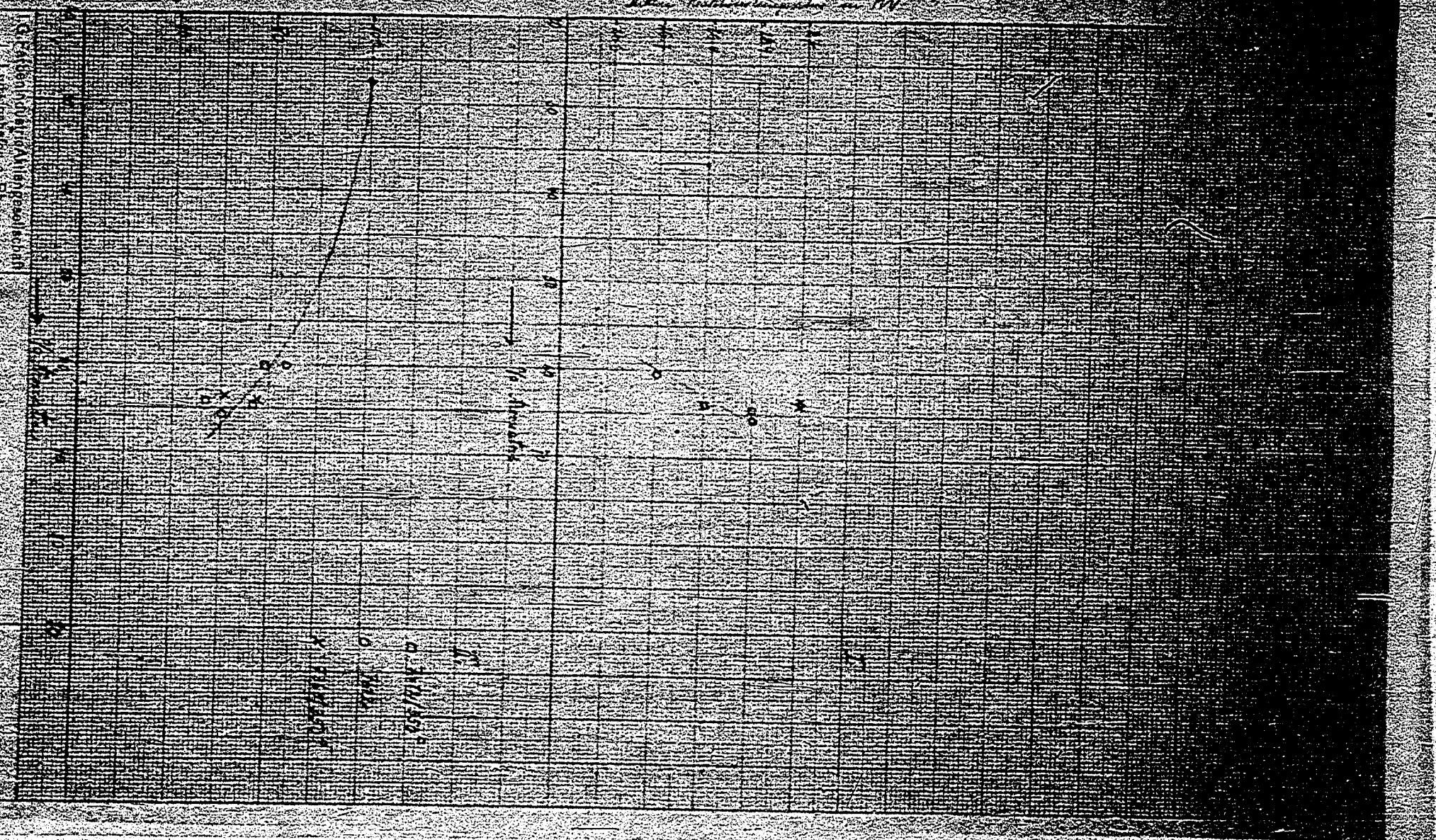
Kontakt		7612 Ch.350°			zum Vergl. 7612	=	zum Vergl. 7360/350°	=
Ofen		308 II.			308 I	=	=	=
Datum		6.9. 9-17h	7.9. 11-19h	8.9. 8-16h	29.5. 6-14h	27.6. 19-3h	16.8. 8-16h	18.8. 8-16h
Bedingungen	Ausgangs-material							
Anz. d. Reg. der Kontakte	P 1317 >90° KW 515921	0	1	2	0	24	0	
Druck atm		25,0	=	=	25,0	25,0	25,0	25,[illegible]
E_2 Temp. Eingang		28,1	26,8	27,8	28,1	27,7	27,[illegible]	27,[illegible]
S_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
Verauchsd. i Std.		0,5	=	=	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	80,8
Gas C_2-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	5,8
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	13,5	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	2,5
- 100°	-	14,0	15,0	14,0	12	14,0	11,0	13,8
- 120°	15	34,0	34	32	30,5	30,5	27,5	31,8
- 150°	45	58,0	62,0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

		6,5			29	27,6	16,8	
					6	19-3h	8-16h	
Eigen	Ausgangs-material							
Eg der								
Druck atm	P 1317	0	1	2	0	24	0	
E_2 Temp. Eingang	>90°	25,0	-	-	25,0	25,0	25,0	25,
S_5 Ausgang	KV 515921.	28,1	26,8	27,8	28,1	27,7	27,	27,3
Mittel		25	26,9	25,8	26,0	25,7	26,0	26,7
Durchsatz		26,9	26,9	26,8	26,9	26,7	27,0	27,0
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	88,8
Gas C_2-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	3,8
Gesamtanfall/Einspritzung		0,92	0,94	1,00	0,91	0,92	0,98	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	13,5	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	2,5
- 100°		14,0	12,0	14,0	13	14,0	11,0	13,8
- 120°	15	34,0	34	32	30,5	30,5	27,5	31,8
- 150°	45	63,0	62,0	61,0	62,0	63,0	60,0	62,0
- 180°	79	80,8	81,0	82,0	81,0	83,0	80,0	78,8
- 200°	96	89,0	89,0	91,0	90,0	91,0	88,0	89,5
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	63,5	60,3	63,5	64,0



I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein

TITLE PAGE

12. Aromatisierung von Mittelooel der Steinkohleverfluessigung.
Aromatization of liquefaction middle oil.

Frame Nos. 70 - 81

f Schnyder

70

Extraktion von Mittel- und Hochtemperaturteer

1) Zweckmässigkeit

Wie die Herstellung und Verarbeitung [illegible] zur Steinkohlenverkokung kommen verschiedene Varianten in Betracht. Diese sind in erster Linie die Arbeitsweise mit verschiedenen Kontakten und Reaktionsbedingungen, insbesondere bei verschiedenen Drucken, und das Offen- oder Geschlossenverfahren in verschiedenen Verfahrensstufen. Im vorliegenden werden entweder die hauptsächlichsten Ergebnisse, die bei der Aufarbeitung von Steinkohlenteerölen mit einem Kontakt des Autors erzielt wurden, [illegible] werden.

In den [illegible] eine [illegible] Kondensationsapparatur [illegible] werden könnte, wobei der Kondensationsapparatur nur ein [illegible] Kondensat [illegible] violenzmaschine [illegible] und dann [illegible] verarbeitet [illegible] erhalten.

Ausgangsmaterial	ohne	mit Gumpfbenzin
Spez. Gewicht	0,974	0,904
% -200° C	9,5	34
Endpunkt °C	330	323
Reaktionsbedingungen:		
Betriebsstunden	967	1031
Wasserstoffdruck atü	450	450
Temperatur °C	500	500
Durchsatz	1,1	1,5
Benzinleistung kg/Ltr/Std.	0,41	0,56
Vergasung/Benzinausbeute	19 %	19,7%
Benzin:		
Spez. Gewicht	0,780	0,771
Anfangspunkt °C	0,0	15
% -100° C	35	47
Endpunkt °C	167	165
Vol % Aromaten+Olefine[1]	42	36
Jodzahl	11,5	13,2
Cetanzahl:		
CFR-Motormethode	79,5	75,5
" + 0,12 Pb	90,5	90,5

Ein Aromatengehalt (+Olefine) von 50 Vol.% wie er aus Fachmittelöl unter gleichen Bedingungen erhalten wird, wurde demnach bei Steinkohleverflüssigungsmittelöl mit dem Wolframkontakt nicht erreicht. Gegenüber dem Fachmittelöl war auch der Thiolgehalt der Produkte höher. Der Gehalt an Aromaten+Olefine war bei Steinkohleverflüssigungsmittelöl allein 42 Vol.% und bei Zusatz von Gumpfbenzin, wie er etwa der Fahrweise auf Heizöl

1) Das Benzin stammt von der ersten Betriebsperiode des 2 Liter-Ofens bei 600 atü Wasserstoffdruck.

entspricht. 56 Vol.% ist jedoch fraglich, ob Benzin mit einem solchen Aromatengehalt den Anforderungen genügen. Die Destillationskurve liegt höher als von einem Benzin mit 56 Vol.% Aromaten + Olefine[1]) von Pennsylvanien Oppau vor, also lag natürlich ein Kurve.

In Ubelzen waren hingegen die Benzine (abgesehen von gr. Vol.% Jodzahl) tatsächlich, die Umgrenzung darüber ist jedoch nicht abgeschlossen.

2) Versuche in 2 Liter-Öfen.

In einem Ofen mit 2 Liter Inhalt und angeschlossener Kolonne für die Destillation des Abtriebproduktes wurden Aromatisierungsversuche mit einem von Herrn Dr Winkler, Bauer Gewerkschaft, Welheim, am 20.1.42 aufgenommenen Aromatisierungskatalysator durchgeführt.

