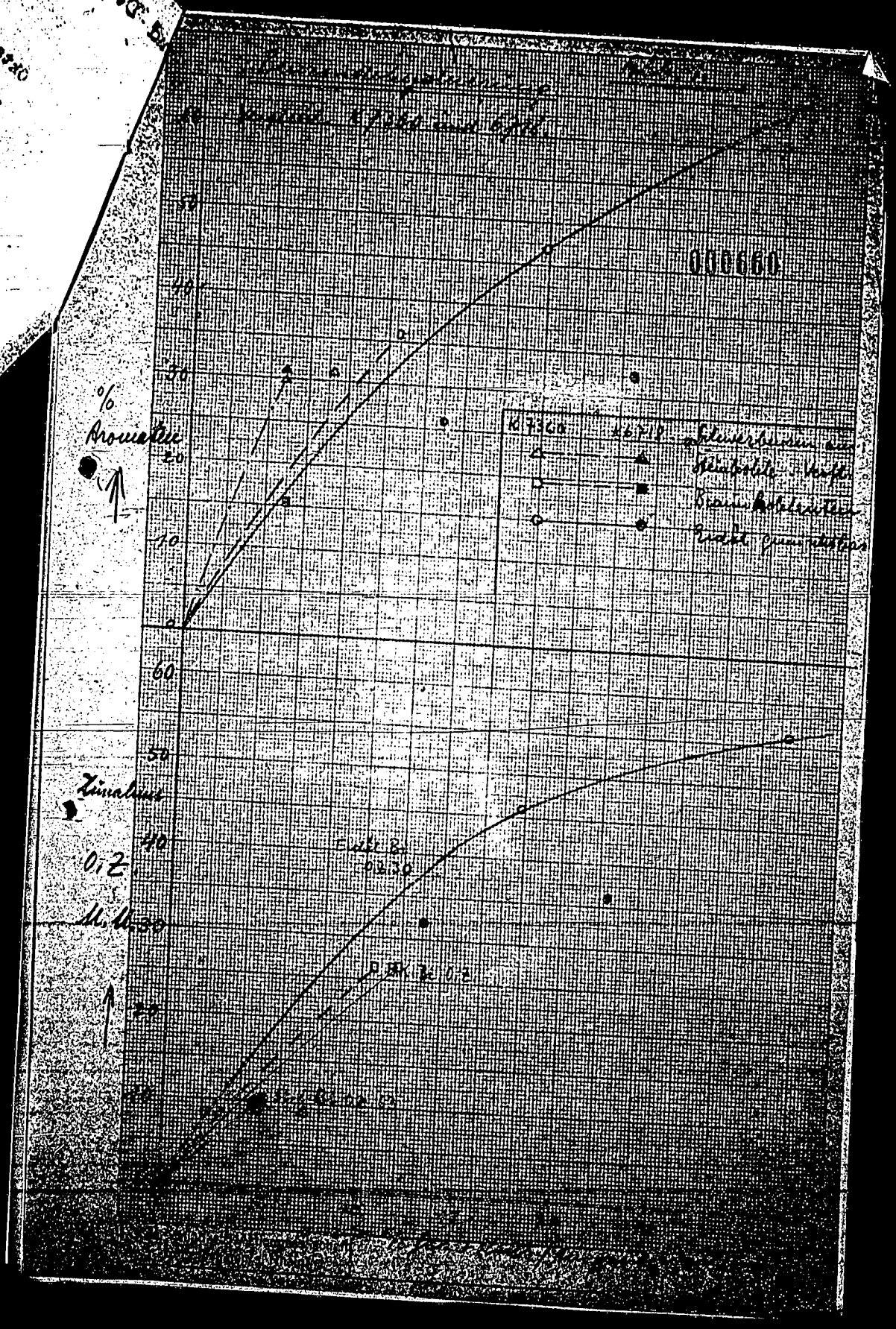
gez. Oettinger

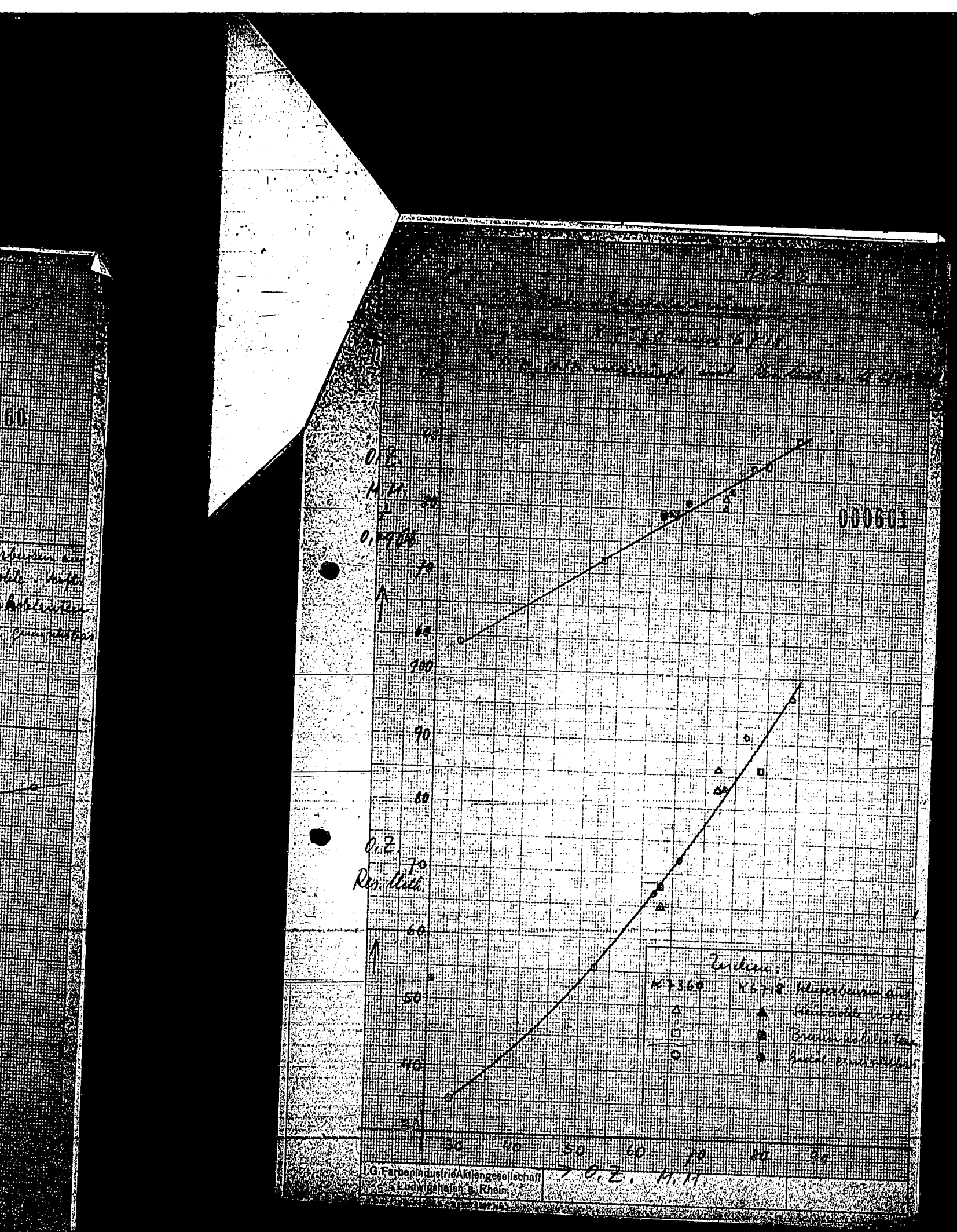
Anlagen

0659

bei einer
die Ver-
1 36 Punk-
ird beim
ch bei

Arbeiten
. Andere
benzin
t.
inen
r-Methode
ragen.
ob bei
sser
auf den
und
war,




Re
0,2
100
90
80
70
60
50
40
30
0,2
I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein

Benzin-Dehydrierung

Ausgangsmaterial	Steinkohlenbenzin				Braunkohlenschwelteer Vorhydrg.-Schwerbenzin			Gemischtbas. Erdöl Schwerbenzin				
Dehydrierungs-Kontakt	Ausgangs-material	7360		6718	Ausgangs-material	7360	6718	Ausg. mat.	7360		6718	
Druck atm.		15	50	50		15	50		15	15	50	50
Temperatur °C		485	485	485		510	485		518	504	492	510
Durchsatz		0,5	0,5	0,75			0,5		1,0	0,25	0,5	0,5
Versuchsdauer		12 Std	24 St.	21 Tg. kein Abklg.			8 Tg. kein Abklg.		12 St.	12 St.	kein Dauervers.	
Ausbeute												
Gew. % Benzin	100	92,8	95,2	95,2	100	89,5	95	100	83,1	78,7	87	77,7
Gas		7,0	4,6	4,8		9,5	5		15,3	30,0	13	22,3
Koks		0,2	0,2	-		1	-		1,6	1,3	-	-
Benzin Spez. Gew.	0,770	0,792	0,784	0,782	0,783	0,800	0,784	f. 7360 776	f. 6718 774	0,798	0,820	0,774	0,780
Anilin-Punkt	41,2	12,2	15	14	36,8	2	24	59	56	10	-15	31	23,6
Siedebeginn	99	85	77	75	98	54	73	139	126	38	45	55	72
- 70°						2	-			5,5	-1		
- 100°		10	24	24	-	14	8	0	0	14	15	13,8	14
- 120°	50,5	56	62	66	-	32	-				25		
- 150°	92	88,5	91	93	49	63	65	5,0	268	42,5	51	65,5	69
Ep.	162	198	171	168	228	243	218	210	203	245	255	203	200
% Paraffine	37				53	28	49	85	76,5	27,5	18,5	58,5	50,5
% Naphtene	52,7				21	10	11	5	13,5	12	4	6,5	7
% Aromaten	9,0	41,4	39	40	23,5	59,5	39	9	8	56	75,0	34	40,5
% Olefine	1,3	(ca.2	(ca.1,5)	0,8	2,5	2,5	1	1	2	4,5	2,5	1	2
O.Z.Res.	65	83	86	83	55,5	86	68	37	32,5	91	97	67	72
Mot.	63	72	72	73	52,5	79	63	28	30	76,5	84	62	66
" + 0,09 Pb	79,5	80,5	82	83	72,0	87	79,5	57,4	60,5	86,5	91	79	81

000663

Bag 2075

Item 74

Dehydrogenation over Contact 6718.

Hochdruckversuche
Gen./Lü 558

000664 00665

20. November 1939. Pf.

Dehydrierung über Katalysator Ni-W (6718) im 6-Ltr.-Gasphase-Ofen mit Gaskreislauf.

Zweiter Bericht 1).

Betriebstage 11. mit 19.

Nach 10 Betriebstagen mit 7019-Benzin -160° aus Steinkohle-Verflüssigung (vgl. Bericht 1) wurde auf die Fraktion über 90°/97,5 (55 % v. Gen.-Bi) aus 6719/6434 L-Bi -160° auf I.G. I Mitteldl umgestellt.

Die Bedingungen sind:

Temperatur 485 ° C
Durchsatz 0,5 kg Ltr. u. Stde
H_2-Teildruck (Eingg.) 48 Atm.
m^3 Gas / kg Einspritzung 2 .

Der Ofen lief während der 8 Betriebstage mit diesem Einspritzprodukt ohne Störungen. Der Aromatengehalt des Anfalls liegt konstant bei 50 - 52 %. Die folgende Tabelle enthält einige Daten des Anfalls im Vergleich zum Ausgangsmaterial.

1) Erster Bericht v. 17.11.39.

A 7404

000665

Betriebstage		13	17
Temperatur ° C	Ausgangs-material	485	485
% Vergasung / Rinspr.		4	4,5
Spez. Gewicht	0,795	0,808	0,808
Anilinpunkt ° C	—	+ 2,5	+ 2,8
Siedebeginn ° C	106	75	80
% - 100°	—	4	4,5
% - 120°	15	33	31,5
% - 150°	77	76	76
% - 160°	88	87	86
Endpunkt ° C	194/98,6	197/98,8	196/97,5
% Aromaten	—	50	51,5
Oktanzahlen			
Res.-Methode	63	88,5	—
Motor-Methode	64,5	76,5	76
" - " + 0,09 Pb.	79	86	85

Das mit 4,5 % Vergasung erhaltene dehydrierte Benzin hat etwas über 50 % Aromaten. Die Siedekurve ist etwas nach unten und unwesentlich nach oben verschoben. Die O.Z. nach Motor-Methode ist im Vergleich zum Ausgangsmaterial um ca. 12 Punkte besser. Weitere Untersuchungen des dehydrierten Benzins werden z. Z. von Dr. Hirschberger durchgeführt.

Gemeinsam mit
Dr. Hirschberger,
Dr. Nonnenmacher,
Dr. Plüer,
Dr. v. Müffling.

gez. Schlenger

000666

Bag 2075

Item 75:

Dehydrogenation of Albanian Oil.

Hochdruckversuche
Lu. 558

3/2075/75

11. November 1939 Do/Py

000667

Anwendung der Dehydrierung beim albanischen Öl.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungen anderer Öle im Schleusenofen und mit festem Kontakt bei 15 atm. Wasserstoffdruck sind für die Produkte aus albanischem Öl im folgenden einige Werte für Ausbeute und Produkteigenschaften geschätzt. Die Dehydrierung kann in das bisherige Fabrikationsschema in geeigneter Weise eingeschaltet werden, konkrete Angaben hierfür können nach Mitteilung spezieller Wünsche gemacht werden.

a) Dehydrierung von Schwerbenzin.

Schwerbenzin aus albanischem Öl vom Siedebereich etwa 100-200°C wird bei verschieden starker Dehydrierung unter Wasserstoffdruck aber ohne Wasserstoffverbrauch etwa die Werte der folgenden Tabelle geben. Dabei dürften sich die straight-run-, Sumpf- und Gasphase-Benzine annähernd gleich verhalten. Schwefel wird bei dieser Arbeitsweise weitgehend entfernt, die Benzine sind arm an Ungesättigten und testgerecht.

A-2491

000668

	mässig dehydriert	stark dehydriert	stark dehydriert geschätzt nach Zusatz v. leichten Anteilen
Ausbeute aus Schwerbensin 100-200°C			
Gew.% Benzin -150°C	54	50	
150-200°C	26	22	
Benzin -150°C			
% -100°C	44	37	60
Endpunkt °C	155	155	155
% Aromaten	43	63	50
% Olefine	3,5	3	2,5
O.Z. Research-Methode	80	97	97
Motor-Methode	74	83	86
Motor-Methode + 0,09 Vol.% Pb	87	91	94
Benzin 150-200°C			
Spez. Gewicht	0,87	0,875	
% Aromaten	88	93	
% Olefine	3	4	
O.Z. Research-Methode	98	102	
Motor-Methode	86	91	
Motor-Methode + 0,09 Vol.% Pb	91	94,5	

Das Benzin -150°C kann als hochwertiges Produkt für sich verwendet werden oder anderem Benzin zur Verbesserung der Oktanzahl zugesetzt werden. Das Schwerbenzin 150-200°C gibt bei der 6434-Benzinierung sehr klopffeste L-Benzine. Es kann auch als Sicherheitsbenzin oder als klopfverbessernder Zusatz zu Autobenzin verwendet werden. Bemerkt sei noch, dass das stark dehydrierte Benzin 150°C einen Toluolgehalt von 24 % hat.

000669

b) Dehydrierung von Mittelöl.

Für die Dehydrierung von Mittelöl 200-325°C etwa vom Anilinpunkt 42° gibt eine ungefähre Schätzung etwa folgende Werte:

Benzin -150°C	14 Gew.%
Mittelöl über 150°C	79 Gew.%
Ölausbeute etwa	93 Gew.%

Benzin -150°C

% -100°C	50
Endpunkt °C	150
% Aromaten	25
% Olefine	4
O.Z. Research-Methode	74
Motor-Methode	70
Motor-Methode + 0,09 Vol.%Pb	84

Mittelöl

Siedebeginn °C	153
Endpunkt °C	330
Anilinpunkt °C	20.

Das Benzin -150°C könnte durch niedrigeres Abschneiden hinsichtlich Oktanzahl und Bleiempfindlichkeit verbessert werden. Das dehydrierte Mittelöl wird bei der 6434-Benzinierung ein vorzügliches Flugbenzin geben, dessen nach dem Anilinpunkt geschätzte Oktanzahl Motormethode 76 und mit 0,09 Vol.% Pb 91 wesentlich über der aus dem nicht dehydrierten Mittelöl von etwa 73 und 88 liegen.

gez. Donath

000670

Bag 2075

Item 76

Dehydrogenation - Schleusenofen

Farbenfabriken Bayer Aktiengesellschaft
Laboratorium für Kohleveredlung
Dr/Lu-358

9.November 1939/B

000671

Dehydrierung Schleusenofen.

a) Eigenschaften L-Benzin (15 Atm. H_2 ca. 30 Atm. Gesamt)

Ausbeute 50 % bei Schwerbenzin 100-200°C; (bei Schwerbenzin 100-150°C geschätzt bis 65 bzw. 75 % Ausbeute).

Ausgangsmaterial	Nienhagener Schwerbenzin, OZ 34		
Arbeitstemperatur °C	515	515-525	geschätzt mit leichten Anteilen
Durchsatz kg/Ltr/Std.	0,5	0,25-0,5	
Benzin -150°C: % -100°C	44	37	60
Endpunkt °C	155	155	155
% Aromaten	45	63	50
% Olefine	3,5	3	2,5
OZ Res.	80	97	97
OZ Mot.	74	89	86
OZ Mot.+0,09 % Pb	87	91	94
OZ Mot.+0,27 % Pb	ca.97	ca.97	99

Das Benzin mit 63 % Aromaten wurde mit SO_2 zerlegt. Es ergab 62,8 % Extrakt folgender Zusammensetzung:

Benzol	10,2 %
Toluol	38,5 %
Xylol	39,9 %
Höhere Aromaten	11,4 %.

Somit beträgt z.B. die Toluolausbeute auf das gesamte Benzin -150°C 24,2 % und 12,1 % auf das Nienhagener Schwerbenzin.

b) Sicherheitsbenzin (bei 15 Atm. H_2 ca. 30 Atm. Gesamt)

Ausbeute ca. 20 % neben L-Benzin.

Temperatur °C	515	525
Durchsatz	0,5	0,5
Benzin 150-200°C: spez.Gew.	0,87	0,875
% Aromaten	88	ca. 93
% Olefine	3	4
OZ Res.	98	102
OZ Mot.	86	91
OZ Mot.+0,09 Pb	91	94,5

gez. Donath.

000672

Bag 2075

Item 77

Toluene from Petroleum Heavy Naphtha.

Hochdruckversuche
Oett/Lu.558

- 2 -

27.Oktober 1939/K

Toluol aus Erdöl-Schwerbenzin.

Schwerbenzin 100-200°C aus Nienhagener Rohöl (P 1393) (= 4-5 % vom ges. Rohöl) wurde im 1 Ltr. Schleusenofen bei 15 Atm. Druck und 527°C dehydriert.

Die bei obigen Bedingungen erhaltenen Ergebnisse sind die folgenden:

Ausbeute:

Gew.%	Benzin -150°C	48,1	71 1)
"	150-200°C	22,1	
"	Mittelöl über 200°C	0,8	
"	Gas	26	
"	Koks	3	

Eigenschaften der erhaltenen Benzine:

	Benzin -150°C	Benzin 150-200°C
Spez.Gewicht	0,786	0,880
Anilinpunkt °C	-1 ber.	-47 ber.
Siedebeginn °C	48	150
% -70°C	7,5	
% -100°C	32,5	
% -150°C	95	
% -180°C		78
% -200°C		93
Endpunkt °C	158/98,5	
% Aromaten	63	ca. 100
% Unges. KW	3,5	-
Klopfwerte: OZ Res.	97	-
OZ Mot.	83	88,5
OZ Mot.+0,09 % Pb	90 (geschätzt)	-

1) Durch entsprechende Wahl der Fahrbedingungen lässt sich die Ausbeute verbessern.

-2-

Der Benzin -150°C wurde von Dr. Rirschberger Verlegt in:

25 % Raffinat

75,8 % Extrakt.

Der Extrakt enthielt:

10,2 % Benzol

30,5 % Toluol

39,9 % Xylol

11,4 % höhere Aromaten.

Daraus ergibt sich:

bezogen auf	% Toluol
1) dehydriertes Benzin -150°C	24,2
2) eingesetztes Schwerbenzin 100-200°C	11,6
3) auf Gesamtrohöl	ca. 0,5.

gez. Oettinger
gez. Nonnenmacher.

000675

Bag 2075

Item 78.

Dehydrogenation with Moving Catalyst under Hydrogen Pressure

Hochdruckversuche
Mo/Lu 558

000676

4/2075/48 L Donath 20.Oktober 1939/E

Dehydrierung mit bewegtem Kontakt unter Wasserstoffdruck.

5.Bericht: Versuche mit Fischer-Schwerbenzin 150-200°C (P 1384) und K 7360 im 1-Ltr-Ofen.

Zusammenfassung:

Fischer-Schwerbenzin 150-200°C wurde bei 5 und 15 Atm. und 0,5-1,0 kg/Ltr/Std. Durchsatz spaltend dehydriert. Der Kontaktdurchsatz wurde entsprechend einer Lebensdauer von etwa 9 bezw. 27 Stunden eingestellt. Im geraden Durchgang wurden bis zu 57 Gew.% Benzin -150°C erzeugt, der Umsatz war bei 15 Atm. bezw. grösserem Katalysatordurchsatz grösser als bei 5 Atm. bezw. kleinerem Katalysatordurchsatz.

Einen Überblick über die erhaltenen Werte gibt folgende Tabelle. Sie werden durch graphische Auswertung der Versuchsresultate erhalten, wobei manchmal nicht ganz sichere Extrapolationen gemacht werden mussten, um auf Benzine gleicher Oktanzahl zu kommen.

1 T 123

000677

Tabelle.

Benzin Endp.	150°C					200°C		
h OZ Res.	60	70			80	50		65
Druck Atm.	15	5	15	15	5	5	15	15
Temperatur °C	508	503	518	522	522	525	495	510
Durchsatz	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,3	1,0	0,5
Ausbeute Gew.% /Ausgangsmat.								
Benzin	39,3	23,5	44	35	23	67	77	65
Schwerbenzin (+M'81)	44,5	65,6	18,2	40,2	57	8,2	1,2	2,1
Gas	15,5	10	37	24	18,2	23	21	32
Koks	0,7	0,9	0,8	0,8	1,8	1,8	0,8	0,9
% Gas + Koks auf Benzin, Gas + Koks	29	32	46	41	47	25	22	33
Benzin (mit Gasbenzin)								
% -100°	45	50	56	56	61	22	22	33
% Aromaten	18,5	26	26	26	36	-	22	25
% Olefine	3,5	10,5	3,5	3,5	10,5	6	3	3
OZ Mot.Meth.	57,5	61	66	66	70	(44)	(46)	(61)
" " +0,09Pb	81	80	86	86	83			
Anilinpunkt Fraktion -150°	51	42	42	42	31			
Anilinpunkt Fraktion 150-200°	40	59	35	35	45			

000678

Das bei der Dehydrierung erhaltene wasserstoffarme Schwerbenzin (Sammelprodukt mit Anilinpunkt 40°C) liess sich mit K 6434 ohne weiteres benzinieren.

(Dehydrierung und 6434 Benzinierung)

Auf diesem Wege kann also Fischer-Schwerbenzin (ebenso wie das Mittelöl über 200°C (vgl. 4. Bericht vom 23.9.1939) auf gutes Autobenzin OZ 65 verarbeitet werden. Benzin -150°C mit niedrigem Gehalt an Olefinen hat eine Oktanzahl von 85 mit 0,09 % Pb, durch schärferes Fahren bezw. niedrigeres Abschneiden müsste OZ 87 mit Pb erreichbar sein.

000679

Versuchsergebnisse.

In 1-Ltr-Schleusenofen wurde Fischer-Schwerbenzin 150-200° (P 1384) mit Al-Mo-Kontakt bei 5 und 15 Atm. dehydriert. Das Ausgangsmaterial hatte folgende Eigenschaften:

Spez.Gewicht	0,7[illegible]
Anilinpunkt °C	71,2
Siedebeginn °C	157
% -180°C	48,0
% -200°C	94,0
Endpunkt °C/%	214/99
Oktanzahl	unter 0.

Der Durchsatz war 0,5-1,0 kg/Ltr/Std., die Wasserstoffmenge 600 Ltr/kg Einspritzung, der Katalysatordurchsatz meist etwa 0,09 kg/Ltr/Std. und bei einigen Versuchen 0,03 kg/Ltr/Std. Dies entspricht bei einem Schüttgewicht von 0,8 einer Lebensdauer des Kontaktes von 9 bezw. 27 Stunden. Es wurden Temperaturen von 484 bis 52[illegible] angewandt. Die erhaltenen Ergebnisse enthält die Tabelle im Anhang. In den Abbildungen 1 bis 3 sind die Versuche graphisch ausgewertet.

Abb.1 und 1a gibt die Abhängigkeit von der Temperatur wieder. Koks und Gasbildung steigen, die Benzinausbeute (Abb.1) sinkt mit steigender Temperatur. Höherer Druck (15 gegen 5 Atm.) bewirkt niedrigere Koksbildung, darüber hinaus aber eine intensivere Reaktion, d.h. höhere Vergasung und stärkere Spaltung. Bei 5 Atm. ist die Ausbeute an Benzin bis 150° weit kleiner als bei 15 Atm.. Erhöhung des Durchsatzes von 0,5 auf 1,0 wirkt etwa wie eine Temperaturerniedrigung um 10 bis 20°C. Die Oktanzahlen der Benzine und der Aromatengehalt steigen mit zunehmender Temperatur. Dabei ist bei 5 Atm. die Oktanzahl der durch Spaltung erzeugter 150°C siedenden Benzinanteile bei gleicher Temperatur höher als bei 15 Atm. Dies liegt zum mindestens teilweise an dem höheren

000680

Olefingehalt. Das umgekehrte ist für die von 150-200°C siedenden Anteile der Fall, deren Oktanzahl und Aromatengehalt bei 15 Atm. höher ist als bei 5 Atm. Der Druck von 5 Atm. ist also anscheinend zu klein, um bei der angewandten Kontaktverweilzeit den Kontak bei der urrprünglichen Aktivität zu halten, sodass Nebenreaktionen (z.B. Spaltungen an im Katalysator abgeschiedenem Kohlenstoff) eintreten können. Damit in Übereinstimmung ist, dass die Erhöhung der Kontaktverweilzeit von 9 auf 27 Stunden bei 5 Atm. nur eine kleine Wirkung hat, während bei 15 Atm. hierdurch eine starke Erniedrigung der Spaltung und des Aromatengehaltes der Fraktion 150-200°C eintritt. Die höchste erreichte Oktahzahl Res.Meth. ist 80 für das Benzin -150°C und 67 für das Benzin bis 200°C. Die Anteile bis 100° in dem Benzin bis 150° steigen praktisch unabhängig vom Druck mit der Temperatur an. Der Olefingehalt ist bei 15 Atm. etwa 2,5 %, bei 5 Atm. etwa 11 % in der Fraktion bis 150° und 5 % in der Fraktion 150-200°C.

In Abb. 2 und 2a sind Benzin-Eigenschaften und Ausbeuten über der Oktanzahl Res.Meth. der Anteile bis 150° aufgetragen. Bemerkenswert ist der bei 15 Atm. gegen 5 Atm. weit höhere Umsatz zu Benzin -150°, der etwa 50 gegen 25 % beträgt. Demgemäss ist bei 15 Atm. die Gasbildung höher und die Gesamtölausbeute niedriger. Bei 15 Atm. ist anscheinend die Gas- +Koksbildung bezogen auf Benzin, Gas + Koks also die entsprechend der "Vergasung" in der Hydrierung ausgedrückte Gesamtverlustzahl höher als bei 5 Atm. und liegt für ein Benzin mit Oktanzahl Res.Meth. von 65 für 15 bezw. 5 Atm. bei 41 bezw. 28, während der Umsatz zu Benzin -150° auf Ausgangsmaterial bezogen 47 bezw. 23 % ist. Wahrscheinlich hängt diese höhere Vergasung mit dem höheren Umsatz und der höheren Bildung von

000681

Anteilen unter 100° sowie der stärkeren Dehydrierung des Schwerbenzins zusammen, doch sind Anzeichen da, dass durch bessere Abstimmung von Öl und Katalysatordurchsatz aufeinander noch eine Verbesserung möglich ist.

Entsprechend dem höheren Olefingehalt haben bei 5 Atm. erhaltene Benzine einen stärkeren Oktanzahlschwund von Oktanzahl Res.Meth. zu Oktanzahl Mot.Meth. und eine kleinere Bleiempfindlichkeit. Die höchste im geraden Durchgang erhaltene Oktanzahl, mit Blei ist 85, mit teilweiser Rückführung der Anteile über 150° wurde sogar 86 erreicht.

Das erhaltene dehydrierte Schwerbenzin lässt sich ohne weiteres mit 6434 benzinieren. Vorläufige Zahlen (Versuchswerte nach Angabe von Dr. Günther) ergaben bei Leistung 0,5 bis 150°C und Oktanzahl Motormethode 70 bezw. 85 mit Blei. OZ 87 mit Blei dürfte demnach auf diesem Wege erreichbar sein. Auffällig ist die kleine Bleiempfindlichkeit des Benzins, die wohl durch einen geringen Gehalt an Iso-Verbindungen bedingt ist.

In Abb.3 sind die Eigenschaften und Ausbeuten für Benzin bis 200° über der OZ Res.Meth. aufgetragen. Auch hier wird bei 15 Atm. eine höhere Benzinausbeute als bei 5 Atm. erzielt; dies liegt hauptsächlich an der geringen Bildung von über 200° siedenden Anteilen. Die höchste erreichte Oktanzahl war 67,4 Res.Meth. Zwei Benzinproben -200° der Oktanzahl 20 und 50 wurden in 5 Fraktionen zerlegt; die Zusammensetzung der einzelnen Fraktionen ist in Abb.4 aufgetragen (vgl.auch Anl.2u3). Bei kleinerem Kontaktdurchsatz (ähnlich wird sich niedrigerer Druck verhalten) werden vor allem die oberen Fraktionen weniger dehydriert.

000682

Kurze Zeit wurde auch mit Rückführung der Anteile über 150° bei 15 Atm. gefahren. Dabei wurde eine Benzinleistung (-150° von 0,24 und eine Vergasung von etwa 40 % erzielt. Das Benzin hatte 50 % -100°, 24 % Aromaten und die Oktanzahl Mot.Meth. 66,5 und mit Blei 86.

gez. Donath
Oettinger
Nonnenmacher

Gemeinsam mit: Dr. Fürst
Dr. Meier
Dr. v.Füner
Dr. Dehn

Anlagen!

	[illegible] 150°-200°	17.8. abo	18.8. bio 19.8. a	P 1384 v.18.8. 150-200°	21.8. b2o	25.8. a1	25.8. a2	25.8. bo + 26.8. ab1	28.8. abo
Kontakt		7360	7360		7360	7360	7360	7360	7360
Druck atü		15	15		15	15	15	15	15
Temperatur MV		484	510		516	516	516	516	516
Durchsatz kg/Ltr.		0,5	0,5		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
cbm Gas/kg Öl		0,6	0,6		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Durchsatz Kat. kg/Ltr.		0,1	0,11		0,18			0,09	0,11
Gew.% v. Gesamtanfall									
Bi -150° + Gasbi		57,0(0,9) 2)	46,8(2) 2)		33,4(1,2) 2)	—	—	29,5(2,3) 2)	36,5(2,[illegible])
Bi -150°-200°		27,2	18,4		45,2	—	—	40,5	36,9
Rü > 200°		1,5			4,5	—	—	4,7	
Gas (ohne C_4)		13,7	34,0		15,9	—	—	24,2	25,5
Koks		0,6	0,8		1,0	—	—	1,1	1,1
Ges.-Anfall/Einspritz.		0,90	0,92		0,94	—	—	0,92	0,96
Bi - 150°	Ges.Prod.			Ges.Prod.					
Spez. Gew. / 20°	0,722	0,710	0,711	0,740	0,694	0,722	0,718	0,714	0,716
Anilinpunkt	68,5	61,0	48,6	71,2	52	45	46,5	47	46
Siedebeginn °C	133	46	41	157	32	46	40,0	45	38
% -70°	—	6,0	16,5	-17[illegible]:16,0	25	8,5	12,5	14	16
% -100° (mit Gasbi)	—	22,5(24)	47,5(50)	-180°:48,0	56,5(58)	39,0	41,5	41,5(46)	43,5(47)
% -120°	-150°:33,7	45,0	65,5	-200°:94,0	75,0	67,0	65,0	65,5	—
Endpunkt °C	210°/98,5	150/96,8	150/970	214/99,0	158/95,0	146/97,5	150/97,5	147/95	150/96,5
Zusammensetzung:									
Paraffine					74,9	—	—	71,8	—
Naphthene		}88,0	}77,5		6,6	—	—	3,7	—
Aromaten		8,5	19,5		14,5	—	—	20,5	20,5
Ungesättigte		3,5	3,0		4,0	—	—	4,0	—
Gumtest		—	—		—	—	—	—	—
Kupferstreifen /50°		gut	gut		gut	—	—	—	—
Doktortest		negativ	negativ		negativ	—	—	—	—
H_2SO_4-Test		2	2		2	—	—	—	—
Oktanzahlen:									
Res Meth.		40,0	64		65,5	—	—	62,0	65,0
Mot "		42,0	60		63,0	—	—	57,5	62,5
Mot + 0,09 Pb		72,5	83		82,5	—	—	81,5	85,0
O.Z. Res. incl. Gasbi		41	65		66	—	—	64	66
[illegible] Gasbi ([illegible] 95)									
O.Z. Res. -200° Ber.		40	67,4		52,5	—	—	—	—
Bi > 150°		Bi>150°	Ges.Anf.		Bi>150°	Bi 150°	Bi>150°	Bi>150°	Bi>150°
Spez. Gewicht / 20°		0,780	0,738		0,790	0,798	0,793	0,794	0,798
Anilinpunkt		46,0	37,5		40,0	36,0	41,5	38,5	34,5
Siedebeginn °C		153	44		157	87	165	160	100
% -180°		78	-100:27,5			-150:1,5	38		-150:3,5
% -200°		94,5	-150:4[illegible],0		91,0	86,0	90,0	89,5	86,0
Endpunkt		230/989	-200:93,5 E.P. 237/97,5		249/99,0	251/97,9	235/98,8	240/98,5	238/97,0
Zusammensetzung:									
Paraffin						—	—	—	—
Naphthene		68,5	}65,5		62,5	—	—	—	—
Aromaten		29,0	31,0		35,0	—	—	—	—
Ungesättigte		2,5	3,5		2,5	—	—	—	—
Teste: Gumtest						—	—	—	—
Kupferstreifen /100°		gut	gen[illegible]		gut	—	—	—	—
Doktortest		negativ	negativ		negativ	—	—	—	—
H_2SO_4-Test		>10	>10		—	—	—	—	—
Oktanzahlen:									
Res. Meth.	}weit	36,5	67,4	}weit	42,5	—	—	—	—
Mot. "	}unter 0	35	64,0	}unter 0	44,0	—	—	—	—
" + 0,09 Pb		62	83,5		66,5	—	—	—	—
Rückstand > 200°									
Spez. Gewicht	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anilinpunkt	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Siedebeginn	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Endpunkt	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1.) Temperatur-Verteilung schlecht, Flanschenheizung gestört.

2.) Gasbi (C_4, C_5) das bei der Untersuchung des Benzins -150° nicht mitberücksichtigt wurde, aber in der Benzinausbeute enthalten ist.

Anlage 2.

000685

Ofen 410/4 b II + c 13.9.39

Zerlegung in 5 gleiche Teile

Spez. Gew. 0,722 / 20°

O.Z. 20.