Als Ausgangsmaterial für die Versuche diente ein schwerer Steinkohlenvorlauf aus Mitteldl[2]), das ohne und mit Zusatzbenzin gefahren wurde.

Die Untersuchungen des Ausgangsmaterials nach Redestillation dieses Ausgangsmaterials und mit einem Zusatz von Schwelvorlauf Ruhrgebiet (etwa 5% Schwelvorlauf mit einer Spezialkurve) ergibt die folgende Tabelle:

---

1) Das Benzin stammt von der ersten Gewinnungsperiode der 2 Liter-Öfen bei 600 bis 650 Atm. Wasserstoffdruck.

2) Das Gelsche [illegible] wurde als Ausgangsmaterial für die Versuche in Gelsenkirchen verwendet.

Anegungsdauer 1	ohne	mit 3a-pPhenacetamidin
Spez. Gewicht	0,974	0,904
Anilinpunkt °C	-20	+10,5
Jodzahl %	175	54
-150°C	-	26
-200°C	9,5	30
-225°C	27	40
-250°C	60	61
-300°C	79	66
-325°C	96	-
Asphalt %	330	323
Benzolgehalt	17,4	13

Der Versuch wurde genau wie vorstehend beschrieben durchgeführt, jedoch mit dem Unterschied, daß die Aromatisierung in Gegenwart von phenolischen Bestandteilen, der Aromatisierungsölvorlage 1:1 bei 600 °C und einer Gasmenge von 1 Liter Gas/Stunde und Gramm Öl durchgeführt wurde. Das Reaktionsprodukt wurde nach Abdestillieren des Lösungsmittels und Abkühlen auf 25 °C (40 °C Kondensatorwasser) mit Benzol verdünnt und zur Entfernung der Kondensationsprodukte mit 1,1 kg/cm² Wasserdampf destilliert. Es wurden folgende Ergebnisse erhalten:

Ausbeute an Destillat	50 Vol.-%
Ausbeute an Rückstand	34,5 Vol.-%
Verlust	15,5 Vol.-%

Das Destillat wurde mit 33 Vol.-% Aromatenöl versetzt.

---

1) Dauer des Durchgangs der Gasmischung.

2) Nach der Anilinpunktmethode von Kirchstetter.

Ausgangsmaterial	ohne Sumpfbenzin					mit Sumpfbenzin
Mittelöl aus Steinkohle-Verflüssigung Scholven	Siedebeginn 173°C -200°C: 9,0 %					25,5% -150°C
Betriebsstunden 1941	82 14,2	506 5,3	967 29,3	1211 3/4,4	1302 0,4	1031 27,3
Druck atm H_2	600	600	450	450	540	450
Temperatur °C	25	25,5	26,5	26,5	26,5	26,5
Durchsatz kg/ltr/Std.	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,5
Frischöl %	50	-	-	-	-	50
cbm Gas/kg Einspritzung	3,0	-	-	-	-	3,0
Doppelleistung	0,52	0,44	0,41	0,4	0,41	0,56
Verbrauch/Benzin Verfahren %	14,5	20,5	19	20		15,7
Benzin						
Spez. Gewicht	0,781	0,776	0,780	0,782	0,780	0,776
Anilinpunkt I	15,5	14,5	8,0	+7,0	+7	10
" II	50	50,5	50,5	50	50,5	50
Siedebeginn °C	43	39	45	54	40	41
% -70°C	5	9	9	9	8,5	10
% -100°C	33	35	35	38	34,0	37
% -150°C	89	85	82	89	90,0	89
Endpunkt °C	168	165	167	159	177	165
Zusammensetzung:						
% Paraffine	21	21	20	19	20	22
% Naphthene	42	42	38	37	38	42
% Aromaten 1)	31	35	39	41	40	33
% Ungesättigte	3	2	3	3	2	3
Jodzahl	16,3	5,6	11,5	14,6		13,2
Oktanzahlen:						
Research-Methode	87,5	89,8	91	91,3	90,8	87,5
Motor-Methode (OZ)	77,4	78	79,5	80	79,5	75,5
Motor-Methode+0,12 Pb	88,5	89,5	90,5	91,2	89,5	90,5
U-Mittelöl:						
Spez. Gewicht	0,918	0,910	0,930	0,934	0,920	0,932
Anilinpunkt °C	-15,5	-19	-24,5	-24,5	-24,0	-26,5
Siedebeginn °C	185	180	192	193	188	192
% -200°C	2,0	25,0	9	6	11,0	5
% -250°C	73,0	63,0	70	73	75,0	73
% -325°C	99,0	-	-	-	-	-
Endpunkt °C	325	300	323	321	314	324
% Phenole	-	-	1,4	-	-	2,0

1) Korr. Vol.

Da dieser Aromatengehalt zu tief war, wurde auf Mittelöl aus Teer und Kokereiteer umgestellt. Bei 25,5 MV wurden Klerbel Benzine mit 38-40 Vol.% Aromaten erhalten. Nach 460 Betriebsstunden wurde wieder auf Schelvener Mittelöl umgestellt und Klerbel (906 Betriebsstunden) eine Leistung von 0,44 bei einem kaum veränderten Aromatengehalt von 35 Vol.% erhalten. Da durch Steigerung von Temperatur auf 26 MV und Durchsatz auf 1,5 kg/Ltr/Std. keine Erhöhung des Aromatengehaltes eintrat, wurde bei Durchsatz 1,1 wieder auf Mittelöl aus Teer und später auf 45 atü Wasserstoffdruck umgestellt. Klerbel wurde nach 800 Betriebsstunden mit 0,35 Leistung ein Benzin mit etwa 46 Vol.% Aromaten erhalten.

Der Ofen wurde wieder auf Schelvener Mittelöl umgestellt und bei 0,41 Leistung (957 Betriebsstunden) und 15 % Vorzugsweise ein Benzin mit 39 Vol.% Aromaten erhalten.

Es wurde nun auf Mittelöl aus Sumpfbenzinquerin umgestellt und bei 1,5 kg/Ltr/Std. Durchsatz (1031 Betriebsstunden) eine Leistung von 0,56 erzielt. Die Vorlaufmenge betrug 1,7 %. Das Benzin hatte einen Aromatengehalt von 33,5 Vol.%. Der Ofen wurde ohne Durchsatzerhöhung bei 1,1 kg/Ltr/Std. Durchsatz weitergefahren und (1211 Betriebsstunden) bei Leistung 0,4 mit 20 % Vorlaufgewinn Benzin mit 41 Vol.% Aromaten erhalten.

Nach 1220 Betriebsstunden wurde der Druck auf 540 atm gesteigert. Zur Zeit steht also der Ofen bei diesen Bedingungen ein, es wurde zunächst bei 0,41 Leistung ein Benzin mit 40 Vol.% Aromaten erhalten.

Die erhaltenen Benzine hatten bei etwa 165°C Endpunkt bei Mittelöl bezw. bei Mittelöl und Sumpfbenzin als Ausgangsmaterial etwa 35 bezw. 47 % Anteile -100°C. Die Oktanzahl nach der Motor-Methode war 77,5-80 bezw. mit 0,12 Pb 88,5-91,2. Die Jodzahl lag mit 5,6-16 vergleichsweise hoch.

Das anfallende Destillatöl hatte ein spezifisches Gewicht von etwa 0,92 und bei 25,5 AV einen Anilinpunkt von -20°C und bei 26,5 AV von -21°C; der Siedebereich war etwa 190-320°C, die Farbe gelblich.

Folgende Tabelle enthält Elementaranalysen von Rohstoffen und Benzinen:

Produkt	Ausgangsmaterial Mittelöl	Sumpfbenzin	Benzine Betr.St.N.967 Vol.% Aromaten 39	1031 33,5
C	86,73	86,27	87,82	87,35
H	9,11	13,34	12,30	12,49
O	3,29	0,21	0,03	0,15
N	0,79	0,17	0,065	0,163
S	0,08	< 0,01	~ 0,01	< 0,01
g H/100 g C	10,50	15,46	14,01	14,23
g H diop/ 100 g C	9,85	15,55	13,99	14,20

Im Bombentest für das Benzin der 967. Betriebsstunde hatte keinen Druckabfall, der Gumtest vor der Alterung war 3,1 mg/100 ccm, nach der Alterung 33,9 bezw. enthielt (= Harz) 2,2 mg/l; also gut. Die Kupferzahl lag mit 59,7 mg hoch, weitere Werte liegen noch nicht vor.

Die Vergasung (Stufe 1) ergab 44 Mittelöl
39 % Gesamtausbeute.

Von Butyl waren im Mittelöl

37 % Isobutylen.

Darauf berechnen sich folgende Werte für die Verschaltung von Mittelöl allein und von Mittelöl mit Benzolbenzin:

Ausgangsmaterial	ohne Benzolbenzin	mit Benzolbenzin
Volumen Aromaten im Benzin	39	35,5
Zusammensetzung/Benzin Vergasung	19	19,4
Volumen Benzin Saltion nur		
Isopentan	45	70
Isobutan	32	25

5) Versuche [illegible]

Versuchsverlauf:

Die [illegible] von Iron wurden mit dem am [illegible].1941 von Helmut [illegible] (Lab. Nr. 7979) ein Stück [illegible] Versuch [illegible] gekennzeichnet. [illegible] wurde bei 60 atm Wasserstoff und 25 [illegible] 475°C mit Stückenlänge [illegible] Mittelöl geschoben, das am 1.2.1941 von [illegible] und [illegible] bei [illegible] eingetroffen ist, und Abstellung von [illegible] verbrauchten Vapnon mit derselben Konvakt im Verhältnis [illegible] Durchsatz 0,6 angefahren. Nach [illegible] Tagen wurden die Temperaturen auf 25,5 MV = 483°C und der Durchsatz auf 1,0 erhöht. Nach [illegible] Tagen

wurde der Druck auf 450 atü gurückgenommen, die Temperatur auf 26,0 kW = 493°C erhöht und nach weiteren 4 Tagen auf eigene Druckführung 3:2 umgestellt. Nach 23 Tagen wurde die Temperatur abermals um 8° erhöht und zum Schluss nach 24 Tagen auf Verflüssigungsmittelöl umgestellt und 7 Tage mit Kesselprodukt gefahren.