Fraktion	I - 122°	II v. 122-164°	III v. 164-177°	IV v. 177-188°	V > 188°
Spez. Gew./ 20°	0,570	0,732	0,740	0,743	0,754
A.P. I	+ 44,0	+ 60,5	+ 71,0	+ 72,2	+ 72,8
A.P. II	+ 74,0	+ 74,5	+ 76,2	+ 77,5	+ 79,5
% Aromaten	28	14	4	5	6
% Unges. KW.	30,5	5,5	1,5	1,0	2,0
O.Z. Res.	78,5	—	—	—	—
Motor	73	23	0,0	0	0
Pb	81,5	—	—	—	—
A S T M					
Beginn	21° —	121°	158°	172°	187°
	50° 23,0 %	130° 7,0%	160° 2,0%	180° 45,0 %	190 9,0 %
	60° 35,0 %	140° 29,0%	170° 47,0%	190° 94,0 %	200 96,0 %
	70° 47,5 %	150° 50,5%	180° 92,0%	192° 98,5 %	225 99,0 %
	80° 59,0 %	160° 70,0%	183° 98,5%	Rü 1,5	230 99,0
	90° 70,0 %	170° 88,0%	Rü 1,5		Rü 1,0
	100° 79,0 %	176° 96,5%			
	110° 85,5 %	Rü 1,0			
	120° 89,5 %	Verlust 0,5			
	130° 92,0 %				
	132° 93,0 %				
	Rü 1,0				
	Verlust 6,0				

Anlage 5.

000686

Ofen 410/4 abc 1. 9. 39.

Spez. Gew. 0,755 / 20° O.Z. 50

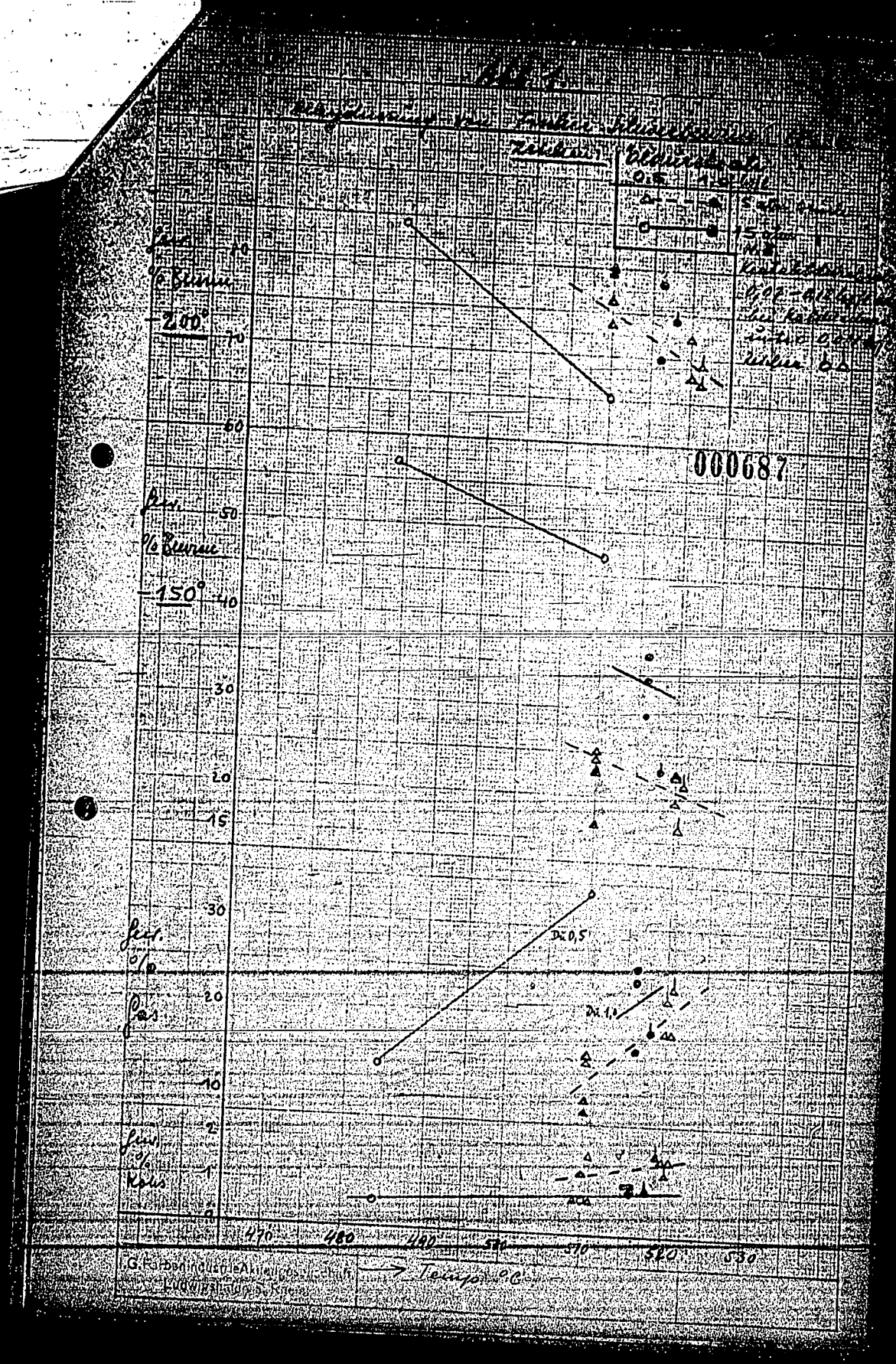
Kol. Zerlegung: - 200° 88,5 %
200° 7,7 %
Gasbi + Verlust 3,8 %

Fraktionierung (5 gleiche Teile v. Bi -200°)

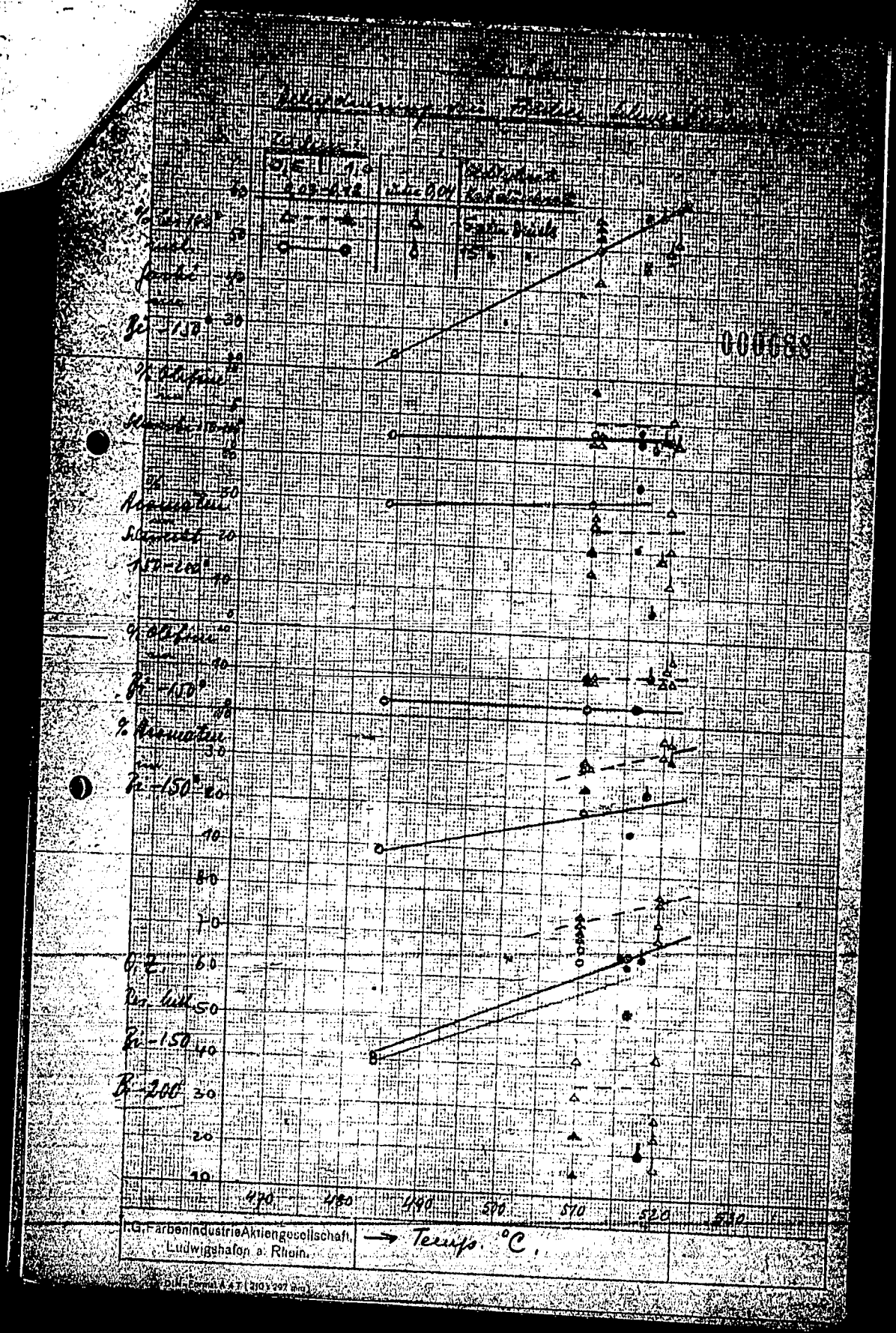
Fraktion	I -84°	II v. 84 - 136°	III v.136-160°	IV v.160-175°	V > 175°
Spez. Gew. / 20°	0,660	0,745	0,781	0,784	0,802
Anilinpunkt I	+ 57,0	+ 39,2	+ 36,0	+ 40,5	+ 34,5
" II	ca. + 65,0	+ 69,0	+ 74,5	+ 76,0	+ 77,5
Gum-Test	0,4 mg	ø	1,2 mg	1,2 mg	ca. 5,2 mg
O.Z. Res.	3193) 73	3194) 59,5	3195) 50,5	3196) 43	3197) 49,5
Motor	3193) 67	3194) 54,5	3195) 46	3196) 38	3197) 41,5
Zusammensetzg.					
Paraffin	73,8 %	65,5 %	} 61 %	} 62,5 %	} 56,5 %
Naphthene	14,7 %	2,5 %			
Aromaten	7,5 %	28,0 %	36,5 %	33,5 %	41,0 %
Unges. KW.	4,0 %	4,0 %	2,5 %	4,0 %	2,5 %
ASTM	33-40° 4,0%	90-100 9,0%	138-150°	160-170°	177-180°
	50 26,0%	110 41,5%	30,0 %	45,0%	6,0%
	60 50,5%	120 65,5%	160 65,0%	180 87,0%	190 71,5%
	70 71,0%	130 82,0%	170 87,0%	190 98,8%	200 93,5%
	80 85,5%	140 91,0%	180 96,5%	Ru 1,0%	210 98,8%
	90 92,0%	150 96,0%	183 98,8%	Verlust 0,2	Ru 1,0%
	100 97,5%	158 98,8%	Ru 1,0%		Verlust 0,2
	Ru 1,0%	Ru 1,0%	Verlust 0,2		
	Verlust 1,5	Verlust 0,2			

000686

V
> 175°
0,802
+ 34,5
+ 77,5
ca. 5,2 mg
3197) 49,5
3197) 41,5
} 56,5 %
41,0 %
2,5 %
177-180°
6,0%
190 71,5%
200 93,5%
210 98,8%
Ru 1,0%
Verlust 0,2


000687
Zeit
Temperatur
0,5°
1,5°
Kp/Kp
% Benzin
200°
150°
Kp.
% Benzin
Kp.
%
Cas
%
Kp.
%
Kp.
%
Kp.

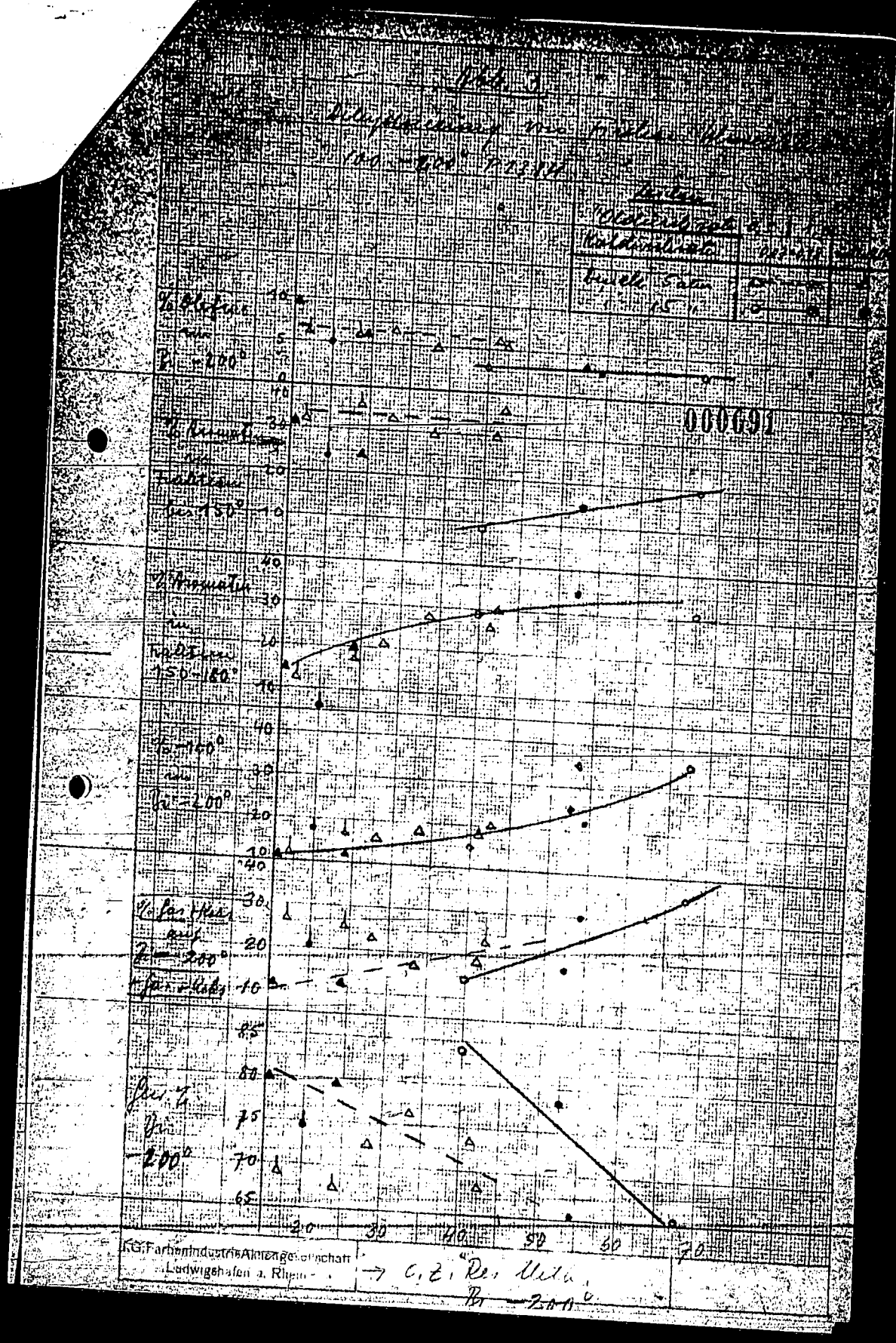
S A F G

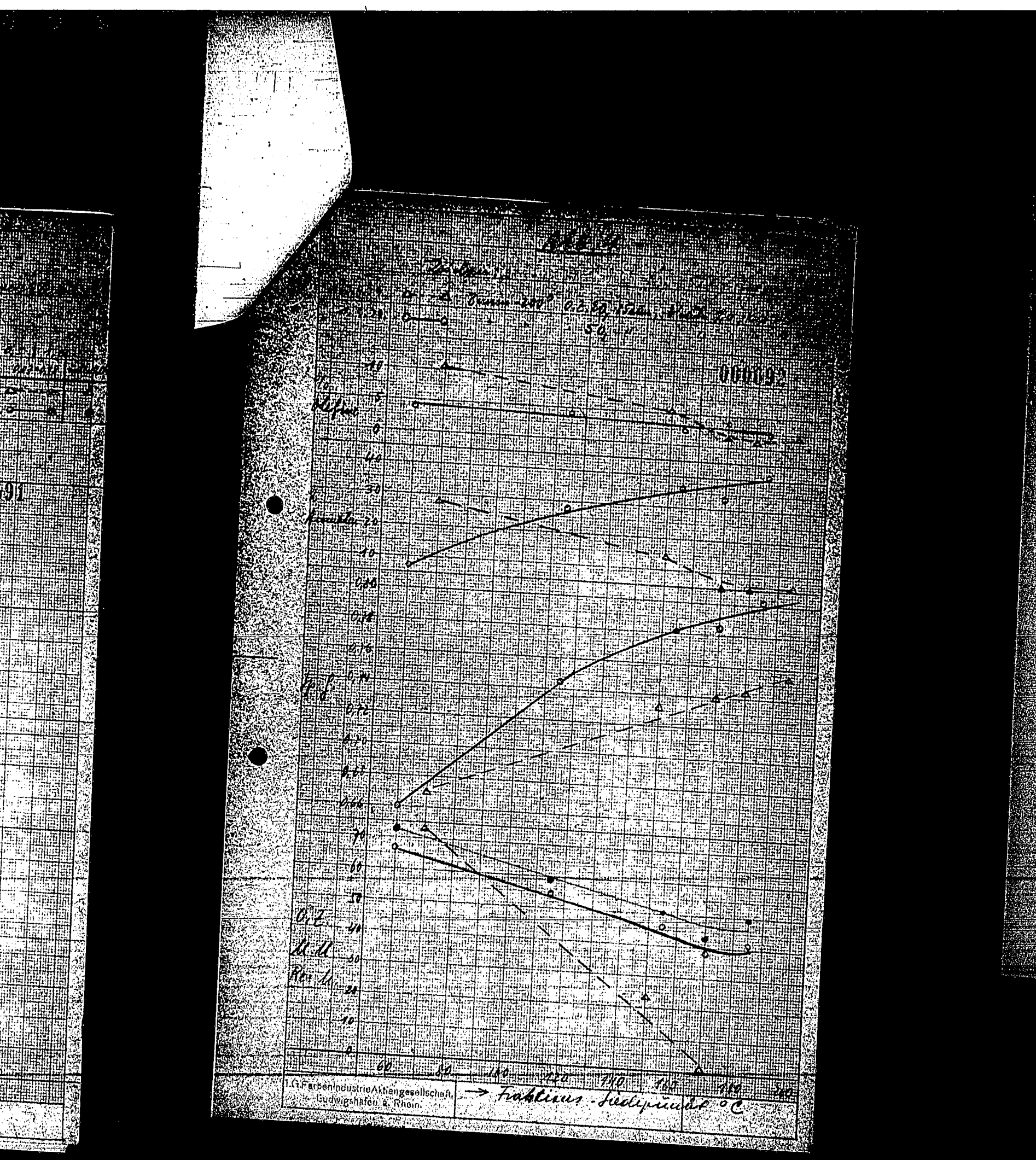

Ausbeute in % der Theorie
Ausbeute
Temperatur
Katalysator
Katalysator-Dauer

% Paraffin
% Naphthene
% Aromaten
% Verlust
% Kokis
40
30
20
10
2
1
0
50
60
70
80
I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein
→ O. Z. Rest Ueb.
Benzin -150° incl. Farbenzusatz