Der Versuch ist im Ganzen 31 Tage gelaufen.

Das Anfallprodukt war von Beginn des Versuches gelb bis hellbraun aus.

Daneben ist noch ein kurzer Versuch mit Steinkohlenverflüssigungsmittelöl ohne Zumischbenzin aufgetragen. Die Aromaten sind in Gewichtsprozent ermittelt (Anilinpunktmethode nach Dr. Hirschberger). Die Untersuchungen vom 5., 9., 20. und 30. Betriebstage sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Versuchsergebnisse.

Bei 600 atü Reaktionsdruck, Kurzpeta 1 und 25,5 kW wurde aus Steinkohlenverflüssigungsmittelöl mit 16,5 % Benzin die 160°C aus Gehalten die Spaltung 0,5 ein Benzin mit 29 Gew.% = 34 Vol.% Aromaten erhalten, zu Beginn 43 % bis 100°C und Platinmethode 75, am Ende 17 mit Anilinpunkt 11°C und entsprechend 0,29 Benzin. Die O-Verminderung bezogen auf Benzin-Vorgang betrug 14 %, bezogen auf Benzin-Verflüssigungs-Vorgang 16 %. Die Spaltung und Aromatenkonzentration waren über 170 Stunden konstant.

Nach dem Erniedrigen des Druckes von 600 auf 450 atm, das vorgenommen wurde, um höhere Aromatenkonzentration im Benzin zu erhalten, fiel die Leistung von 0,5 in 48 Stunden auf 0,38 und in weiteren 250 Stunden auf 0,31. Der Phenolgehalt im Mittelöl stieg von 0,29 über 0,42 auf 0,64. Der Aromatengehalt im Benzin stieg nach dem Umstellen auf 450 atm nur wenig auf 36-38 Vol.% an. Die Anteile -100°C fielen von 43 auf 33. Die Oktanzahl Motormethode war 75,5. Der Anilinpunkt des Mittelöles fiel von -11°C auf -15°C.

In den letzten 7 Tagen wurde der Versuch mit Steinkohlenverflüssigungsmittelöl ohne Sumpfbenzin bei 450 atm fortgesetzt. Es wurde dabei mit Leistung 0,31 ein Benzin mit 28 % bis 100°C und 42 Vol.% Aromaten erhalten. Oktanzahl Motormethode war 73. Anilinpunkt des Mittelöles betrug -15°C.

Ein kurzer Versuch bei 250 atm ergab bei 27 % mit Mittelöl ohne Sumpfbenzin ein Benzin mit 55 Vol.% Aromaten bei schnell abfallender Leistung (am 1. Tag 0,5, am 7. Tag 0,17).

Einsatzprodukt	Kampfbenzine-Gemischmittelöl Scholven (Mittelölfuhrweise)			Steinkohlenverflüssigungsmittelöl Scholven
Spez.Gewicht		0,932		0,962
Anilinpunkt °C		-12,5		-10
Siedegrenzen °C		61-342		168-327
% bis 160 °C		16,5		-
Phenolgehalt %		14,0		19,0
Betriebsstunden	121	220	480	720
Kontakt	Neuer Wolfhelm-Kontakt			
Druck atü	600	450	450	450
Temperatur °C (40 % Kloben)	25,5	25,5	26,0	26,5
Durchsatz	1,0	1,0	1,0	1,0
Ölm Gas/kg Öl	2,5	2,5	2,5	2,5
Rückführung	1:1	1:1	3:2	3:2
Benzinausbeute	0,50	0,39	0,31	0,31
Benzin: Spez.Gewicht	0,772	0,781	0,780	0,790
Anilinpunkt °C	+15	+12	+13	+4
Siedebeginn °C	50	55	62	57
% -70 °C	6	3	-	1
% -100 °C	43	35	31,5	29
% -150 °C	94	91	93,5	91
% -160 °C	98	95	95,0	95
Endpunkt °C	160	166	164	165
Zusammensetzung (Vol.-Korr.)				
% Paraffine	2	29	16,5	15,5
% Naphthene	35	30	45	36
% Aromaten	58	40	37	48
% Ungesättigte	2	2	1,5	2,5
Korr/Vol. Aromaten +Olefine	56	38	55	44
Cetanzahlen:				
Motormethode	70	77,5	76	76
Motormethode +0,1 % Blei	82,0	-	89	89
C-Vorzündung/Benzin	∞			
+Vorzündung (stabilisiert)	1	16,0	20,5	18,0
Mittelöl I:				
Spezgewicht	0,990	0,969	0,944	0,914
Anilinpunkt °C	-11,0	-15,0	-16,0	-10
Endpunkt °C	305	320	326	325
% Phenole	0,29	0,42	0,64	1,55

4) Vergleich der Versuche im 2- und 0,2 Ltr.-Ofen

Es wurden nach längerer Betriebszeit mit Mittelöl ohne Sumpfbenzin folgende Werte erzielt:

Ofengrösse		2 Ltr.	0,2 Ltr.
Ausgangsmaterial			
	Spez. Gewicht	0,974	0,962
	Anilinpunkt °C	20	13
	% -200°C	9,5	
	Endpunkt °C	330	327
Reaktionsbedingungen:			
	Betriebsstunden	967	720
	Wasserstoffdruck atü	450	450
	Temperatur KV	26,5	26,5
	Durchsatz	1,1	1,0
	Benzinleistung kg/Ltr/Std.	0,41	0,31
	Vergasung/Benzin+Vergasung	19 %	18 %
Benzin:	Spez. Gewicht	0,780	0,790
	Anilinpunkt	8,0	4,0
	% -100°C	35	28
	Endpunkt °C	167	165
	Vol % Aromaten+Olefine	42	44
b-Mittelöl:			
	Anilinpunkt	-24,5	-18

Die Ergebnisse der beiden Ofentypen zeigen in der Leistung einen gewissen Unterschied, sie stimmen jedoch hinsichtlich Vergasung und Benzineigenschaften recht gut überein.

TITLE PAGE

13. Restbenzinqualitaet bei Aromatisierungskontakten auf Bleicherde- bezw. Silikatbasis.

Quality of residual gasoline in aromatizing contacts based on bleaching earth or silicates.

Frame Nos. 82 - 84

Plaintiff's Exhibit 83

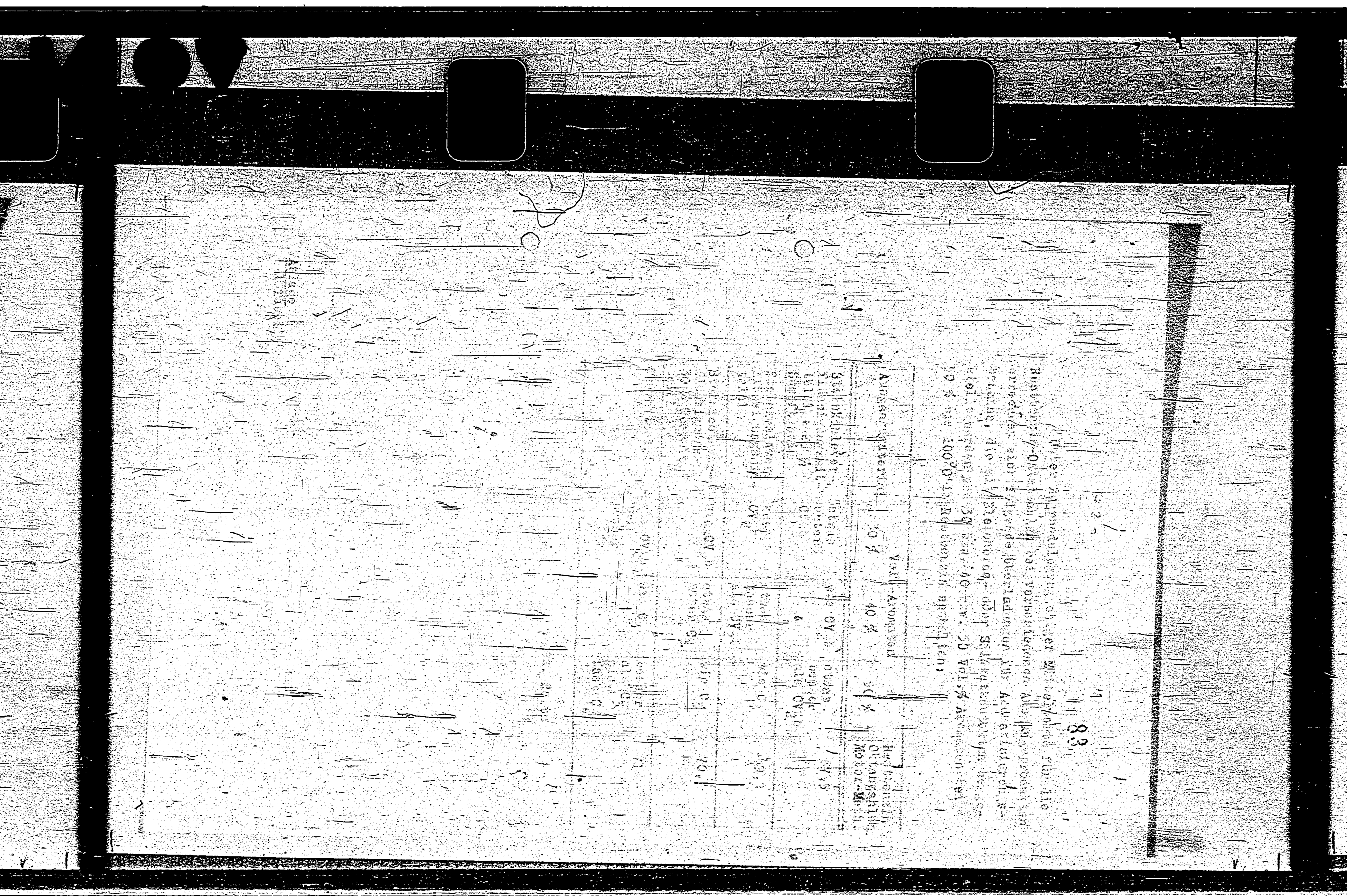


Tabelle 8.

Kontaktanordnungen

Ofen									
Datum 1941	19.2	23.2.	26.2.	703 4.3.	8.3.	17.3.	27.3.	14.2.	[illegible]
Betriebsstunden	bis 171	bis 273	bis 345	ab 460	ab 564	ab 720	ab 1014	ab 83	20
Kontakt Nr./Zusammensetzung	7984 (Terranova 5 ZnO, 10 Cr_2O_3, 1 $MgCl_2$)								7978 (V
Ausgangsmaterial		P 140 1) 165-325 °C					P 2271 Fer. 2)	P 1621 2a)	[illegible]
Druck Atm	650	600	600	520	520	520	520	600	500
Temperatur MV	25,2	25,5	25,5	25,5	26,0	26,2	26,7	25	25,
Durchsatz kg/L/r.Std.	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,65	1,5	1,
Benzinleistung	0,30	0,45	0,35	0,30	0,33	0,24	0,30	0,59	[illegible]
Vol % Arom. im Benzin	36,5	42,0	39,5	43,0	45,0		6	38,0	42,
Vergas./Di % Vergas.	10,5	16,4	16,5	19,5	13,5	17,5	[illegible]	14,5	19,
Rechbenzin:									
% vom Gesamt-Benzin	61	57,6	50	55,5	55,0		36	61	56
spez.Gewicht/20 °C	0,728	0,732	0,716	0,726	0,717		0,744	0,742	0,
Anilinpunkt I/II	49,6/ 50,8	49,2/ 50,6	49,8/ 50,8	49,8/ 50,6	50,2/ 50,8		46,1/ 47,7	49,3/ 51	49,8 5
Siedebeginn °C	39	43	35	30	35		53	43	41
% -70 °C	16	15	20	19	23		5	8	15
% -100 °C	46	50,5	54	49	57,5		47	40,5	51
% -150 °C	84	85	86	82,5	80		88	85	86
Endpunkt °C	172	172	167	169	[illegible]		169	172	170
Dest. Verlust %	5	2,5	6	5,5	3		4	1,5	2
Zusammensetzung									
% Paraffine	34,5	35	36	35,5	35,5		25,5	36	36
% Naphthene	62	62,5	62	62	62,5		70,5	60	61,5
% Aromaten	1,5	1,5	1	2	0,5		2	2	1,5
% Ungesättigte	2	1	1	1,5	1,5		2	2	1
Oktanzahlen									
Motor-Methode	72,2	72,5	72,5	71,5	72,5		66,5	69	70,5
Mot.Meth. + 0,12 Pb	90,0	89,5			92,5		86,5	89,1	90
Mot.Meth.korrig. für 50% -100 °C	71,2	71,4	69,5	70,2	69,4		62,1	71,4	70,5

1) Verflüssigungsmittelöl Scholven mit 30 % Teer
2) Verflüssigungsmittelöl Scholven rein
2a) Verflüssigungsmittelöl Scholven rein, Verfahren mit Sumpfphase
3) Teer-s-Mittelöl Ludwigshafen
4) Kokereiteer-s-Mittelöl
5) Pech-s-Mittelöl
6) Verflüssigungsmittelöl + Sumpfphase aus Scholven
7) Terranova, 5 Zn, 5 Cr, 1 $MgCl_2$
8) Cr-Silikat + 2 Mo
9) Al-Silikat + 5 Cr_2O_3, 5 ZnO, 5 Mo

Tabe. 8.

[illegible] on Aromatisierungsbenzinen.

					306/III					308/I	308/II	308/I		
,3			20.2.	23.2.	25.2.	25.-28.2.	19.3.	28.-29.3.	20.-25.3.	6.2.	27.2.	28.2.	CV$_2$b	TT 706b
0			226	295	366	350-450	695	1030-1100	850-	68 200	43 204	154	zum Vergleich	
MgWO$_4$)		7970	(Welheim-Kontakt, [illegible])							7977	7990	8025		
	P 1271 red.	P 1421 24)	P 1416 A-M 81 3)		P 1091 A-M 81 4)		P 1417 2)	P 1421 5) 1 305 (3/1)	P 1421 1 325 6)	P 1271 red 2)	P 1271 red. 2)	P 1271 red. 2)	Stein-Kohle zum Vergleich	
	520	600	600	600	600	600	450	450	450	600	600	600	250	500
2	26,7	25	25,5	25,5	25,5	25,5	26	25,5	26,5	27	27	26,9		
35	0,58	1,5	1,1	1,5	1,1	1,1	1,1	1,5	2,1	1	1	1		
4	0,50	0,59	0,47	0,45	0,35	0,34	0,32	0,54	0,4	0,42	0,24	0,54		
	64	38,0	42,5	39	42,5	44,5	41,5	36,5	40	44,5	43,5	53,4		
	125	14,0	19,1	17,5	15,6		19,6	15	20	15,5	22,4	28		
	56	61	56	61,5	55,5	55,5		62,5		56	57	46,6		
	0,744	0,742	0,732	0,735	0,735	0,742		0,725		0,746	0,756	0,744	0,744	0,741
	46,1/ 47,7	49,3/ 51	49,8/ 51,1	49,7/ 51	47,0/ 49	47,7/ 48,6		50/ 50,6		46,1/ 51,2	45/ 47,6	49,4/ 51	-	-
	53	43	41	43	43	46		43		48	53	49	45	40
	5	5	15	14	19	0		13		5,5	1,5	6	13	16
	47	40,5	51	46	50	46		53		31	29,5	41,5	44	55
	88	87	86	88	90	85		91		79	87	82,5	84	86
	168	171	170	164	162	165		154		180	162	172	168	173
	1	1,5	2	2,5	2,1	0,6		1,5		2,5	1,5	1,3		
			36	33,5	30	29		25		30	24,5	36	26	29
			61,5	64	69	69,5		62		[illegible]	72	61	74	71
			1,5	1,5	1	1		0,5		3,5	3	2	-	-
			1	1	[illegible]	0,7		2		1,5	0,5	1	-	-
	66,5	69	70,6	70,5	72,5	70,5		67,5		68,5	61	67,5	64	69
	86,5	89	90	89	90,5			87,5		88	85,5	87	83	86
	67,1	71,4	69,1	Res. 73 70,9	72,6	71,5		69,6		73,6	69,8	69,7	65	67

Welheim

TITLE PAGE

14. 600 atm-Aromatisierung mit Weilheim-Kontakt.
Aromatizing with Weilheim contact at 600 atm.

Frame Nos. 85 - 89

600 atm - Aromatisierung mit Welheim-Kontakt.

Zusammenfassung:

Die Ergebnisse mit Schwelwasser Vorflüssigungsmittelöl mit 16,5 % Sumpfbenzin bis 160°C (aus Welheim gewandtes Vergleichsprodukt) waren folgende:

Einspritzprodukt	mit Sumpfbenzin entsprechend der Sumpffahrweise auf Benzin +Mittelöl		ohne Sumpfbenzin
Spez. Gewicht		0,932	0,902
Anilinpunkt °C		-12,5	-13
Siedegrenzen °C		61 3 2	168 327
% -160°C		16,5	
Phenole %		14,0	19,0
H_2-Druck atm	600	450	450
Temperatur °C	25,5	26	26,5
Durchsatz	1,0	1,0	1,0
Benzinkonzentration -160°C	58		35
Benzinleistung	0,50	0,38	0,31
Benzin-Neuleistung	0,42	0,30	0,31
Vergasung auf Benzin+Vergasung	14 %	16 %	18 %
Vergasung auf Neubenzin+ Vergasung	16 %	19 %	18 %
Benzin: Spez. Gewicht	0,773	0,780	0,790
Anilinpunkt I/II	15/51	12/50	4/49
% -100°C	43	33	28
Vol.% Aromaten	34	36	42
O.Z. I.G. Motor	76	75,5	73
Restbenzin: % -100°C		50,5	
O.Z. Motormeth.		67,5	

Versuchsverlauf:

In einem 200 ccm Ofen wurden mit dem am 28.1.1941 aus Wellheim erhaltenen Kontakt (Lu Nr. 7970) ein 31tägiger Versuch durchgeführt. Er wurde bei 600 atm Gesamtdruck und 25 MV = 475°C mit Steinkohlesumpfbenzin + Mittelöl Scholven (P 1421), das am 1.2.41 von Scholven über die Ruhröl G.m.b.H. bei uns eingetroffen ist, und Rückführung von einem vorhergehenden Versuch mit demselben Kontakt im Verhältnis 1:1 ohne Schwefelkohlenstoffzusatz mit Durchsatz 0,6 angefahren. Nach 3 Tagen wurden die Temperatur auf 25,5 MV = 483°C und der Durchsatz auf 1,0 erhöht. Nach 5 Tagen wurde der Druck auf 450 atm zurückgenommen, am 12. Tag die Temperatur auf 26,0 MV = 493°C erhöht und nach weiteren 4 Tagen auf eigene Rückführung 3:2 umgestellt. Nach 23 Tagen wurde die Temperatur abermals um 8° erhöht und zum Schluss nach 24 Tagen auf Verflüssigungsmittelöl (P 1271) umgestellt und 7 Tage mit diesem Produkt gefahren.