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

169000


% Umsatz
T = 120°
% Umsatz
T = 130°
% Umsatz
T = 140°
% Umsatz
T = 150°
% Umsatz
T = 160°
% Ausb.
T = 200°
Ausb. %
T = 200°
I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein


I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein
→ Fraktionen - Siedepunkt °C

000693

Bag 2075

Item #79

Dehydrogenation of 6719/6434 Heavy Benzine from Esthonian Shale Oil

Ed Schiffer

Oberingenieur
Fo/Lu 326

16. Oktober 1939.

000694

Vorläufige Zusammenstellung

Dehydrierung von 6719 / 6454 Schwerbenzin aus ostmischem Schieferöl

Das Schwerbenzin aus Abstreifer der Großapparatur wurde im 1 Ltr. Schlenseneofen bei 5 dem mit Al-Mo-Katalysator dehydriert und bisher folgende Werte erhalten:

			Mienhagener Schwerbenzin aus		
Druck ata	Ausgangs-material	5	Ausgangs-material	vergleich 15	5
Temp. °C		526		512	515
Durchsatz kg/l Stde.		0,25		0,5	0,25
Ausbeute Gew. %					
Benzin - 150°		44,4		51,7	46,1
" 150 - 200		28,7		18,8	31,8
Mittelöl		1,9		2,4	2,7
Gas		19,9		25,4	14,0
Koks		5,1		1,7	6,4
Benzin					
Spez. Gew.	0,782	0,790	0,755	0,768	0,774
Anilinpunkt °C	47	2,5		4	5,0
% -100°	2,0	19,5	0	40	18
Endpunkt °C	221	199	—	154	156
Oz. Zahl M.	72	86,5	38,5	91	86,5
OZ. M.K.	90	77,5	34	80	74,5
" + 0,09 Pb	71	ca. 97	63	89,5	84,0
% Aromaten	10	60,5	7,5	36	46,0
% Olefine	1,0	1,3	1,0	4,0	3,0

Aus diesen vorläufigen Zahlen ist zu ersehen, daß sich in der Gasphase hergestellte Benzine etwa ebenso gut dehydrieren lassen, wie Erdölschwerbenzine.

Bey. Donath

000695

Bag 2075

Item -80-

Dehydrogenation of Heavy Benzine from Nienhagener Crude Oil

Hochdruckversuche
Lu 558

- 2 -

2.[illegible]1939
Ba/Kr.

000696

Benzin mit [illegible] Aromaten und O.Z. 95 (motor[illegible]

[illegible]-Isomerisierung [illegible] Isomerisierung von 18.9.39

zu liefern.

Vorläufige Zusammenstellung

Dehydrierung von Schwerbenzin aus Nienhagener Rohöl.

Nienhagener Schwerbenzin wurde bei 15 und 5 atm. in Schlusenofen mit Kontakt 7360 dehydriert. Einige vorläufige Werte enthält folgende Tabelle:

Druck atm.	Ausgangs-material	15	5
Temperatur °C		522	515
Durchsatz kg/Ltr/Std.		0,5	0,25
Ausbeute:			
Gew.% Benzin -150°C	61	70,5 (51,7	77,9 (46,1
Benzin 150-200°C	39	18,8	31,8
Mittelöl	0	2,4	1,7
Gas	0	23,4	14,0
Koks		1,7	6,4
Benzin:			
Spez.Gewicht	0,756	0,768[1]	0,774[2]
% -100°C	0	40	19,0
Endpunkt °C	200	154	156
O.Z.(Motor)	34	80	
" " +0,03%Pb	69	89,5	
% Aromaten	7,5	56,0	46,0
% Olefine	1,0	4,0	4,0
Schwerbenzin 150-200°C:			
Spez.Gewicht		0,870	0,855
O.Z.(Motor)		91,0	
" " +0,03%Pb		94,5	
% Aromaten		über 90	86

Demnach lässt sich das Nienhagener Schwerbenzin gut dehydrieren. Bei 15 atm. würden z.B. ein L-Benzin mit 56 % Aromaten und der O.Z. 80 (Motormethode) mit Ausbeute 52 % und daneben 19 % Schwer-

1) Untersuchung ohne 7 % Gasbenzin.
2) " " 2 % "

- 2 -

000697

benzin mit über 90 % Aromaten und O.Z. 90 (Motormethode) erhalten. Die Ausbeute - O.Z.-Relation scheint etwa wie bei Midcontinent- oder Det-Texac-Schwerbenzin (vgl. e.Bericht über Dehydrierung vom 18.9.39) zu liegen.

gez.Donath

000698

Bag 2075

Item 81

Dehydrogenation of Scholven "Sumpf" Benzine

Hochdruckversuche
Lu 538

2.Oktober 1939 Do/Py.

4/2075/84.-

Kontakt-Ausbeute über der Dehydrierung mit W-Ni bei 50 atm. 000699

Nachstehend bringen wir die Vorläufige Zusammenstellung.

über die Dehydrierung von Scholvener Sumpfbenzin.

Steinkohle-Sumpfbenzin wurde bei 15 Atm. Druck mit Wasserstoff in einem 1 Literofen mit festem Kontakt 7360 mit 0,5 Durchsatz dehydriert. Das vorläufige Ergebnis der ersten 12 Betriebsstunden enthält folgende Tabelle;

	Ausgangs-material	Dehydrier-Produkt	Zum Vergleich: Dehydrierung mit W-Ni bei 50 atm. von vorhydriertem Benzin bei 476°C Ausgangs-material	Dehydrier-produkt
Ausbeute Gew.%				
Benzin	100	90 } ge-	100(-225°)	67
Mittelöl	-	- } schätzt	-	31
Gas	-	9 }	-	2
Koks	-	1 }	-	0
Benzin: Spez.Gewicht	0,761	0,782	0,832	0,833
% -100°C	43,0	38,0	0	5
% -150°C	93,8	88,0	40,0	73
% -180°C	-	96,0	67,0	96,5
Endpunkt °C	172	212	226!	187
O.Z.(Motor)	69[1]	75,5	59	78,5
" "+0,09Pb	80,5[1]	87	75,5	87

Die Dehydrierung von Steinkohle-Sumpfbenzin ergab bei 15 atm mit ca. 90% Ausbeute ein Benzin mit O.Z. 75,5 (Motormethode) (mit Blei: 87). Ob der Raffinationsgrad ausreichend ist, steht noch nicht

- 2 -

1) Die O.Z. stammt von einer früheren Charge, sie kann hier etwas niedriger sein.

000700

Zusatz: Gegenüber der Dehydrierung mit W-Ni bei 50 atm. war die Gasbildung höher, doch kann dies auch durch den höheren Schnitt angefallen bis 100% bedingt sein.

gez. Donath

000701

Bag 2075

Item 82

Dehydrogenation under Hydrogen Pressure with Moving Catalyst

Dr/ [illegible]

Laufversuche
[illegible]/Du.578

000702

18.September 1939/m

Benzindehydrierung unter Wasserstoffdruck mit bewegtem Kontakt.

3. Bericht[1]. Vergleich von Iraq-, Midcontinent- und Ost-Texas Schwerbensin.

Zusammenfassung.

Im 1-Ltr-Kontakt-Schleusenofen wurden bei 15 Atm. mit 7360 als Kontakt Iraq-, Midcontinent- und Ost-Texas-Schwerbensin dehydriert.

Das Iraq-Schwerbenzin liess sich am schwersten dehydrieren, es erforderte die höchste Temperatur und gab die höchste Gasbildung für die Erreichung einer bestimmten Oktanzahl (z.B. 90 Res., vgl. Tab. im Text). Midcontinent- und Ost-Texas Schwerbensin gaben bei etwa 80 Gew.% Ausbeute Benzine mit Oktanzahl 90 Res. (77-78 Mot.Meth. bezw. 84-85 Mot.Meth. + 0,09 Pb), die 5 % bis 100°, etwa 90 % -180° und Endpunkt 215° haben. Hierbei war bei dem Midcontinent-Schwerbensin als Ausgangsmaterial der Aromatengehalt 70 % und der Olefingehalt 2,5 %.

Versuchsergebnisse.

Im Schleusenofen mit 1 Ltr. Kontaktvolumen wurde bei 15 Atm. H_2-Druck, Temperatur 476-510° und 0,25 kg/Ltr. und Std. Öldurchsatz Midcontinent und Ost-Texas Schwerbensin der Oktanzahl 37 bezw. 50 Res. gefahren. Die Werte enthält Tab.1 im Anhang. Als Kontakt wurde 7360 (Al+6 % Mo auf 650° erhitzt), der teilweise schon regeneriert war, verwendet. Der Kontakt-durchsatz war 0,06 bis 0,21 kg/Ltr/Std.

[1] Vgl. 2. 4. 15.d.38.

Die Ergebnisse (aus Tab.1) sind in Abb. 1 und 2a über der Temperatur aufgetragen und mit den früher mit Irak-Benzin bemalin erhaltenen verglichen. Mit ansteigender Temperatur steigt die Spaltung und Zokabildung und die Klopffestigkeit; Aromaten- und Olefingehalt der Benzine. Erhöhung des Kontaktdurchsatzes erhöht die Zokabildung stark, somit wird dadurch nur eine geringe Erniedrigung der Vergasung und teilweise eine kleine Erhöhung der Oktanzahl bedingt. Die einzelnen Benzine verhalten sich etwas verschieden, einen Vergleich der 3 Benzine ermöglicht am besten folgende Tabelle, die aus Abb.1 und 1 a entnommene Werte für Benzine mit Oktanzahl 90 Res. enthält.

Herkunft	Ausgangsprodukte Irak	Mideont.	Ost-Tex.	Dehydriert auf 0.8.90 Res. Irak	Mideont.	Ost-Tex.
Temperatur °C	-	-	-	516	493	491
Ausbeute:						
Gew.% Benzin	67,8	96,0	90,0	56,5	80,0	62,0
" Mittelöl	32,5	4,0	10,0	12,0	3,0	7,0
" Gas	-	-	-	31,0	16,0	14,0
" Koks	-	-	-	2,7	1,0	1,0
Benzin:						
Spezifisch.	0,763	0,776	0,765	0,797	0,818	0,806
A -20°C	0	0	0	14	4	7
-25°C	27,0	5,0	63,0	17,0	42	57
Endpunkt °C	213	210	201	206	215	220
O.Z.-Res.	32	37	ca.20	90	90	90
Mot.	35	28	45	75	78	77
+0,09Pb	56	57,4	72	87	85	84
% Aromaten	14,0	9,0	10,5	35	70	56
% Olefine	1,0	1,0	2,0	5,5	8,3	4

Danach ist das Irak-Schwerbenzin schwerer zu dehydrieren als das Midcontinent-bezw. Ost-Texas-Schwerbenzin. Dieser Unterschied ist z.T. auch durch den Unterschied in der Siedekurve bedingt, das Irak-Benzin siedet höher, es hat 32 % über 200°. Die Ausbeute an Benzin mit O.Z. 90 Res. ist bei Midcontti-

Hochdruck - Dorf

nen

000704

nent und Ost-Texas Schwerbenzin ähnlich, sie beträgt etwa 80 Gew.% Benzin mit Endpunkt 215°C, ca. 5 % -100° und ca. 90% bis 180°. Das aromatenreichste (70%) und Olefinärmste (25%) Benzin mit Oktanzahl 90 gab das Midcontinent Schwerbenzin.

gez. Donath.
gez. Oettinger
gez. Nonnenmacher.

Anlage: 1 Tabelle.

Gemeinsam mit:

Dr. v. Füner
Dr. Fürst
Dr. Meier

Abb. 1

Abhängigkeit der Ausbeute an Benzin, Gas und Koks vom Druck bei Verwendung von Trockenkohle und Kohlenpaste

Kohle: Kohlenfeuchtigkeit < 0,15 ▲ Trocken-Kohlenstaub
○ Kohlenpaste
□ Öl-Kohlenpaste

Druck: 150 atü

Ofen: Trocken-Kohlenstaub ▲ ○ □
Kohlenpaste ● ■

Temp.: 470 °C

Gas: 1,5 l/min

Durchsatz: 1 kg Kohle/l Ofenraum

000705

Ausbeute: Benzin, Gas, Koks

Benzin (Trocken-Kohlenstaub)

Benzin (Kohlenpaste)

Gew. % Benzin: 90, 80, 70, 60, 50, 40

Gew. % Gas: 30, 20, 10, 5

Gew. % Koks: 4, 3, 2, 1, 0

470 480 490 500 510 520 530

Temp. °C

DIN-Format A 4 T (210 x 297 mm)