Der Versuch ist im ganzen 31 Tage gelaufen.

Das Anfallprodukt sah von Beginn des Versuches gelb bis gelbbraun aus.

Der Versuchsverlauf ist im Kurvenblatt 1 dargestellt.

Daneben ist noch ein kurzer Versuch mit Steinkohleverflüssigungsmittelöl ohne Sumpfbenzin aufgetragen. Die Aromaten sind in Gewichtsprozent eingetragen (Anilinpunktmethode nach Dr. Hirschberger). Die Untersuchungen vom 5., 9., 20. und 30. Betriebstage sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Restbenzinuntersuchung vom 19.-20. Betriebstage sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Versuchsergebnisse:

Bei 600 atm Wasserstoffdruck, Durchsatz 1 und 25,5 MV wurde aus Steinkohleverflüssigungsmittelöl mit 16,5 % Benzin bis 160°C aus Scholven mit Leistung 0,5 ein Benzin mit 38 Gew.% = 34 Vol.% Aromaten erhalten. Es hatte 43 % bis 100°C und Oktanzahl Motormethode -11°C und enthielt 0,29 % Phenole. Die C-Vergasung bezogen auf Benzin + Vergasung betrug 14 %, bezogen auf Benzin-Neuleistung+Vergasung 16%. Die Leistung und Aromatenkonzentration war über 170 Std. konstant.

Das B Mittelöl hatte Anilinpunkt

Nach der Erniedrigung des Druckes von 600 auf 450 atm, der vorgenommen wurde, um höhere Aromatenkonzentration im Benzin zu erhalten, fiel die Leistung von 0,5 a in 48 Stunden auf 0,39 und in weiteren 250 Stunden auf 0,11. Der Phenolgehalt im Mittelöl stieg von 0,2 über 0,42 auf 0,64. Der Aromatengehalt im Benzin stieg nach der Umstellung auf 450 atm nur wenig auf 36 bis 38 Vol % an. Die Anteile bis 100°C stiegen von 43 auf 33 %. Die Oktanzahl MM war 75,5. Der Anilinpunkt des Mittelöles fiel von -21°C auf -15°C.

In den letzten 7 Tagen wurde der Versuch mit Steinkohleverflüssigungsmittelöl ohne Sumpfbenzin bei 450 atm fortgesetzt. Es wurde dabei mit Leistung 0,3 a ein Benzin mit 28,5 bis 100°C und 42 Vol % Aromaten erhalten. Oktanzahl MM war 75. Anilinpunkt des Mittelöles betrug -18°C.

Eine Erhöhung der Aromatenkonzentration im Benzin wurde mit diesem Kontakt in einem anderen Versuch im 200 cm³-Ofen durch Erhöhung des Produktpartialdruckes erreicht. Bei Partialdruck 1,0 bar H_2/ kg / 1 und 26 V wurde bei 450 atm aus Steinkohleverflüssigungsmittelöl ohne Sumpfbenzin mit Leistung 0,3 ein Benzin mit 48 Vol.% Aromaten 26 % bis 100°C und Oktanzahl MM 77 erhalten. Der Anilinpunkt des Mittelöles war -21°C, der Phenolgehalt 1,3 %. Beim Umstellen auf 2 cbm H_2/kg Öl ging die Aromatenkonzentration im Benzin auch bei diesem Versuch auf 42 Vol.% zurück.

Ein kurzer Versuch bei 250 atm ergab bei 27 V mit Mittelöl ohne Sumpfbenzin ein Benzin mit 55 Vol % Aromaten bei schnell abnehmender Leistung (am 1. Tag 0,3, am 7. Tag 0,17).

Von einem weiteren Versuch mit Sumpfbenzinzusatz zum Mittelöl, der dem Anfallverhältnis in Schlesien entspricht, liegen die Versuchsergebnisse noch nicht vor. Dieser Versuch wird bei 250 atm durchgeführt.

Anlagen.

gez. Peters

Tabelle 1

Gesamtbenzin bis 165°C

Einspritzprodukt	Sumpfbenzin+Sumpfmittelöl Schlesien (Mittelölfahrweise)			Steinkohlenverflüssigungsmittelöl Schlesien
Spez. Gewicht	0,932			0,962
Anilinpunkt °C	12,5			-13
Siedegrenzen °C % bis 160°C	61-342			168-327
Phenolgehalt %	16,5			19,0
Kontakt	14,0			
	Bayer-Leuna-Kontakt			
Druck atm	600	450	450	450
Temperatur °C	25,5/485	25,5/485	26,0/495	25,5/501
Durchsatz	1,0	1,0	1,0	1,0
cbm Gas/kg Öl	2,5	2,5	2,5	2,5
Rückführung	1:1	1:1	3:2	3:2
Anfall: Spez. Gewicht	0,820	0,844	0,854	0,870
Benzinkonzentration	58%	44%	38%	35%
Benzinleistung	0,50	0,38	0,31	0,31
Benzin-Heuleistung	0,42	0,50	0,21	0,31
Benzin: Spez. Gewicht	0,773	0,781	0,780	0,790
Anilinpunkt I/II	+23/51	+12/50	+13/48	+4/49
Siedebeginn °C	50	55	62	57
% 70°C	6	3	-	1
% 100°C	43	33	31,5	28
%-150°C	94	91	98,5	91
%-160°C	98	95	98,0	95
Endpunkt °C	160	166	164	165
Zusammensetzung (Gew.% korr.)				
% Paraffine	22	19	16,5	15,5
% Naphtene	36	35	35	36
% Aromaten	38	40	37	46
% Ungesättigte	2	2	1,5	2,5
Korr. Vol.% Aromaten	34,0	36,0	33	42
Jodzahl			3,2	
Oktanzahl: Motormethode	76	75,5	74	73
" +0,12 Blei	90,5		87	87
% Vergasung/Benzin-Heuleistg. +Vergasung	0a16	19,0	27,5	
% C-Vergasung/Benzin+Vergasung (stabilisiert)	0a14	16,0	20,5	18,0
% C_4 in C_1-C_4		31,6	31,0	26,0
% iC_4 in C_4	-	47,7	52,0	30,4
Mittelöl: Spez. Gewicht	0,890	0,900	0,900	0,914
Anilinpunkt	21,0	15,0	16,0	18
Erdpunkt °C	306	320	326	325
Phenole %	0,29	0,42	0,54	1,33
Ofen	323	323	323	323
Datum	21.2.41	25.2.41	8.+9.3.41	18.3.41
Betriebsstunden	121	220	480	720
Ofenblatt	3834	3838	3834	3834

Tabelle 2

Reinbenzin 165°C

	Reinbenzin von 165°C	Reinbenzin 165°C
Kontakt	neuer vollhal. Kontakt	neuer vollhal. Kontakt
Produkt	421 vom 1.2.1941 orig.	
Reinkonzentration -165°C	36	
Benzinleistung (Mgu)	0,31	
% Aromaten im Benzin	37,5	
% >100° im Benzin	31,5	
Anilinpunkt v. D. Mittelöl	-16°C	
% Raffinat im Benzin	59	
Spez. Gewicht	0,741/15°	
Anilinpunkt I/II	47,8/49	
Siedebeginn °C	59	104
10 % °C	70	
20 % °C	80,5	120° 41
30 % °C	75,0	130° 65,5
40 % °C	93,0	140° 79,0
		150° 87,5
		160° 95,5
Endpunkt °C	165	173
% Paraffine+Oleffine	51,5	38,5
Naphtene+Aromaten	48,5	61,5
Oktanzahlen		
Motorenmethode	67,5	56
Motorenmethode + 0,1 cm³ Pb	87	
Ofen	185	
Datum	5.16.3.41	
Ofenhalt	3854	

TITLE PAGE

Ohrnuckversuche
Lu 558

5. April 1941 Oth/Pf.

9.)

Ursachen für Qualitäts-Unterschiede von Kostbenzinen aus der Aromatisierung von Steinkohleverflüssigung.

Zusammenfassung.

1.) Für die Qualität eines Kostbenzins aus Aromatisierungsbenzin, gemessen als Oktanzahl nach Motormethode, sind 3 Faktoren ausschlaggebend:

a) die Siedekurve dieses Kostbenzins
b) der Naphthen- und Paraffingehalt des Kostbenzins
c) der Isomerisierungsgrad der Paraffine des Kostbenzins.

2.) Der Einfluß der Siedekurve wurde festgestellt, indem bei 38 Kostbenzinen die O.Z. Motor in Abhängigkeit von dem Gehalt an bis 100°C siedenden Anteilen aufgetragen wurde. Zwischen 15 und 75 % bis 100°C steigt die O.Z. im Mittel von 52 auf 75. (Kurvenblatt I).

3.) Die Siedekurve des Kostbenzins wird durch die Art des Kontaktes wesentlich beeinflußt. Kohlekontakte geben Kostbenzine mit mehr wenig % - 100°C, etwas höher liegen die Tonerdekontakte, und wesentlich höher Terrana-Kontakte.

4.) Die O.Z. eines Kostbenzins ist um so höher, je mehr an Naphthene enthält. Für die Naphthene bis 160° kann O.Z. 75 angenommen werden. Für die Paraffine ergibt sich daraus je nach Isomerisierungsgrad O.Z. 15 bis 35 (Ableitung Seite).

5.) Auch dieser Einfluß ist kontaktbedingt, indem stärker hydrierende Kontakte weniger Aromaten im Benzin und mehr Naphthene im Kostbenzin geben.