000703

Abb. 12

Versuch

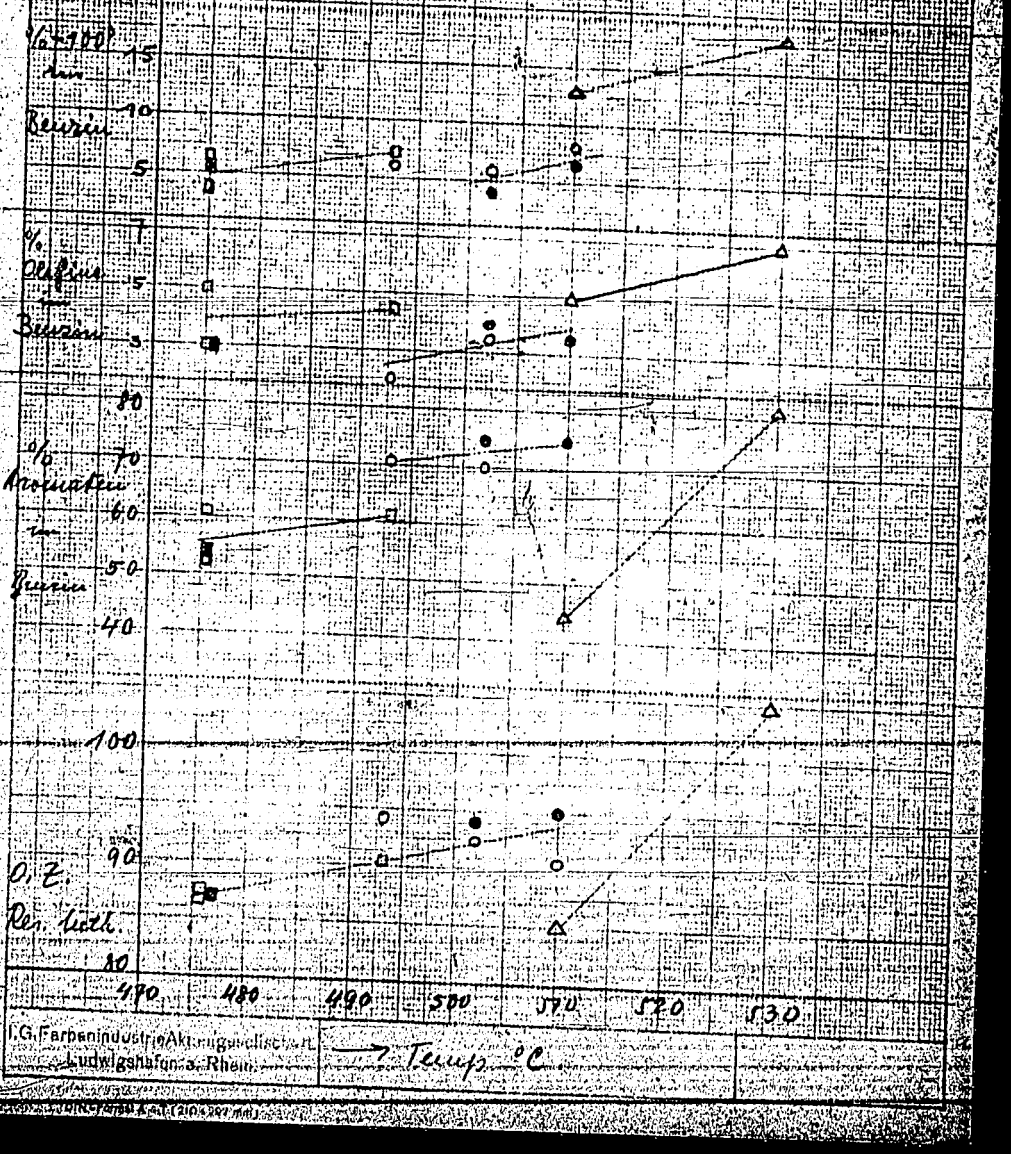
Katalysator

<0,15 → >0,15

▲ ○ □ Frisch / Regenerat

■ Kreislaufgut

■ Orth-Tetra



I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein

Ofen 410; Ausgangsprodukt I. P.1386
II. P.1392

Kontakt 7 3 6 0

Anhang Tabelle 1

000707

Bedingungen	Index P 1386 v. 27.4.1939						Ofen leer P 1392 v. 22.6.1939				
Druck atm.		15	15	15	15	15		15	15	15	15
Temperatur °C		493	502	502	510	510		476	476	476	493
Durchsatz kg/Ltr.		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25		0,25	0,25	0,25	0,25
cbm Gas/kg Öl		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		0,8	0,8	0,8	0,8
Durchsatz Kat kg/Ltr.		0,07	0,08	0,17	0,07	0,17		0,07	0,12	0,21	0,06
Gew.%/Gesamtanfall											
Benzin+Gasbenzin	96	71,4	75,8	76,8	71,6	71,7	90	82,4	84,5	82,8	82,1
Rückstand	4	2,9	3,2	3,1	5,0	3,0	10	2,4	2,4	2,6	2,5
Gas (ohne C_4)	-	24,3	18,3	16,0	21,0	19,6	-	13,8	12,3	11,3	14,7
Koks	-	1,4	2,7	4,1	2,4	5,7	-	1,4	0,8	3,3	0,7
Gesamtanfall/Einspr.		0,89	0,81	0,85	0,84	0,80		0,93	0,96	0,96	0,90
Benzin:				Benzin+ Rückstand	Benzin+ Rückstand		Benzin-200°				
Spez.Gewicht	0,776	0,823	0,824	0,830	0,818	0,824	0,763	0,794	0,804	0,798	0,806
Anilinpunkt °C	139	-5,8	-6,5	-8,0	-0,6	-10		12,0	2,5	8,5	2,2
Siedebeginn °C		74	72	77	64	68	108	78	76	77	75
% -100°C		6,0	6,0	4,0	8,0	6,5		4,0	6,5	6,0	7,0
% -120°C		18,0	16,0	14,0	19,0	17,0	12	25,0	24,0	25,5	27,5
% -150°C	5,0	46,0	47,0	40,0	41,5	49,0	63	66,0	65,5	68,0	67,0
% -180°C		82,0	81,5	75,0	74,5	83,5		90,0	90,0	92,5	89,0
%/Endpunkt °C	98,9/210	98,8/227	99/220	98,8/247	98,0/247	98,8/215	98,5/201	99,8/219	99,0/225	98,8/209	99,0/225
Zusammensetzung:											
% Paraffine		25,0	23,5	-	-	21,0	68,5	-	-	-	-
% Naphthene		2,0	3,0	-	-	3,0	20,0	-	-	-	-
% Aromaten	9,0	70,5	70,0	72,5	-	72,5	10,5	52,0	61,0	54,0	61,0
% Ungesättigte	1,0	2,5	3,5	4,0	-	3,5	1,0	5,0	3,0	3,0	4,5
Tests: Gumtest mg		12,6	-	-	-	-		2,7	-	-	17
Korrosion		gut	gut	-	-	gut		gut	-	-	gut
Doktortest		negativ	negativ	-	-	negativ	negativ	negativ	negativ	gut negativ	negativ
H_2SO_4-Rest			>10	-	-	>10	2	5-10	>10	2-5	>10
Oktanzahlen:											
Research-Methode	37,0	94,2	92,5	94	90,5	95	ca.50	86,4	87,5	gemsch.86,5	90,2
Motor-Methode	28,0	81,0	80,5	81	77,8	81	45,0	82,5	75	72,5	77,2
Motor-Methode+ 0,09 % Pb	37,4	85,5	85,5	86,5	85,4	85,8	72,0	82,0	84	83	84,0
Rückstand:											
C % Anf. Benzin+ Rückstand							10% Rokat.	3% Rokat.	3% Rokat.	3% Rokat.	3% Rokat.
Endpunkt °C		247	237				235/98,5	240	242	242	242
Kite		8,7 a_2	9,7 b_2	4,7 b_2	2,7 b_2	3,7 b_2		11,7 ab	12,7 a_2b	14,7 ab	9,7 a_2
		9,7 a									10,8 a

Hochdruckversuche
Lu 558

000708

13. September 1939
Do/Py.

Benzindehydrierung unter Wasserstoffdruck mit bewegtem Kontakt.

2. Bericht[1])

Vergleich der Kontakte 6915, 6915 erhitzt und 7360 mit 6108.

Zusammenfassung:

Die Versuche ergaben mit Kontakt 6915 vorerhitzt und Kontakt 7360 eine wesentlich stärkere Dehydrierung als mit dem zunächst verwendeten Kontakt 6108. Die bei 15 atm. Druck und Temperaturen von 510 bis 530°C mit 0,25 Durchsatz erhaltenen Benzine haben einen hohen Aromatengehalt. Die höchste erreichte Oktanzahl war >100 nach Research-Methode entsprechend 85 Motor-Methode und 90 nach Motor-Methode + 0,09 Vol.% Bleitetraäthyl; dabei hatte das Benzin einen Aromatengehalt von 81,5 %. Das Ausgangsmaterial war Irak-Schwerbenzin mit O.Z. 32 (bezw. 35 bezw. 56).

Kontakt 7360 und Kontakt 6915 geben etwas verschiedene Wirkung, und zwar gibt für gleiche Oktanzahl Kontakt 7360 weniger Gas und Anteile bis 100°C und etwas mehr Koks und Olefine als Kontakt 6915 vorerhitzt. Folgende Tabelle gibt einen kurzen Überblick der erhaltenen Werte:

Oktanzahl Research-Methode	32	90			
Kontakt	Ausgangsmaterial	6915 erhitzt	7360	6915 erhitzt	7360
Gew.% Benzin	67,7	61	63	55	56,3
" % Mittelöl	32,3	8,3	13,3	7,2	11
" % Gas	0	30	22	37	31
" % Koks	0	0,7	1,7	0,8	1,7

1) Vgl. Bericht 1 vom 13.9.1939.

Versuchsergebnisse:

Irak-Schwerbenzin (O.Z. 32 Research-Methode) wurde bei 15 atm. Wasserstoffdruck, Temperaturen von 500- 535°C und 0,25-0,5 kg/Ltr./Std. Durchsatz dehydriert. Um bessere Bilanzen zu erhalten, wurde das Kontaktvolumen für diese Versuche von 0,5 auf 1,0 Ltr. erhöht. Die erhaltenen Werte enthält Tabelle 1 im Anhang. Als Kontakte wurden 6915 (Al + 10% Cr), 6915 auf 650°C vorerhitzt und 7360 (Al + 6 % Mo, 5 ? 650°C erhitzt)[1] verwendet. Einige Ergebnisse der Tabelle 1 sind in Abb.1 und 1a über der Temperatur aufgetragen und mit den früher mit Kontakt 6108 (Terrana) erhaltenen Werten verglichen. Es zeigt sich, dass Kontakt 6915 erhitzt und Kontakt 7360 wesentlich stärker dehydrieren.

Zum leichteren Vergleich der Kontakte sind aus den Abb.1 und 1a entnommene Werte für gleiche Oktanzahlen in folgender Tabelle zusammengestellt. Der Vergleich bei O.Z. 65 zeigt die wesentlich grössere Aktivität von Kontakt 6915 erhitzt und 7360 gegenüber 6108 und 6915. Sie kommt in der niedrigeren Temperatur zum Ausdruck, ausserdem ist Vergasung und Koksbildung sowie der Olefingehalt des Benzins niedriger.

Die Erreichung höherer Oktanzahlen von 80-90 oder mehr ist mit Kontakt 6915 erhitzt und 7360 bei Temperaturen von 500-530°C ohne weiteres möglich. Dabei ist der Kontakt 7360 aktiver als Kontakt 6915 erhitzt (tiefere Temperatur) und gibt bei gleicher Oktanzahl deutlich weniger Gas, aber etwas mehr Koks. Die Summe Koks+ Gas ist bei 7360 kleiner. Andererseits liefert 7360 gegenüber 6915 ein Benzin mit etwas mehr Olefinen (etwa 5 gegen 3 %) und weniger Anteilen bis 100°C (etwa 13 gegen 30 %). Die Gasbildung (vgl. nachstehende Tabelle) erscheint zwar absolut sehr hoch, es ist jedoch zu beachten, dass kein anderes Verfahren es ermöglicht, von O.Z. 32 auf O.Z. über 80 zu kommen.

1) Nach Angabe der Kellogg hergestellt.

000710

Tabelle

Oktanzahl Research-Methode / Kontakt	6308	6915	6915 erh. extrapoliert etwa	7360 etwa	← 80 → 6915 erh.	7360	← 90 → 6915 erh.	7360
	← 65 →							
Temperatur °C	528	530	505	490	520	506	530	516
Ausbeute Gew.%								
Benzin	63	51	(70)		61	63	55	56,3
Mittelöl	14	10	(10)		8,3	13,3	7,2	11
Gas	17	35	(19,4)		30	22	37	31
Koks	6	4	(0,6)		0,7	1,7	0,8	1,7
Benzin:								
% -100°C	8	11	8)		28	12	35	14
% Aromaten	27	26	(28)		42	38	52	55
% Olefine	5	7	(1,5)		3	4,5	4	5,5

Die bei diesen Versuchen erhaltenen Benzine mit der höchsten Oktanzahl enthält folgende Tabelle:

Kontakt	Ausgangs-material	6915 erhitzt	7360
Ausbeute:			
Gew.% Benzin	67,7	54,0	47,4
" Mittelöl	32,3	6,3	7,8
" Gas	0	38,9	43,3
" Koks	0	0,8	1,5
Benzin:			
Spez. Gewicht	0,763	0,774	0,818
% -100°C	0	38,5	18,0
Endpunkt °C	211	201	198
O.Z. Research	32	90	>100
Motor-M.	35	78,5	85
" +0,09 Pb	56	87,5	90
% Aromaten	14,0	55,5	81,5
% Olefine	1,0	5,0	7,0

000711

Es wurde also maximal ein Benzin mit 0,2. 100 Research-Methode bezw. 85 Motor-Methode erhalten, das 81,5% Aromaten enthält. Das gleichzeitig erhaltene Mittelöl hatte spez.Gewicht 1,002 und Anilinpunkt -50^{0}C, war also auch fast rein aromatisch.

Die Bleiempfindlichkeit der Benzin-Oktanzahl und die Differenz Research-Methode - Motor-Methode hängt wie üblich von der Höhe der Oktanzahl ab, die Bleiempfindlichkeit ist nicht hoch. Zwischen den einzelnen Kontakten bestehen, wie Abb. 2 zeigt, keine Unterschiede.

Gemeinsam mit:

Dr.v.Füner
Dr.Meier
Dr.Fürst

gez. Donath
Oettinger
Nonnenmacher

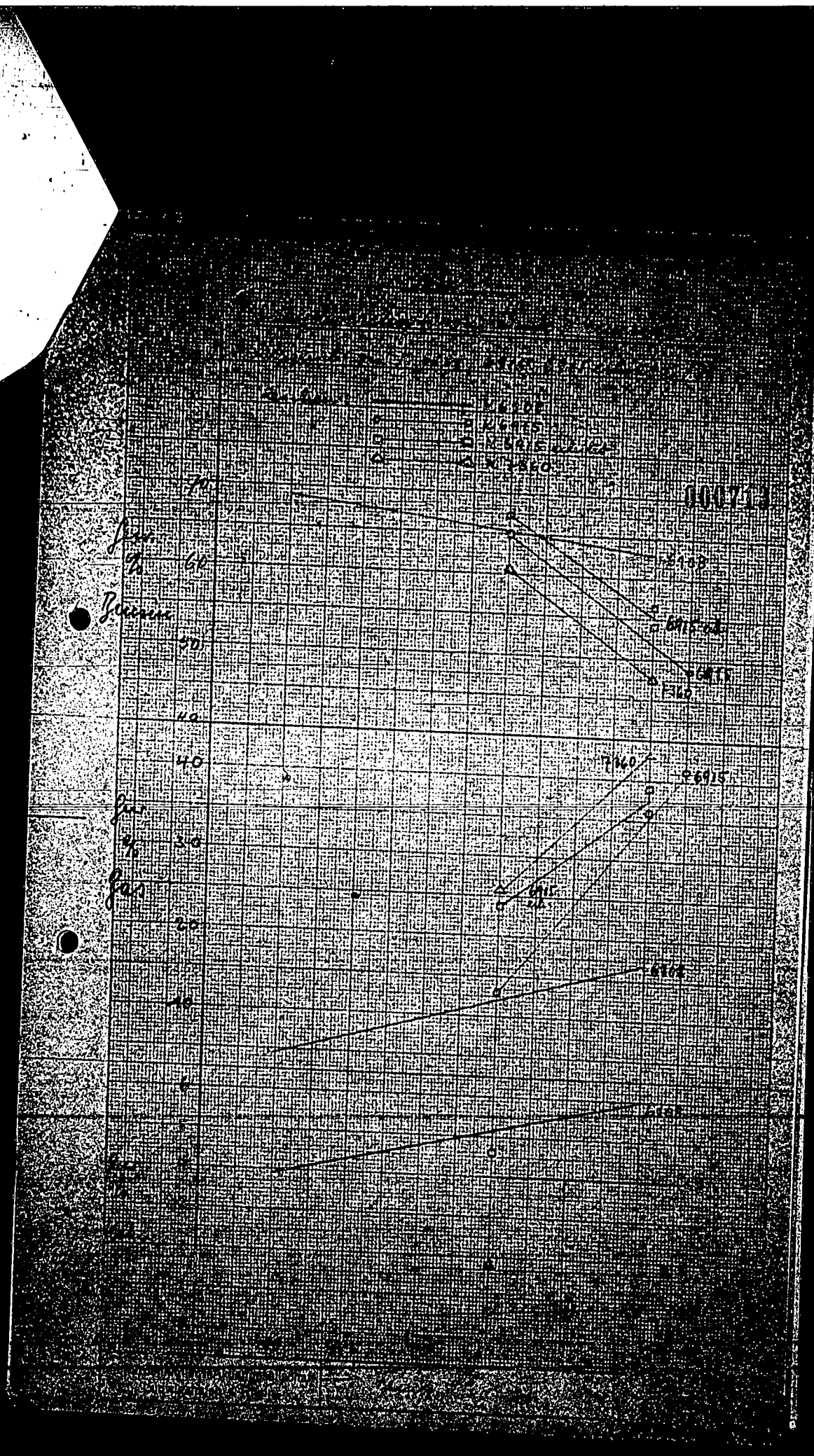
Anlagen

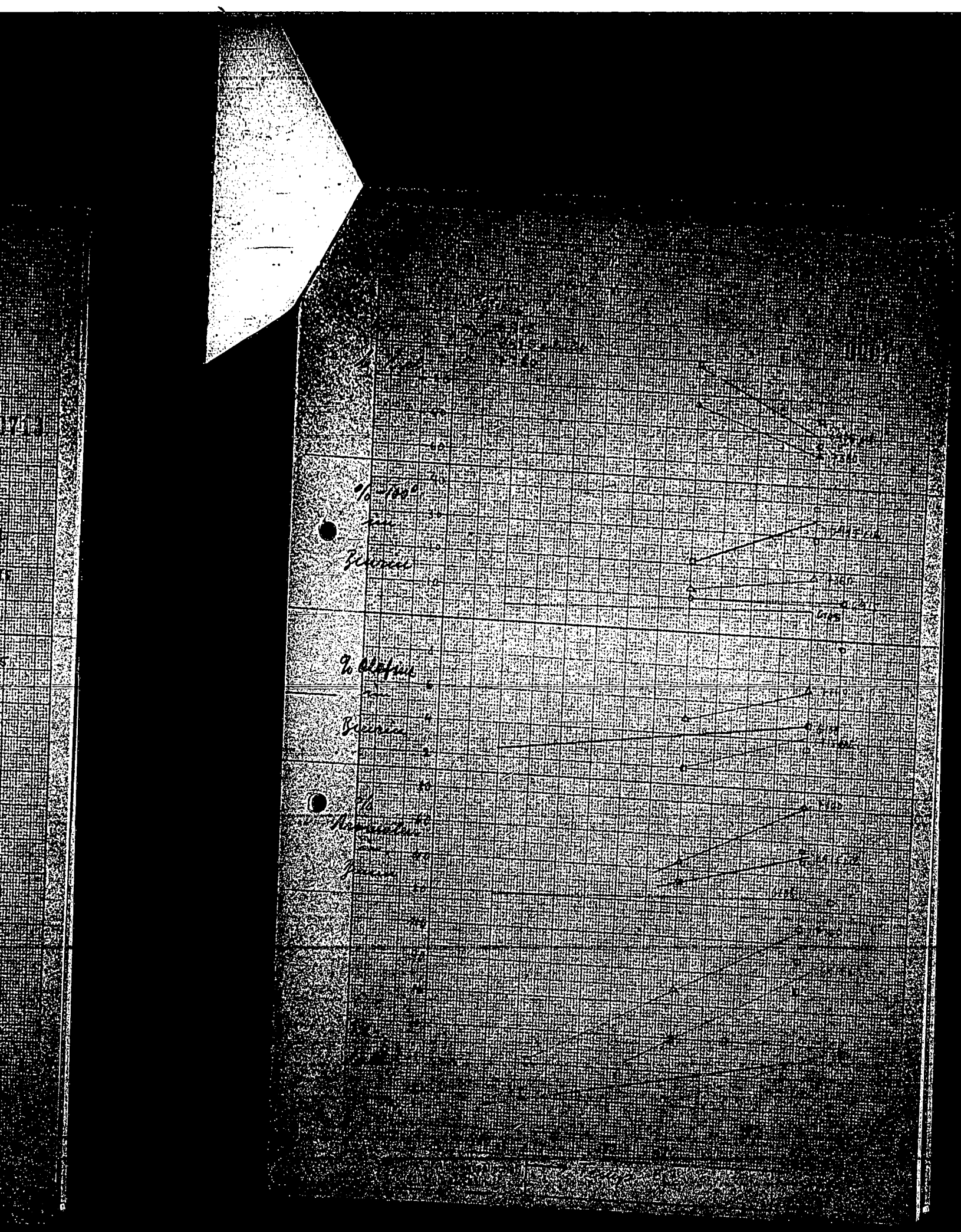
Anhang, Tabelle 2

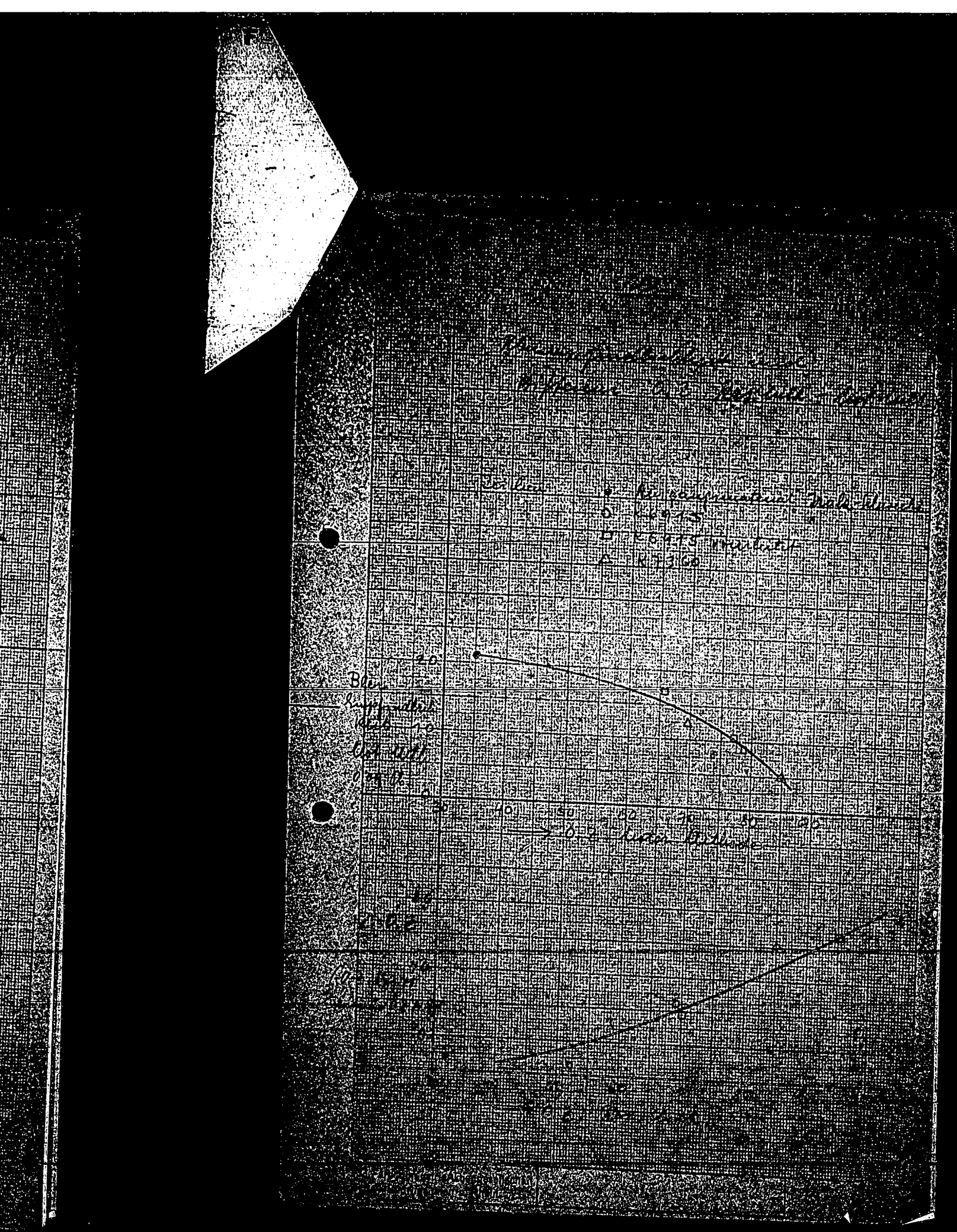
000712

Bedingungen	P 1381 vom 30.3.39							
Kontakt		6915	6915	6915 a. 650°C erhitzt		73	60	
Ofenvolumen ccm		500	500	1000	1000	1000	1000	1000
Druck atm.		15	15	15	15	15	15	15
Temperatur °C		510	535	510	530	530	510	530
Durchsatz kg/Ltr.		0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
cbm Gas/kg Öl		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Durchsatz kat kg/L		0,13	0,55	0,11	0,09	0,14	0,07	0,10
Gew.%/Ges.Anfall								
Benzin-200°-Gasbi	67,7	65,0	48,3	67,3	56,8	54,0	60,7	47,4
Mittelöl	38,8	17,5	6,9	8,2	6,7	6,3	11,6	7,8
Gas ($C_3C_2C_3$)	-	12,9	41,2	23,8	36,1	38,9	25,9	43,3
Koks	-	4,6	3,6	0,7	0,9	0,8	1,8	1,5
Ges.Anfall/Einspr.		0,96	0,87	1,0	0,9	0,94	0,9	0,9
Benzin (ohne Gasbi)								
Spez.Gewicht	0,763	0,760	0,768	0,760	0,768	0,774	0,790	0,818
Anilinpunkt °C	55,0	42,5	36	32,5	14,0	5,5	11,8	-206
Siedebeginn °C	105	58	49	51	47	40	70	60
% -100°C	-	9,7	11,1	21,0	29,0	38,5	13,0	18,0
% -120°C	4,0	24,0	21,0	33,5	43,0	46,5	29,0	35,5
% -150°C	37,0	57,0	46,4	65,0	69,5	71,0	64,5	77,0
% -180°C	82,0		76,0	91,0	91,5	90,5	91,5	96,0
Endpunkt %/°C	98,8/ 213	98/ 199	96/ 210	98,0/ 198	96,5/ 195	94,0/ 201	98,5/ 200	99/ 198
Zusammensetzung:								
% Paraffine	85,0	-	49,5	59,5	40,0	31,5	48,0	9,5
% Naphthene	14,0	-	15,0	5,5	8,0	8,0	2,5	2,0
% Aromaten	1,0	-	26,0	33,0	48,5	55,5	44,5	81,5
% Ungesättigte		-	9,5	2,0	3,5	5,0	5,0	7,0
Teste:								
Kupferstreifen		-	gut	gut	gut	gut	gut	-
Doktortest	-	-	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	-
H_2SO_4-Test		-	-	>10	>10	>10	5-10	
Oktanzahlen:								
Research-Meth.	32,0	52,0	69	70,0	86,0	95,2	85	>100
Motor-Meth.	35,0	56,5	63,2	65,5	77,0	78,5	69,5	85
" +0,09% Pb	56,0	-	-	82,2	87,5	87,5	82,0	90
Mittelöl:								
Spez.Gewicht	0,800	-	-	0,908	0,962	0,978	0,946	1,00
Anilinpunkt °C	67,2	-	-	-20	-31,0	-46,6	-25,2	-50,1
Siedebeginn °C	269	-	-	204	205	194	209	207
Endpunkt °C		279	-	328/ 98,9	327/ 97,0	350/ 96	326/ 98,8	345/ 95
Datum Ofen 110 IV		29.5. ab	2.6. a	22.6. ab	21.6. ab	20.6. ab	30.6. ba	28.6. ab

3	6 0
	1000
	15
	530
	0,25
	0,8
	0,10
7	47,4
5	7,8
9	43,3
8	1,5
	0,9
0	0,81
	-206
	60
	18,0
	35,5
	77,0
	96,0
	99/
	198
	9,5
	2,0
	81,5
	7,0
	-
	-
	>100
	85
	90
	1,00
	-50,
	207
	345/
	95
	28,6,
	ab







000716

Bag 2075

Item 83.

Tests with K 6100 and

Iraq Naphtha

Prod-Det.

Hochdruckversuche
Do/Lu.558

000717

3/2675/89

13.September 1939/S

Fröhning

Benzindehydrierung mit bewegtem Kontakt unter Wasserstoffdruck.

1.Bericht: Versuche mit K 6108 und Irag Naphtha.

Zusammenfassung.

In einem 500 ccm Ofen, der zum kontinuierlichen Durchschleusen von stückigem Kontakt eingerichtet war, wurde Irag Schwerbensin (mit 68 % -200°C und der O.Z.Res. 32) mit 6108 als Katalysator bei 50 und 15 atm. dehydriert.

Bei 50 atm. war die Aufspaltung zu niedriger siedenden Anteilen stärker und die Koksbildung etwas schwächer als bei 15 atm.; im Gehalt an Aromaten (ca. 25 %) und Olefinen (ca. 4 %) ist kein grosser Druckeinfluss zu sehen. Die maximal erreichte Oktanzahl war 65,5. Der verwendete Katalysator 6108 gibt also ziemlich gesättigte Benzine, jedoch keine besonders hohe Aromatenbildung. Die Versuche werden fortgesetzt.

Apparatur.

Für die Versuche wurde ein Schleusenofen gebaut, der für Drucke bei 50 atm. verwendbar ist und ein Kontaktvolumen zwischen Benzin-Ein- und -Ausgang von 500 ccm hatte. (Abb.1)ist eine Skizze dieses Ofens.

Der Kontakt (Pillen oder Stückchen) wird zunächst in das obere Vorratsgefäss eingefüllt, dort unter Druck gestellt und fällt nach Öffnung eines Gummiventils in den Reaktionsraum.

Durch eingeführtes Spülgas (Peshgas) wird ein Eindringen der Öldämpfe in den Katalysatorvorrat verhindert. In die Reaktionszone werden oben Öl und Wasserstoff vorgeheizt eingeführt und unten abgeführt, gehen also im Gleichstrom mit dem Katalysator durch den Ofen. Der Wasserstoff wurde nicht zurückgeführt. Der Katalysator wird unterhalb des Ofens gekühlt, durch Spülgas von Ölresten befreit und gelangt in einen drehbaren Löffel, die Schleuse, durch die der Kontakt regelmässig in der erforderlichen Menge in den unteren Katalysator-Behälter gefördert wird. Dieser wird zur Bilanzierung der Versuche (Koksbestimmung) regelmässig, z.B. alle 8 Stunden, entleert.

Nach Überwindung gewisser Anfangsschwierigkeiten und Einführung einer Messung für die Spülgase war ein störungsfreier Betrieb möglich, wobei stets ölfreier Katalysator anfiel.

Versuchsergebnisse.

Das Ausgangsmaterial, Iraq-Schwerbenzin (P 1581), hatte folgende Eigenschaften:

Spez. Gewicht	0,774
Anilinpunkt °C	58,9.

Es wurde durch Kolonnendestillation zerlegt:

67,7 % Benzin und 32,3 % Mittelöl.

Spez.Gew.	0,765	0,800
A.P. °C	55,0	67,2
S.B. °C	105	
% -120°C	4,0	
-150	37,0	
-180	82,0	
E.P. °C/%	213/98,8	269
% Aromaten	14,0	
O.Z. Res.	32	
" Mot.	35	

Hochdruck - Verf.

000719

Es wurde bei 460-535° und 50 bezw. 15 atm. Druck über Kat. 6108 gefahren. Die gesamten auswertbaren Werte sind in (Tab.1) Anlage I zusammengestellt. Die wichtigsten Werte sind in Abhängigkeit von der Temperatur in den Abbildungen 2 und 3 aufgetragen. Es wurde bei 50 atm. mit Durchsatz 1,0 kg/Ltr.u.Std. und 1 cbm H_2/kg Benzin (= 15 % Benzinpartialdruck) und bei 15 atm. mit Durchsatz 0,25-0,5 und 2-4 cbm H_2/kg Benzin (= 4-8 % Benzinpartialdruck) gearbeitet. Die Gasmenge war aus apparativen Gründen nach unten begrenzt[1]. Daraus ergibt sich bei 50 atm. eine Verweilzeit von 1 Min., bei 15 atm. von 20 Sek. Der Kontaktdurchsatz wurde zwischen 0,06 und 0,77 kg/Ltr.u.Std. gewählt, entsprechend einer Verweilzeit von 1-13 Stunden.

Wie aus Abb.2 hervorgeht, steigt bei 50 atm. wie zu erwarten mit zunehmender Temperatur die Bildung von Koks und Gas, der Gehalt des Benzins an Aromaten und Ungesättigten und die Oktanzahl. Die Benzinausbeute hat bei Katalysatordurchsatz unter 0,15 infolge der Überschneidung von Aufspaltung des Mittelöls und Gas und Koksbildung bei etwa 500°C ein Maximum. Erhöhung des Kontaktdurchsatzes wirkt sich im allgemeinen wie eine Temperaturerhöhung aus. Bei 15 atm. gelten ungefähr die gleichen Gesetzmässigkeiten, die Benzine enthalten etwas mehr Olefine, ein Maximum in der Benzinkonzentration wurde nicht beobachtet. Folgende Tabelle gibt aus Abb.2 und 3 interpolierte Werte für Versuchsbedingungen und Ausbeuten zur Erzielung von Benzin mit O.Z. 60 und 65 wieder.

---

1) Bei späteren Versuchen mit einem grösseren Reaktionsraum konnte ein höherer Benzinpartialdruck eingestellt werden.

Hochdruck - Verf

060720

Oktanzahl Res.	60	60	60	65
Druck atm.	50	50	15	15
Benzin-Durchsatz kg/Ltr/Std.	1,0	1,0	0,5	0,5
Kat.-Durchsatz kg/Ltr/Std.	etwa 0,1	ca.0,4	0,15-0,3	0,15-0,3
Temperatur °C	530	520	515	528
Ausbeuten auf Ausgangsprod.:				
Gew.% Benzin	73	75	65	63
" Mittelöl	11	10	17	14
" Gas	14	11	13	17
" Koks	2	4	5	6
Benzin: % -100°C	11	15	7	7
% Olefine	3,5	4	4	5
% Aromaten	25	25	24	26

Zur Erreichung von Oktanzahl 60 bei 50 atm. ist mit höherem Kontaktdurchsatz (0,4 gegen 0,1) eine niedrigere Temperatur möglich (520 gegen 530°C). Die höhere Katalysatormenge gibt etwas mehr Benzin auf Kosten des Mittelöls, sowie weniger Gas, dafür aber mehr Koks. Das Benzin hat mit hohem Katalysatordurchsatz etwas mehr % bis 100°, ist aber sonst fast gleich. Bei 15 atm. kann die Temperatur noch niedriger eingestellt werden (508°); die Benzinausbeute ist niedriger zugunsten des Mittelöles, das Benzin hat weniger % bis 100°. Es entsteht mehr Koks als bei 50 atm. Die Aufspaltung zu niedermolekularer Anteile ist bei höherem Druck stärker als bei niederem. Erhöhung des Katalysatordurchsatzes und Erniedrigung des Druckes verursacht eine höhere Koksbildung; bei den vorliegenden Versuchen ist z.T. mit zu grossem Kat.-Durchsatz gefahren worden.

-5-

Zur Erreichung von Oktanzahl 65 war bei 15 atm. eine Steigerung der Temperatur auf 528° nötig; dies hatte vor allem eine Erhöhung der Vergasung zur Folge.

In Abb.4 sind über die Oktanzahl die Ausbeuten an Benzin und an flüssigen Produkten (Benzin+Mittelöl) aufgetragen. Es ist die bei 50 atm. durch Mittelöllaufspaltung gegenüber 15 atm. höhere Benzinausbeute zu sehen. Der Anfall an flüssigen Produkten ist für die gleiche Oktanzahl bei 50 atm. aber nur sehr wenig höher.

Tab.2: Die Vergasung bei 15 atm. ergibt rund 70 % C_3 und C_4 und rund 30 % Ungesättigte. Vom Butan sind (vgl. Tab.2a) bei 50 atm. rund 70 % Isobutan.

Tab.3: Elementaranalysen enthält Tab.3 von einem 50-atm.-Versuch. Danach ist sowohl Benzin wie Mittelöl wasserstoffärmer als das Ausgangsmaterial. Die Gesamtbilanz (mit 17 % H für das Gas und 3 % H für den Koks) gibt einen Wasserstoffgewinn von 0,36 % oder 45 cbm je Tonne Ausgangsmaterial.