6.) Aus der Zusammensetzung der Kostbenzine und der Oktanzahl kann durch Einsetzen der O.Z. 75 für die Naphthene eine O.Z. für die Paraffine errechnet werden. Trägt man diese in Abhängigkeit vom Siedeverhalten des Kostbenzins auf, so zeigt sich, daß umso höhere O.Z. der Paraffine erhalten werden, je mehr das Kostbenzin

bis 100°C siedende Anteile enthält. (Kurvenblatt II.)

7.) Auch hier zeigt sich ein Einfluß der Kontakte, indem bei gleichem Siedeverhalten die O.Z. der Paraffine von Terrana-Kontakten etwa um 7 Punkte im Mittel höher liegen als die O.Z. der Paraffine von Kohle- und Tonerde-Kontakten; d.h. Terrana isomerisiert besser als Kohle und Tonerde, zwischen denen ein Unterschied nicht festzustellen ist.

8.) Terrana-Kontakte geben im allgemeinen bei gleichem Siedepunkt des Benzins eine um 10 Punkte höhere Restbenzin-O.Z. als Kohle-Kontakte. Dies beruht

zu ca. 40% auf Unterschieden in der Siedekurve des Restbenzins,
zu ca. 40% auf Unterschieden im Naphthengehalt der Restbenzine
zu ca. 20% auf Unterschieden im Isomerisierungsgrad der Paraffine

9.) Aus der Siedekurve und dem Naphthengehalt (A.P.) eines Restbenzins kann mit großer Näherung die Oktanzahl berechnet werden.

Bei der Aromatisierung fallen Benzine an, die neben 50% Aromaten noch 50% andere Bestandteile (Naphthene und Paraffine) enthalten, das sogenannte „Restbenzin". Neben dem Aromatengehalt eines Benzins ist die Qualität des Restbenzins von ausschlaggebender Bedeutung für die Brauchbarkeit des Benzins als Hochleistungskraftstoff. Die Qualität des Restbenzins wird ausgedrückt durch seine Oktanzahl. Sie wird im wesentlichen durch drei Einflüsse bestimmen:

1.) Die Siedekurve des Restbenzins.
2.) Das Verhältnis von Naphthenen zu Paraffinen im Restbenzin.
3.) Der Isomerisierungsgrad der Paraffine im Restbenzin.

Die Siedekurve läßt sich leicht mit großer Genauigkeit feststellen, ebenso das Naphthen : Paraffin-Verhältnis, der Isomerisierungsgrad hingegen kann nur durch außerordentlich zeitraubende Arbeiten (Feinfraktionierung, evtl. Herstellung größerer Mengen engster Fraktionen und Bestimmung von deren Klopfzahl) ermittelt werden. Einen Hinweis auf den Isomerisierungsgrad liefert außerdem der durch Podbielniak-Gasanalyse ermittelte Isobutangehalt des gleichzeitig mit dem Benzin anfallenden Butans.

Sowohl die Siedekurve des Restbenzins als auch das Naphthen : Paraffinverhältnis und der Isomerisierungsgrad der Paraffine sind vermutlich durch Kontaktwahl oder die Wahl der Hydrierbedingungen zu beeinflussen.

A) Einflüsse der Kontakt-Träger auf die Restbenzinqualität.

In der vorliegenden Arbeit wurden alle Aromatisierungsversuche seit ca. Oktober 1939 erfaßt, bei denen das Restbenzin untersucht wurde, darunter auch ein Restbenzin aus DHD-Benzin. Die Oktanzahlen nach Motor-Methode aller dieser Restbenzine wurden in Abhängigkeit vom Siedeverhalten (charakterisiert durch den Gehalt an bis 100°C siedenden Anteilen) auf Kurvenblatt I aufgetragen. Links der Zickzacklinie liegen die Benzine mit Siedeende ca. 185°C, rechts der Linie die mit Siedeende ca. 165°C.

1.) Siedekurve und O.Z. von Restbenzinen.

Sämtliche Punkte des Diagramms liegen auf einem ziemlich schmalen Band; mit dem %-Gehalt an bis 100°C siedenden Anteilen steigt auch die O.Z. an. So wurden ungefähr erhalten:

bei 20% bis 100°C	Oktanzahl	55 ± 4
" 30% " "	"	61 ± 4
" 40% " "	"	66 ± 4
" 50% " "	"	70 ± 3
" 60% " "	"	72 ± 3
" 75% " "	"	75 ± 1 (nur 1 Wert).

Damit ist vorerst der Einfluß der Siedekurve auf die O.Z. der Restbenzine geklärt.

2.) Restbenzinqualität in Abhängigkeit vom verwendeten Kontakt.

Um den Einfluß der Kontaktwahl auf die Qualität der Restbenzine zu klären, wurden in das Diagramm bezeichnet:

Kohlekontakte durch liegendes Kreuz.
Tonerdekontakt durch stehendes Kreuz.
Terranakontakte durch Kreis.
Mischkontakte durch Eucinanderzeichnen der entsprechenden Symbole.

Das Diagramm weist folgende Gesetzmäßigkeiten:

1.) Betrachtet man die Gruppe der 160°- bezw. die der 180°-Benzine für sich, so haben die Kohlekontakte-Restbenzine den geringsten Gehalt an tiefsiedenden Anteilen, darauf folgen die Tonkontakte-Restbenzine und die Restbenzine von Terranakontakten haben die meisten % - 100°C. Damit ist ein Einfluß des Kontakt-Trägers auf die Siedekurve (und damit auf die O.Z.) der Restbenzine festgestellt.

2.) Betrachtet man die einzelnen Punkte des Diagramms hinsichtlich ihrer Lage zu der gezogenen Linie, die eine ungefähre Mittelwertskurve über alle Punkte darstellen soll, so zeigt sich

a) Sämtliche Kohlekontakte liegen unter der Kurve.

b) Die Terrana- und Tonerde-Kontakte liegen meist über der Kurve, die Terranakontakte jeweils höher als die Tonerdekontakte.

Diese auscheinend kontaktbedingte Streuung kann auf zwei Ursachen zurückgeführt werden:

1.) Verschiedenheiten im Naphthen : Paraffin-Verhältnis in den Rostbenzinen.

2.) Verschiedenheiten im Isomerisierungsgrad der Paraffine der Rostbenzine.

Zu 1.) Die Naphthen : Paraffin-Verhältnisse in den Rostbenzinen sind bekannt. Wie im Abschnitt 5 erläutert wird, kann man für die Naphthene mit 6V.h Oktanzahl Wert 75 einsetzen. Vermutlich gilt dieser Wert auch für die Naphthene bei anderen Kontakten, da Naphthene der niederen Naphthenen (bis mit 8 C-Atomen) nur geringe Unterschiede in der O.Z. bestehen. Durch Rechnung kann man so den unterschiedlichen Naphthengehalt der Rostbenzine und eine O.Z. der Paraffine im Rostbenzin berechnen.

Zu 2.) Trägt man diese errechnete O.Z. der Paraffine in einem Diagramm in Abhängigkeit von %-Gehalt bis 100% der Rostbenzine (genau genommen müßte die Siedekurve der Paraffine allein bestimmt werden) auf, so sind Abweichungen von der Mittelwertskurve als Effekt der Isomerisierungseffekt zu deuten.

Dies wurde auf Kurvenblatt II (ähnlich wie auf Kurvenblatt I) durchgeführt. Hierbei zeigten sich außerordentlich klare Effekte:

1.) Wie zu erwarten, sind die Oktanzahlen der Paraffine vom Siedeverhalten (charakterisiert durch % - 100% im Rostbenzin) noch stärker abhängig als die Oktanzahlen der gesamten Rostbenzine. Die berechneten O.Z. erstrecken sich über einen Bereich von 4 bis 77.

2.) Durch die Gesamtzahl der Punkte läßt sich eine Linie legen, die nach steigenden % - 100 zu in der Oktanzahl ansteigt und im ganzen etwas tiefer als eine gedachte Mittelwertslinie liegt. Durch diese Linie wird die Fläche des Diagramms in zwei

Gebiete geteilt. Im Gebiet über der Linie sind die Paraffine des Benzins stärker verzweigt (isomerisiert) als im Gebiet unter der Linie.

Von den 19 Punkten, die Terrana-Kontakte oder terranahaltige Mischkontakte bezeichnen, liegen 18 im Gebiet der besseren Isomerisierung.

Von den 8 Punkten, die reine Tonerde-Kontakte bezeichnen, liegen 6 im Gebiet der schlechteren Isomerisierung.

Die 7 Punkte, die reine A-Kohle-Kontakte bezeichnen, liegen sämtlich im Gebiet der schlechteren Isomerisierung. Danach ist auszusagen: <u>Terrana ist in der Isomerisierung der Tonerde und der Kohle weit überlegen. Tonerde isomerisiert, wenn überhaupt, dann nur eine Kleinigkeit besser als Kohle.</u>

B) <u>Zur Oktanzahl der Paraffine und der Naphthene in einem Restbenzin aus OV_2b.</u>

(vgl. die Diagramme IIIa und IIIb).

Ein Restbenzin aus OV_2b (R 1) hatte bei 34 % - 100°C die O.Z. Motor 59 (Punkt A des Diagramms IIIa). Es enthielt 26 % Paraffine und 74 % Naphthene. Das Benzin wurde über Ni-W-S dehydriert und aus dem Anfall die Aromaten durch Extraktion entfernt. Das übrigbleibende Restbenzin (R 2) hatte bei 39 % - 100°C die O.Z. 51 (Punkt B). Es enthielt 47 % Paraffine und 5 % Naphthene. R 2 wurde ebenso wie R 1 behandelt. Das übrigbleibende Restbenzin (R 3) hatte bei 51 % bis nur mehr O.Z. 45 (Punkt C). Es enthielt 69% Paraffine und 31% Naphthene. Nunmehr wurde die O.Z. der Benzine R 2 und R 3 auf Benzine mit der Siedekurve von R 1, aber den Zusammensetzungen von R 2 und R 3 korrigiert. Zu diesem Zwecke wurde die in Abschnitt A festgestellte Abhängigkeit der O.Z. des Restbenzins vom Gehalt an bis 100°C siedenden Anteilen benutzt (vgl. Kurvenblatt I). Durch die Punkte B und C wurde je eine Kurve (gebrochen) parallel zur Mittelwertskurve des Kurvenblattes I gezogen. Diese Kurven schneiden die Gerade (34 %-100°C) bei O.Z. 48 (für R 2) und O.Z. 55 (für R 3). Damit sind jetzt für

drei 7019-Restbenzine, die 26 bezw. 47 bezw. 6 % Paraffine enthalten, angenäherte Oktanzahlen gefunden. Trägt man nun die für 34 % - 100 erhaltenen Oktanzahlen in Abhängigkeit von der Zusammensetzung auf (Diagramm IIIb), so sieht man, daß sie auf einer Geraden liegen. Die Gerade schneidet „100 % Naphthene" bei 73, „100 % Paraffine" bei 18. Diese Werte scheinen nach den bisherigen Anschauungen über die 7019-Aromatisierung als recht vernünftig; sie bestätigen, daß die Vernachlässigung einiger Tatsachen, die rechnungsmäßig nicht erfaßt werden konnten (Siedekurve der Paraffine=Siedekurve des Restbenzins gesetzt, Anreicherung von 5 Ring-Naphthenen infolge Verschwindens von 6 Ringnaphthen nicht berücksichtigt, Verschwinden von Paraffinen durch Vergasung nicht berücksichtigt) das Ergebnis nicht entscheidend beeinflußt hat.

Eine weitere Kontrolle des Wertes 18 für die O.Z. Motor der Paraffine des CV_2b-Restbenzins mit 34 % - 100 gibt das Kurvenblatt 2. Legt man dort durch die Punkte, die die Kohle-Kontakte bezeichnen, eine Kurve, so schneidet diese die Gerade 34 % - 100 bei O.Z. 28. Die Übereinstimmung zwischen 18 und 28 muß in Anbetracht der Ungenauigkeiten, mit denen die beiden (weitgehend unabhängigen !) Rechnungen belastet sind, als gut bezeichnet werden. Man kann danach schätzen, daß die Paraffine gleichen Siedebereichs von Terrana-Kontakten eine um ca. 7 Punkte höhere O.Z. haben als die von Kohlekontakten. Da die Restbenzine im allgemeinen ca. 30 % Paraffine enthalten, würde der Isomerisierungseffekt allein in der Restbenzinoktanzahl einen Unterschied von nur 2 Punkten zwischen Terrana- und Kohle- (bezw. Ton-) Kontakten bedingen. Im allgemeinen bestehen nur zwischen Terrana- und Kohle-Kontakten ca. 10 Punkte Unterschied. Diese können auf Grund der vorstehend gewonnenen Erkenntnisse wie folgt aufgeteilt werden:

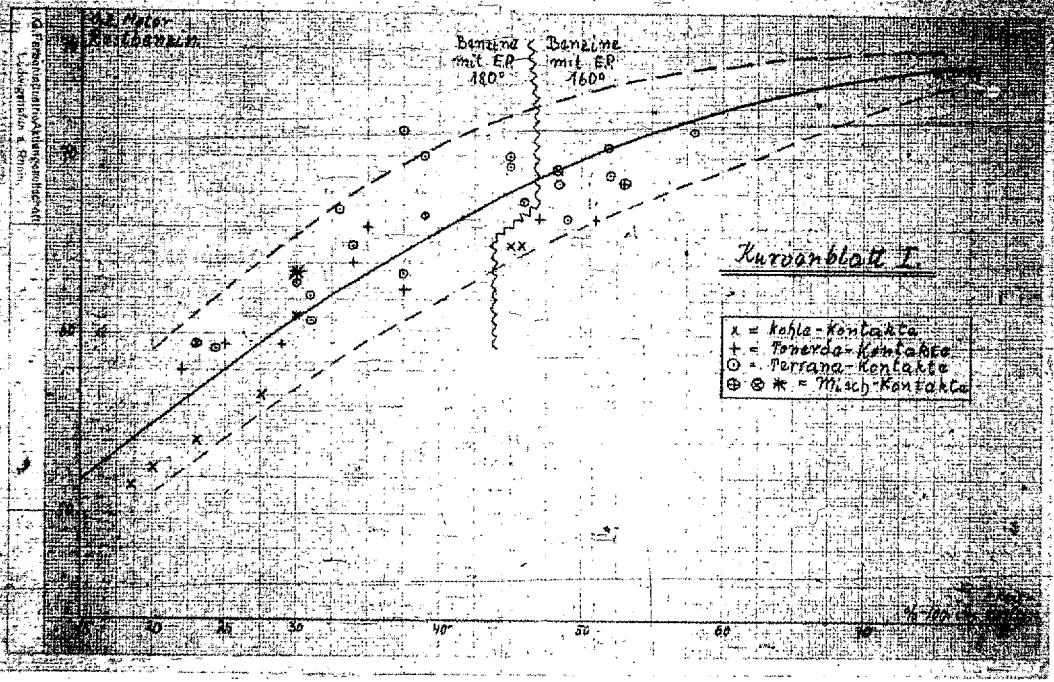
40 % beruhen auf Unterschieden in der Siedekurve

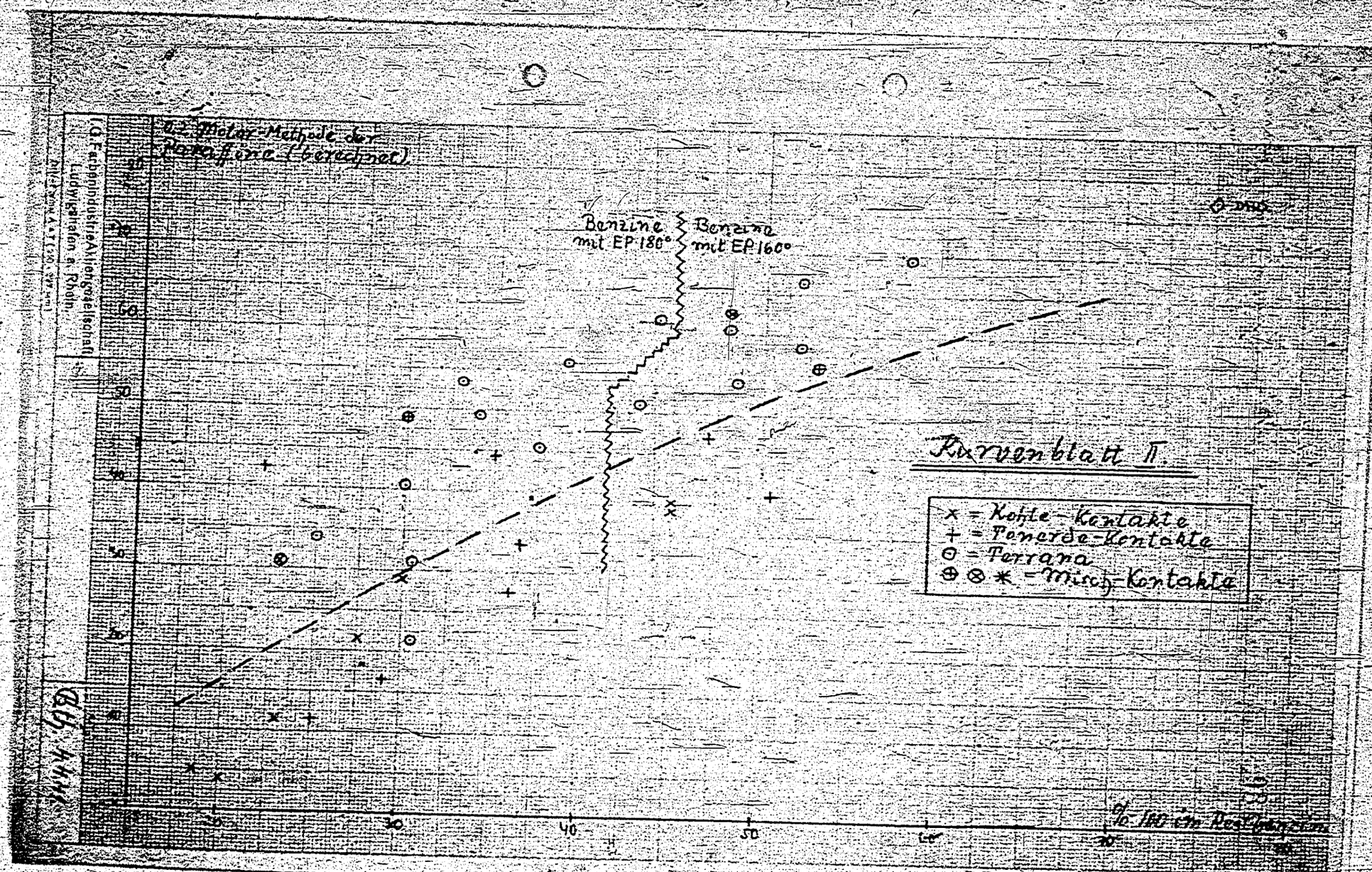
40 % beruhen auf Unterschieden im Naphthen : Paraffin-Verhältnis