gez. Donath
Oettinger
Nonnenmacher

Gemeinsam mit: Dr. Fürst
Dr.v.Füner
Dr. Meier

Kontakt 6108 – Ausgangsprodukt P 1381 (Schwerbenzin) — Tabelle 1

Bedingungen:	(Iraq) P 1381 v.30.3. 1939																
Druck atm.		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	15	15	15	15	15
Temperatur °C		460	460	482	482	500	500	510	510	514	535	530	480	510	510	510	530
Durchs.kg/Ltr/Std		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5
cbm Gas/kg Öl		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,2	4,4	4,4	2,2	2,2
Durchs.Kat. kg/Ltr/Std.		0,06	0,17	0,15	0,77	0,07	0,23	0,55	0,65	0,10	0,14	0,44	0,38	0,20	0,35	0,33	0,18
Gew.%/Ges.anfall																	
Bi -200°+Gasbi	67,7	76,0	81,2	79,4	75,0	80,2	81,0	77,0	72,9	79,8	69,2	75,6	69,3	62,0	50,5	65,2	63,7
Mittelöl	32,3	21,2	15,6	15,2	13,3	14,0	9,9	11,2	9,3	13,0	9,1	7,6	22,4	21,8	25,6	19,6	15,5
Gas(ohne Gasbi)	-	2,1	2,5	4,7	7,9	5,2	7,4	7,2	14,1	5,5	19,5	11,5	4,4	10,5	14,5	9,8	17,2
Koks	-	0,7	0,7	0,7	3,8	0,6	1,6	4,6	3,7	1,5	2,2	2,6	3,9	5,7	9,4	5,4	3,6
Gas/Zunahmen	-	-	0,19	0,28	0,35	0,36	0,43	0,33	0,64	0,26	0,64	0,40	0,27	0,40	0,5	0,5	0,51
ö.Z.Res.																	
Ges.anf./Einspr.	-	1,02	0,94	1,01	1,00	0,97	0,97	0,90	0,90	0,93	0,91	0,91	1,02	0,95	1,0	0,94	0,92
Benzin-200° (ohne Gasbi im Gas)																	
spez.Gewicht	0,763	0,757	0,760	0,756	0,750	0,762	0,757	0,755	0,754	0,760	0,757	0,758	0,760	0,756	0,764	0,756	0,766
Anilinpunkt °C	55,0	52,5	52,8	51,0	50,0	52,0	50,5	46,0	45,5	47,2	39,5	41,2	49,0	45,0	41,5	45,7	40,5
Siedebeginn °C	105	53	50	48	38	51	40	40	41	42	40	40	59	42	66	45	62
100/120	-/4,0	6,5/	8,5/	10/	16,0/	7,5/	11,0/	12,5/	12,5/	9,0/	12,0/	15,0/	5,5/	8,0/	6,0/	8,0/	7,0/
		14,0	16,5	17,0	23,5	14,0	18,0	20,5	20,5	18,0	22,5	24,0	14,0	17,0	16,0	15,0	15,0
150/180	37,0/	40,0/	42,0/	42,0/	50,0/	40,0/	43,5/	49,0/	49,0/	44,0/	53,0/	51,8/	47,0/	53,0/	48,0/-	47,0/	49,0/
Endpunkt °C/%	82,0	78,0	81,0	80,0	84,0	76,0	77,0	82,0	80,0	81,5	85,0	83,5	91,0	94,0		90,5	95,5
	213/	208/	204/	212/	203/	211/	213/	205/	207/	204/	204/	204/	190/	184/	190/	190/	193/
	98,8	98,5	98,5	98,0	97,5	97,0	98,0	98,0	98,0	97,5	98,0	97,0	98,0	98,0	97,5	98,0	98,5
Zusammensetzung:																	
% Paraffine	85,0	84,0	82,5	81,5	79,5	81,0	79,0	74,0	67,0	70,0	61,0	66,0	76,0	69,0	73,0	75,0	65,0
% Naphthene	14,0	15,0	15,5	17,0	19,0	17,0	19,0	23,0	28,0	5,0	7,0	4,0	2,0	3,5	-	2,0	3,0
% Aromaten	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	2,0	2,0	3,0	5,0	22,5	26,5	25,5	19,5	24,0	-	23,0	27,0
% Ungesättigte										2,5	4,0	4,5	2,5	3,5	-	3,0	5,0
Teste:																	
Cu-Schale	-	1 mg	2 mg	1,3 mg	2,6 mg	3,8 mg	3 mg	7,2 mg	7,2 mg	9 mg	4,4 mg	11,6 mg	3,2 mg	-	-	4 mg	-
Cu-Streifen	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	-	gut	gut
Doktortest	-	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	negat.	-	negat.	negat.
H_2SO_4 Test		2	3-4	4-5	2-3	10	5-10	5-10	10	2-3	10	ca.10	4-5	2	-	2	3-4
Oktanzahlen:																	
Res.Meth.	32,0	-	45,5	49,0	54,4	46,2	49,0	53,5	54,0	53,3	62,5	61,0	48,5	58,2	61,0	51,4	65,5
Mot.Meth.	35,0	-	43,0	44,0	51,0	42,0	47,0	52,0	52,5	50,8	60,0	56,0	43,0	51,0	56,3	48,0	55,5
" +0,09% Pb	56	-	67,8	69,0	73,5	69,0	67,8	75,5	74,0	73,0	76,0	74,0	68,5	-	-	73,0	75,0
Mittelöl																	
spez.Gew.	0,800	0,798	0,806	0,810	0,828	0,820	0,812	0,835	0,834	0,820	0,826	0,831	0,826	0,812	0,812	0,812	0,808
Anilinpunkt	67,2	68,5	67,8	67,2	61,0	67,5	67,5	58,6	60,0	66,5	61,5	56,5	63,0	64,2	63,5	64,2	65,0
Siedebeginn	-	184	176	197	198	198	205	203	208	204	199	201	203	203	200	202	200
Endpunkt °C/%	269	285/	302/	300/	325/	319/	320/	325/	329/	304/	325/	326/	283/	285/	287/	284/	284/
		98,9	98,9	98,9	99,0	98,9	99,0	99,0	99,0	98,9	99,0	99,0	98,9	98,0	99,0	98,0	99,0
Datum		28.4.	30.4.	1.5.0+	15.5.	4.5.	5.5.	13.5.	14.5.	6.5.	11.5.	12.5.	19.5.	21.5.	24.5.	20.5.	23.5.
		b_2^o	ab	2,5,a	b_2^o	b_2^o	ba	ba	ba	a_2^b	ab	ba	b_2^o	b_2^o	b_2^o	b_2^o	b_2^o

Prof. Dr. [illegible]

000723

Tabelle 2.

Zusammensetzung des Gases.

Ofen 410 vom 19.5.1939 bc

Versuchsbedingungen: Druck atm; 15
Temp. °C 480
Öldurchsatz 0,5
cbm Gas/kg Öl 2,2
Durchsatz Kat. kg/Ltr/Std. 0,38

Vom vergasten C	% C als	Von vergasten KW.	% KW als
CH_4	13,4		14,7
C_2H_6	2,7		2,8
C_3H_8	20,6		20,6
C_4H_{10}	32,5		32,2
C_2H_4	2,7		2,6
C_3H_6	12,1		11,6
C_4H_8	16,0		15,5

Tabelle 2a.

Datum 1939	28.4.bc	15.5.bc	3.5.bc	6.5.a.p
Bedingungen:				
Druck atm.	50	50	50	50
Temperatur °C	480	482	500	514
Durchsatz kg/Ltr/Std.	1,0	1,0	1,0	1,0
cbm/Gas/kg Öl	1,0	1,0	1,0	1,0
Durchsatz Kat. kg/Ltr/Std.	0,06	0,77	0,23	0,10
% Isobutan im Butan	58	78	57	69

Docket Def.

Tabelle 3.

0C0724

Ofen 410[4] vom 14.5. bc

Versuchsbedingungen: Druck atm. 50
Temperatur °C 510
Öldurchsatz kg/Ltr/Std. 1,0
cbm Gas/kg Öl 1,0
Kat. Durchsatz kg/Ltr/Std. 0,65

	Ausgangsmat. P 1581 vom 30.3.39	Benzin -200° v.14.5. bc	Mittelöl über 200°C 14.5. bc
Kohlenstoff	85,44	85,76	86,46
Wasserstoff	14,36	14,13	12,91
Sauerstoff	0,05	0,09	0,41
Stickstoff	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Schwefel	0,17	0,021	0,22
H disp./100 g C	16,79	16,47	14,86

Goddard-Del.

GD/f.

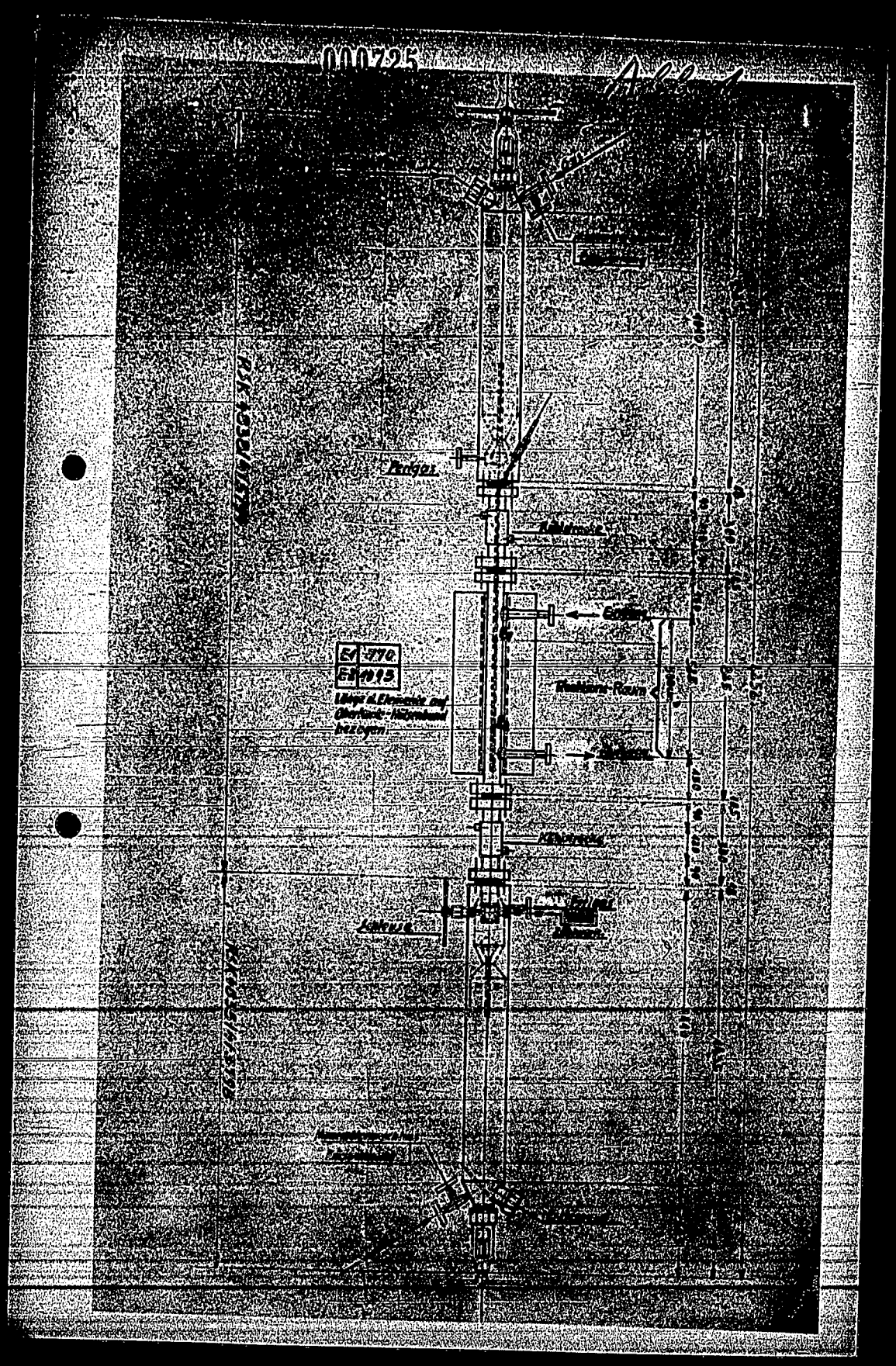
Tabelle 2.

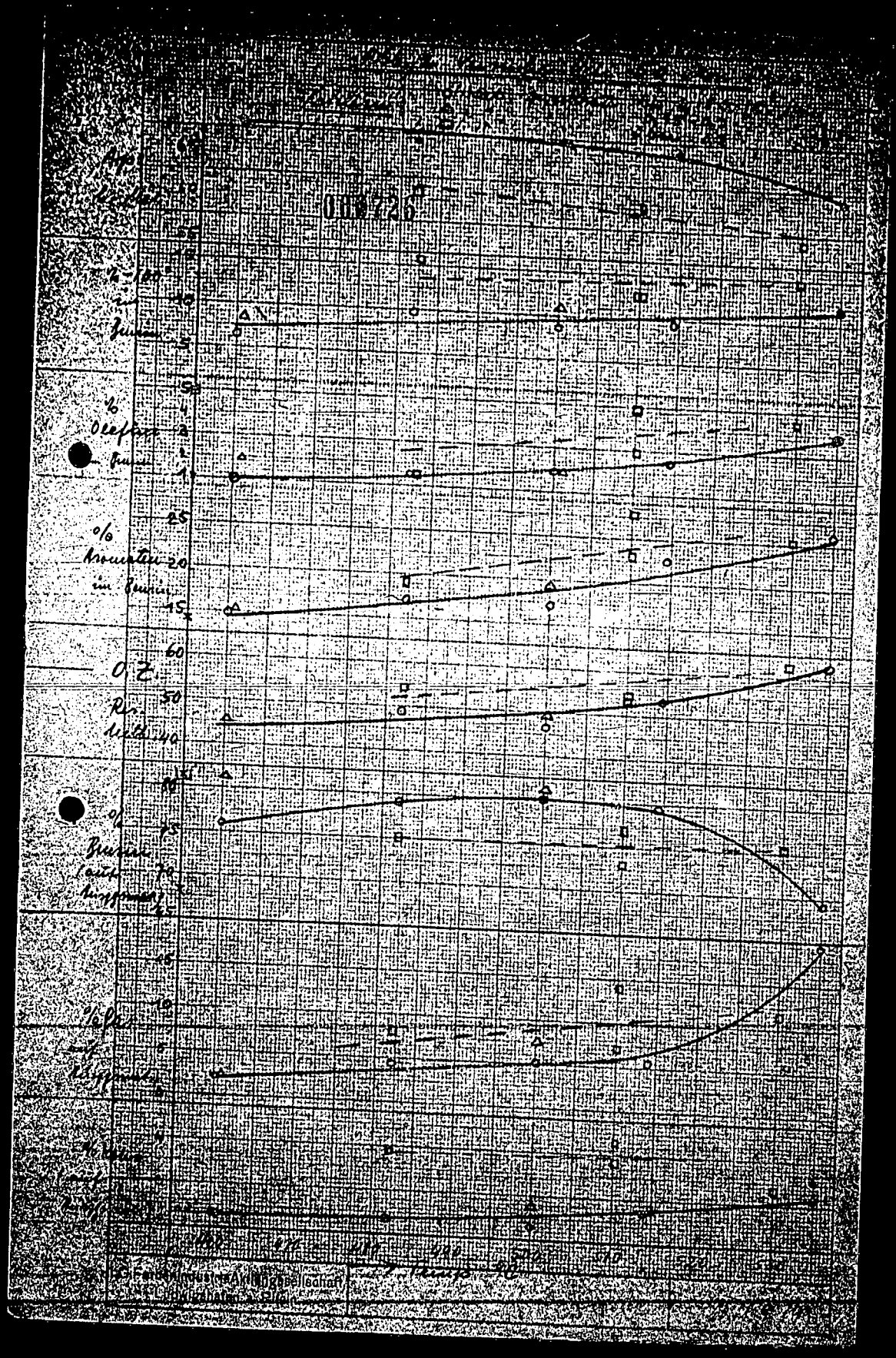
0C0724

Ofen 410[4] vom 14.5. bc

Versuchsbedingungen: Druck atm. 30
Temperatur °C 510
Öldurchsatz kg/Ltr/Std. 1,0
cbm Gas/kg Öl 1,0
Kat. Durchsatz kg/Ltr/Std. 0,65

	Ausgangsmat. P 1581 vom 30.3.39	Benzin -200° v.14.5. bc	Mittelöl über 200°C 14.5. bc
Kohlenstoff	85,44	85,76	86,46
Wasserstoff	14,36	14,13	12,91
Sauerstoff	0,03	0,09	0,41
Stickstoff	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Schwefel	0,17	0,021	0,22
H disp./100 g C	16,79	16,47	14,86





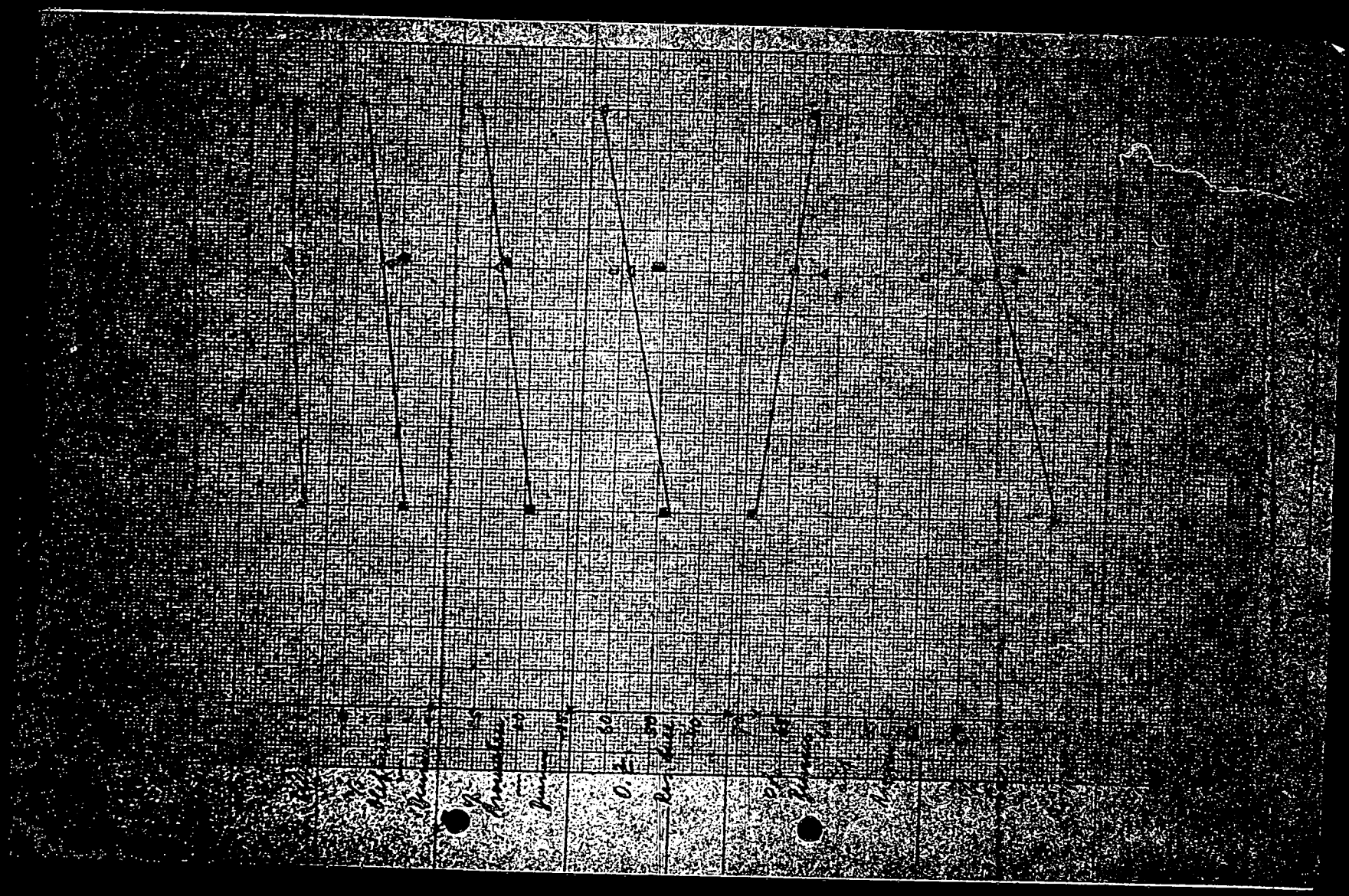


Abb. 2

Beziehungen zwischen Benzinausbeute und Benzin + Mittelöl-Ausbeute auf Kreyaprodukt (Mak - Schwerbenzine)

Katalysator: <0,15 | 0,15–0,3 | >0,3

Temperatur: ○ △ □ 50 atm Druck; ● ▲ ■ 15 " "

000728

a) Benzinausbeute

Fett % Benzin auf Kreyaprodukt (Mak)

90 80 70 60 50

b) Benzin + Mittelöl-Ausbeute

Fett % Benzin + Mittelöl auf Kreyaprodukt (Mak)

90 80 70

10 20 15 30 40

Gew. % Katalysator

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein

000729

Bag 2075

Item 84

Velocity in Preheaters at
600 Atmospheres

Ind. Dtl.

HOCHDRUCKVERSUCHE
Oe/Lu 558

000730

22. November 1938 Bs.

3/2075/84

Strömungsgeschwindigkeit im Vorheizer bei 600 Atm.

(vergl. Zusammenstellung v. 10.11.38)

Die in der Zusammenstellung "Strömungsgeschwindigkeit im Vorheizer bei 600 Atm." vom 10.11.1938 angegebenen Strömungsgeschwindigkeiten für Gas gelten für eine Vorheizer-Temperatur von 24,5 MV = 450° C und ohne Berücksichtigung der Raumwegnahme durch den Kohlebrei.

Für eine mittlere Temperatur im Vorheizer von 14 MV = 270° C erniedrigen sich die Strömungsgeschwindigkeiten für Gas um 25% (vergl. anliegende Tabelle).

gez. Oettinger

1 Tabelle.

Ofengröße	Kohle	Lineare Strömungsgeschwindigkeiten in m sec^{-1} im Vorheizer. Vorheizer-Temperatur 270°C = 14 MV Gas[1]	450°C = 24,5 MV Gas[1]	Brei aus Zusammenst. v. 10.11.38
1,5 Ltr.	Rheinische Braunkohle	6,7	9	2
10 Ltr.	"	33	44	6,1
1 (0000) Kammer Anl. Rheinbraun	"	975[2]	1300[2]	195
1,5 Ltr.	Steinkohle	7,5	10	1,5
10 Ltr.	"	23	31	4,2
100 Ltr.	"	73[2]	97[2]	13
1 (000) Kammer Anl. Nordstern	"	580[2]	770[2]	96
1 (0000) Kammer Anl. Nordstern	"	770[2]	1030[2]	128

[1] Ohne Berücksichtigung der Raumwegnahme durch den Kohle-Brei.

[2] Annahme: Alles Gas geht durch den Vorheizer. Wird z.B. nur die Hälfte des Gases durch den Vorheizer gefahren, so erniedrigen sich die angegebenen Werte um 50%.

0000732

Bag 2075

Item 25

Conversion to Ovens
of Larger Capacity

Q0733 1. November 1938 Ra/Pe

3/2075/85 und die [illegible]

Ersparnismöglichkeiten bei Übergang zu Großraumöfen (1400 ϕ, 18 m lang, 20 ofm R.R. 700 Atm.) in einer Anlage für ca. 500 000 to/Jahr Benzin aus Steinkohle.

(Nordstern 3. Ausbaustufe)

Der 1400 ϕ Ofen wurde von Firma Krupp vorgeschlagen, er bringt eine Gewichtsersparnis gegenüber zwei 1000er Öfen mit zusammen ca. 18 m^3 R.R. von 20 bis 30 %.

Von Herrn Obering. Berger wurde ein 1700er Ofen, 20 m lang, mit 34 m^3 R.R. vorgeschlagen, dessen Herstellungsmöglichkeit von Firma Krupp noch geprüft wird. Wahrscheinlich ist die Herstellung dieses Ofens prinzipiell auch möglich.

Ersparnismöglichkeiten:

1. Kammern:

	1000er Öfen je 9,3 m^3 R.R. Sumpfphase je 8,2 m^3 R.R. Gasphase	1400er Öfen je 20 m^3 R.R. Sumpfphase je 18 m^3 R.R. Gasphase	Ersparn. an Bed.pers. pro Schicht
Sumpfphase	18 Öfen = 159 m^3 = 6 dreifach-Kammern	8 Öfen = 7 dreifach-Kammern + 1 zweifach-Kammer	15
Gasphase	9 Öfen = 74 m^3 = 3 dreifach-Kammern	1 vierfach-K. oder 2 dreifach-K. + 1 zweifach-K. (1 Ofen 1000 ϕ 1 Ofen 1400 ϕ)	5 bezw. 10
Gasphase 6434	6 Öfen=49 m^3 = 2 2fach-K.	1 2fach-K. 1000er Öfen. 1 1400er Ofen	10
Zusammen	12 Kammern	9bezw.6 Kammern	30bezw.25

000734

Die Vorheizerrohre und die Übergangsleitungen müßten mindestens 150 ϕ bekommen, um den Flanschverbindungen könnte evtl. auf 125 ϕ verzagt werden. Sollten die Vorheizerrohre wegen zu großer Wandstärke Schwierigkeiten machen, so könnten zwei getrennte Vorheizer für eine Kammer gewählt werden, die parallel beaufschlagt werden. Bei einem Vorheizer mit Rohren von größeren Durchmesser liegen Vorteile in besserem Wirkungsgrad gegenüber einer Anlage mit kleineren Öfen und mehreren Vorheizern. Andererseits bringt der notwendige Kran mit etwa 200 t Tragkraft in den Anlagekosten eine Verteuerung.

Über Ersparnisse in den Anlagekosten kann man sich erst ein genaues Bild verschaffen, wenn die Herstellungspreise für die 1400er-Öfen, die weiteren Leitungen und die größeren Armaturen bekannt sind.

Es wird geschätzt, daß die Kosten der Armaturen, die bei Anlagen mit 1000er Öfen ca. 10 % der Kosten für die eigentliche Hydrierung ausmachen, auf ca. 7 % zurückgehen.

2) Maschinen.

	1000er Öfen	1400er Öfen	
Kreipressen	18 + 6	6 + 3 bezw. 12 + 3 (bei 2 Vorheizern)	
Umlaufpumpen	5 + 1	5 + 1	

Die neuen Kreiselpressen für 700 Atm. können wahrscheinlich durch größere Fördermenge in ihrer Leistung um 100 % gesteigert werden,

000735

Gegase im Fall der 1400er Öfen eine Neuentleerung von Pumpen grösserer Leistung nicht notwendig wäre.

Bei Anlagen über 300 000 t empfiehlt es sich, auch die Umlaufpumpenleistung zu steigern.

3) Rückstandsaufbereitung.

Eine Ersparnis durch weniger Schleudern ist vorerst nicht möglich, da diese nur bis 2 t/h Durchsatz gebaut werden. Schleudern mit höherem Durchsatz würde wahrscheinlich erhebliche Verbilligung bringen.

(In Nordstern werden 36 Schleudern aufgestellt).

Entsprechendes gilt für die Schwelöfen.

4) Destillation.

Es ist die Mindestzahl an Aggregaten (2 in Sumpfphase) vorgesehen.

Nachteile:

1) Die Beweglichkeit der Anlage ist bei den grossen Aggregaten geringer. Umstellen von Teer auf Kohle wird evtl. bei kleineren Systemen günstiger.

2) Durch die kleinere Kammerzahl wird die Gesamt-Reparaturzeit pro Jahr (30 Tage für 1 Kammer) kürzer.

Bei Ausfall einer Kammer müssen die Reparaturen in der gesamten Anlage miterledigt werden, wodurch ein Spitzenbedarf an Schlossern notwendig wird. In diesem Fall müssten evtl.

-4-

Schlosser von einer zentralen Werkstatt herangezogen werden. Die kleinere Anzahl von Aggregaten erfordert nicht so viel Schlosser für die laufenden Reparaturen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass die Reparaturen an den grösseren Armaturen und Maschinenteilen längere Zeit in Anspruch nehmen können als bei den jetzigen Anlagen.

3) Die für die Reparaturzeit vorgesehenen Vorratsbehälter müssen entsprechend grösser bemessen sein.

4) Es ist möglich, dass in der Gasphase bei dem grösseren Durchmesser der Öfen beim Ausströmen des Gases aus den Blenden durch ungenügende Verteilung "tote Ecken" entstehen, welche die Kontaktleistung etwas erniedrigen.

5) Durch den Ausfall einer Kammer z. b. in der Dumpfphase müssen die Aggregate der Wasserstoffherstellung evtl. stärker zurückgefahren werden, wodurch sie energiemässig in das Gebiet schlechteren Wirkungsgrades kommen, sowohl die Gasgeneratoren wie die Apparate der Hydrospaltung.

Schluß:

Soweit sich ohne Kenntnis der Herstellungskosten für die 20 m^3 Öfen übersehen lässt, bringt der Übergang zu diesen bei Anlagen von etwa 300 000 to/Jahr Vorteile in betrieblicher Hinsicht und wie wohl anzunehmen ist, in der Lieferzeit von Öfen, Maschinen und Armaturen.

Kennziffer an Ofen bei 4-fachem Bau für Anlagen an Anlagen
über 300 000 t/Jahr Koks.

			1000-er Ofen	1400-er Ofen
Schlesien I 400 000 t	II	Sumpfphase	14 Öfen 14 Öfen } 28 Öfen = 7 4-fach Kammern	12 Öfen = 3 4-fach Kammern
		Gasphase	20 Öfen = 5 4-fach Kammern	9 Öfen = 3 3-fach K.
Lausitz I 500 000 t	II	Sumpfphase	15 Öfen 15 Öfen } 30 Öfen = 6 4-fach K. 2 3- " K.	13 Öfen = 3 3-fach K. 1 2-fach K.
		Gasphase	16 Öfen = 4 4-fach Kammern	8 Öfen = 2 3-fach K. 1 2-fach K.
Gemeinschaftsanlage Schlesien 400 000 t			16 Öfen = 3 4-fach 2 3- " K.	8 Öfen = 2 4-fach K.
Gemeinschaftsanlage Ruhr 600 000 t			26 Öfen = 5 4-fach 2 3- " K.	12 Öfen = 3 4-fach K.
		Zusammen	150 Öfen = 36 Kammern	62 Öfen = 18 Kammern

000738

Bag 2075

Item 86.

Basic Figures for the Hydrogenation of Different Crude Materials to Diesel Oils and Benzine

000739

3/2075/86

14. Juli 1936.Ob.

1 Anlage

Grundzahlen für die Hydrierung verschiedener Rohstoffe zu Dieselöl und Benzin in einer Anlage zur Hydrierung von Steinkohle zu Benzin.

Die folgende Tabelle enthält Angaben über die mögliche Leistung einer Anlage zur Hydrierung von junger Steinkohle zu Benzin nach dem Umstellen auf Dieselöl und Benzin (etwa 1:1) und verschiedene Rohstoffe.

Zusammengefasst ergibt die überschlägige Schätzung etwa folgende Zahlen:

Nr.	Rohstoff	Leistung in t	Bemerkungen
1	Steinkohle 83 % C	Benzin 100 t	= Vergleichsgrundlage
		Umstellung auf Dieselöl und Benzin	
2	Steinkohle 83 % C	110	1/3 der Gasphase nicht ausgenützt, S.Ph. 3/4 überlastet.
2a	" 87 % C	110	vergl. 2, außerdem Korrosionsschutz nötig
3	" 83 % C	120	vergl. 2a
4	Braunkohle (Rhein- oder Zubläg)	120	Destillation und Einspritzpumpen in Gasphase knapp. Gasphase reichlich.
5.	Steinkohlenurteer a)	150	ohne Umbau von S. in G.Ph. dazubau 100 S-Mdl oder Heizöl nach Ausbau von Dest. und Einspritzpumpen.
	b)	200	nach Umbau v.S. in G.Ph. u. Ergänzung v.Dest.u.Einspr.Pumpen.
6.	Pech Erw.75° n.St.K.Urteer	165	Ausbau v.S.Ph.Dest.nötig.
7.	Kraftgehalt v.Rohöl ca.	200	Ausbau v.Dest.u.Einspr.Pumpen in S.u.G.Ph.nötig.S.Ph.etwas knapp.
8.	Pech E.P. 75° aus Kracköl Kraftgehalt v.Rohöl	ca.205	Ausbau v.Dest., Einspr.u.Gegenkolbenpumpen in S.Ph.nötig.
9.	Erdölrückstand 75° (Typ.Erw.G.760)	ca 400	Ausb.v.Dest., Einspr.u.Gegenkolb. Pumpen in S.u.G.Ph.nötig.
	Mittel v.Steinkohle u.Rohöl.		
10	Pech aus Rohöl	ca.245	Ausbau v. Dest.u.Einspr.Pumpen in S.Phase nötig.

HOCHDRUCKVERSUCHE
Do/Lu 558

14. Juli 1938 Sn.

000740

Grundzahlen für die Hydrierung verschiedener Rohstoffe zu Dieselöl und Benzin.

Leistung einer Steinkohleanlage für Benzin nach Umstellung auf Dieselöl und Benzin sowie andere Rohstoffe.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Steinkohle									
	83% C ohne Cl	83% C ohne Cl 87% C mit Cl	83% C mit Cl geschätzt	Rheinische Braunkohle	Steinkohlen-Urteer Schätzung	Pech aus Steinkohlen-Urteer Erw.-P. 75°	Krackrückstand aus Rohöl	Pech aus Krackrückstand Erw.-P. 75°	Erdölrückstand >325° spes.Gew. = 0,960	Pech aus Erdölrückstand Erw.-P. 75°
Stundermengen für 100 000 t/Jahr Endprodukt.										
Endprodukt aus Sumpf- + Gasphase:										
% Dieselöl	0	51	51	47	55	51	53	51	60	55
% Benzin	100	49	49	53	45	49	47	49	40	45
S-Phase Druck 700 Atm.										
m^3 H_2	100	107	117	105	300	195	280	180	410	210
t Abstreifer	100	105	105	85	110	90	125	125	135	125
m^3 Ofenvolumen	100	108	145	140	240	170	280	205	435	350
t Einspritzung	100	105	110	82	180	160	185	155	170	165
m^3 Kreislaufgas	100	110	125	115	415	300	255	130	190	175
10^6 WE Hyabgas	100	105	130	120	240	165	160	120	275	160
Stromverbrauch kWh	100	125	130	115	295	205	285	205	340	225
Gasphase Druck 300 Atm.										
m^3 H_2	100	125	125	125	110	115	300	300	400	400
t Abstreifer	100	170	170	120	170	170	180	180	250	250
m^3 Ofenvolumen	100	145	145	115	145	145	240	240	490	490
t Einspritzung	100	165	165	115	165	165	170	170	220	220
m^3 Kreislaufgas	100	155	155	110	155	155	210	210	370	370
10^6 WE Hyabgas	100	175	175	150	175	175	235	235	330	330
Stromverbrauch kWh	100	135	135	110	120	125	260	250	345	345
Sumpf- + Gasphase m^3 H_2	100	110	120	110	200	165	290	205	410	245

000741

Bag 2075

Item 87

Construction of 4-stage instead of 3-stage ovens at Nordstern Plant

Hochdruck Dep.
HOCHDRUCKVERSUCHE
L.Schm/Lu 558

3. November 1937.Ob.

3/2075/87 000742

Zur Einrichtung von Vierfach- statt Dreifachkammern in der Kohlephase der Nordstern-Anlage.

Schaltung der Zwillingskammer bei der I.G.I.(vergl.Anlage)

Die Gasregulierung geschieht bei der I.C.I. im kalten Teil; wenn für Nordstern nur ein Regenerator vorgesehen wird, müßte die Gasregulierung im heißen Teil erfolgen, was allerdings zunächst für die 700 atm - Anlage ein gewisses Risiko bedeutet. Jedoch liegen hierfür in Scholven bereits einige Erfahrungen vor.

Die Zwillings-Schaltung könnte jedoch ohne Weiteres mit zwei Regeneratoren durchgeführt werden, wobei statt 4 nunmehr 6 Regeneratoren für die Kohlephase Nordstern erforderlich wären. (statt 4(000) jetzt 6(0000)-Kammern).

Die I.G.I. hat bisher im Betrieb der Vierfach-Zwillingskammer keine erhöhten Schwierigkeiten gegenüber der Zweifach - Kammer festgestellt; die Betriebsdauer beträgt in beiden Fällen ca. 120 Tage. Die Produktions-Leistung der Vierfach-Kammer entspricht 2 Zweifach-Kammern, d.h. die Ölgewinnleistung bezogen auf Ofen-Volumen liegt höher als bei einer Dreifachkammer.

Für die Leistungsverminderung bei Hintereinanderschaltung der Öfen hat sich nach I.C.I.-Versuchen Folgendes ergeben:

Bei 0,55 kg/ltr Breidurchsatz waren im Ölgewinn:

beim 1 (0)	110 %	Bi + Mi -320° (Vergasung ca.29%)
1 (00) bezw.1 (00/00) x)	100 %	" " " (" 26%)
1 (000)	98 %	" " " (" 24%)
1 (0000)	70 %	" " " (" 17%)

000743

000744

Bei etwa 90% Abbau würden sich näherungsweise etwa folgende Leistungszahlen (Bi + Mi -320°) errechnen:

1 (0)	0,150 kg/Ltr	Ölgewinn	= 0,165 Bi + Mi
1 (00) bezw. 1 (00/00) x)	0,167	"	= 0,157 "
1 (000)	0,165	"	= 0,150 "
1 (0000)	0,177	"	= 0,125 "

Es ergibt sich somit bei der Parallelschaltung in Vierfach-Kammern auch noch eine geringe Leistungssteigerung gegenüber der dreifach-Kammer; die Hintereinanderschaltung von vier Öfen scheidet offenbar mit Rücksicht auf den Leistungsabfall aus, obwohl auch hier noch der letzte Ofen genügend Wärmetönung haben dürfte xx).

Zusammenfassung.

Die bisherigen Erfahrungen sprechen nicht gegen die Verwendung von Vierfach-Kammern, insbesondere bringt die Parallelschaltung in Vierfach-Kammern bei Nordstern keine erheblichen Schwierigkeiten, wahrscheinlich sogar eine gewisse Leistungssteigerung.

gez. Schmitt

---

x) Zwillinge-Schaltung = 2 (00).

xx) Wärmetönung Scholven:

Ofen	I	213 cal	= 49 %
"	II	125 "	= 28 %
"	III	100 "	= 23 %
Gesamt		435 cal/kg	Reinkohle