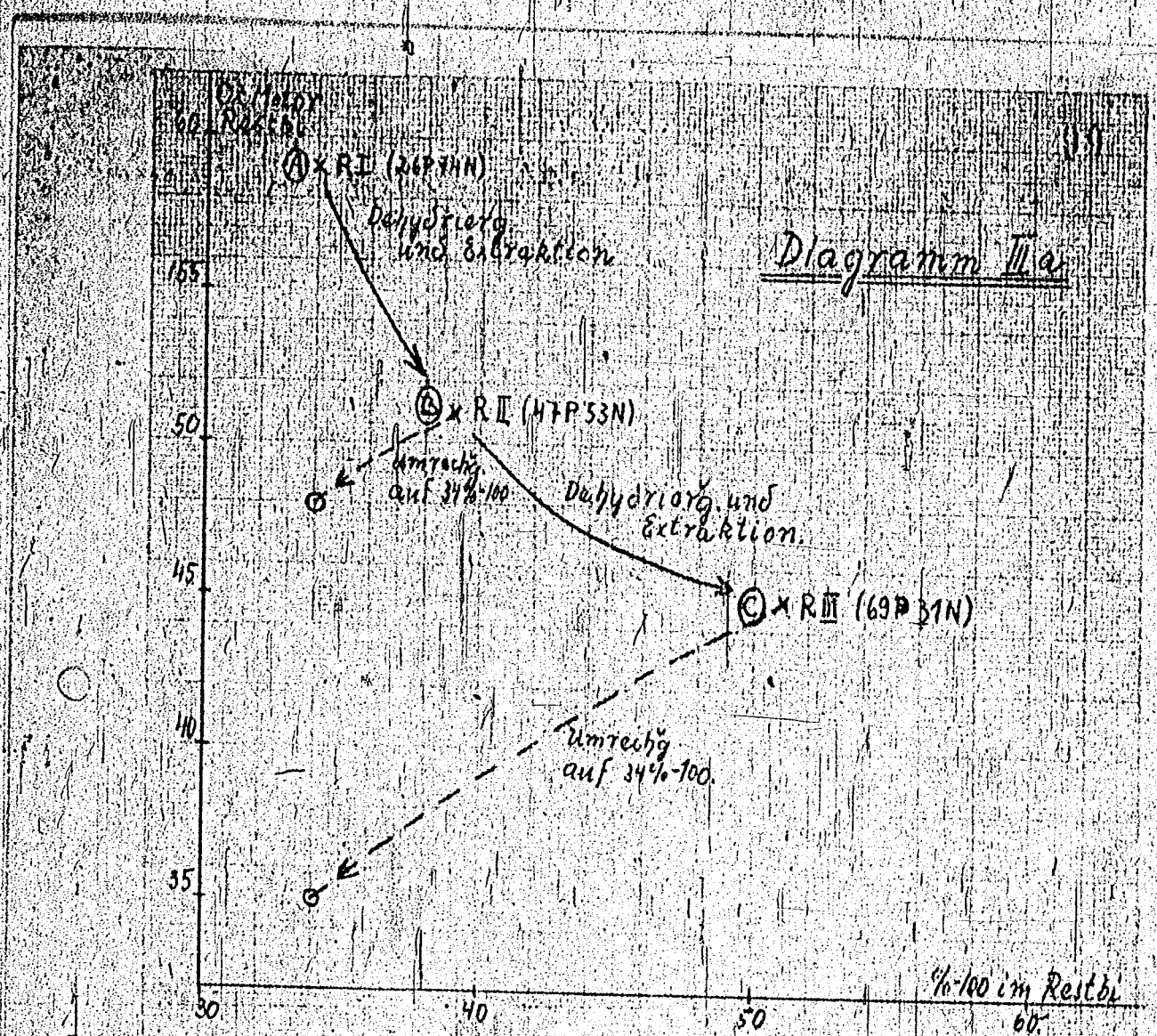
20 % beruhen auf Unterschieden in der Isomerisierung.

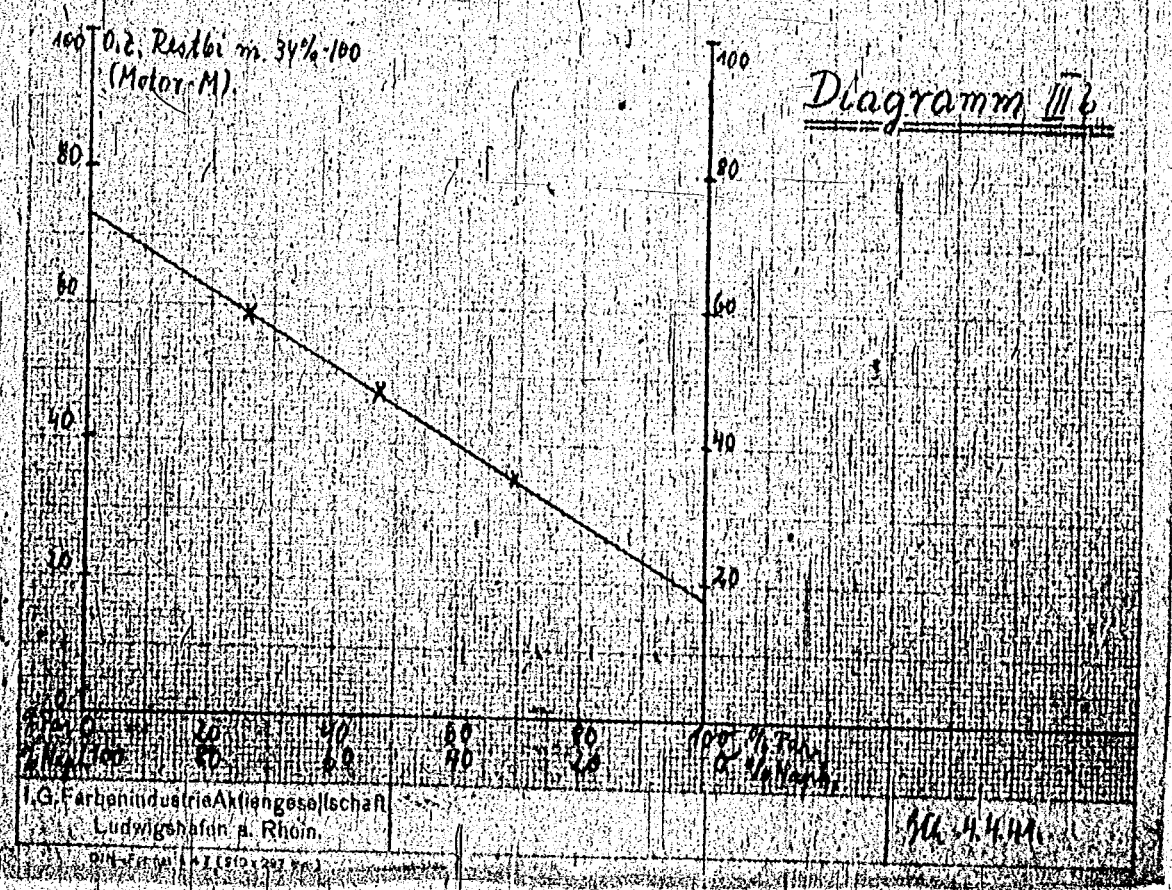
Das Naphthen : Paraffin-Verhältnis ist im übrigen von dem Aromatengehalt des Gesamtbenzins abhängig. Höherer Aromatengehalt des Gesamtbenzins bedingt niedrigeren Naphthengehalt des Restbenzins.

<u>3 Kurvenblätter.</u>


Benzine mit E.P. 180°
Benzine mit E.P. 160°
Kurvenblatt I.
x = Kohle-Kontakte
+ = Tonerde-Kontakte
⊙ = Terrana-Kontakte
⊕ ⊗ ✱ = Misch-Kontakte
20
30
40°
50
60
70
Gummiwerke A.-G.


Motor-Methode der Paraffine (berechnet)
Benzine mit EP 180°
Benzine mit EP 160°
Kurvenblatt II.
× = Kohle-Kontakte
+ = Tonerde-Kontakte
⊙ = Terrana
⊕ ⊗ ✱ = Misch-Kontakte
% 100 im Benzin
30
40
50
60
70
80
90
100
20
(C. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen a. Rhein)


Motor
Rückst.
A × R I (26P 74N)
Dehydriertg. und Extraktion
Diagramm IIIa
B × R II (47P 53N)
Umrechtg. auf 34%-100
Dehydriertg. und Extraktion.
C × R III (69P 31N)
Umrechtg. auf 34%-100.
%-100 im Restbi
155
50
45
40
35
30
40
50
60


0,2, Restbi m. 34%-100
(Motor-M).
Diagramm IIIb
100
80
60
40
20
0
20
40
60
80
100
% Teer
% Restbi
I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

TITLE PAGE

16. Vergasung bei der Aromatisierung bei 250, 450 und 600 atue.
Gas formation during aromatization at 250, 450 and 600 atm.

Frame Nos. 100 - 102

Hochdruckversuche
Lu 569

25. August 1941 Ba/R

Vergasung bei der Aromatisierung
bei 250, 450 und 600 atü.

A. Beim Fahren auf 50-60% Aromaten (Tabelle 1)

Der höhere Druck bewirkt eine Verschlechterung der Vergasung um 1 bis 2 % in Vergleich mit Kat. 7019 - 3 bis 4 %.

Der C_4-Anteil im Gas ist bei 250 und 450 nicht verschieden.

Der iso-C_4-Gehalt im Butan ist bei 450 atü eindeutig deutlich so hoch wie 250 at.

B. Beim Fahren auf 20-45% Aromaten (Tabelle 2)

Wenn auf weniger als 20 % Aromaten im Benzin zugefahren wird, bietet der hohe Druck den Vorteil einer Vergasungsverbesserung um etwa 5 %.

Der Dynamitgehalt der Vergasung wird bei hohem Druck ungünstiger, wenn die Aromatenkonzentration im Benzin sehr niedrig (z.B. 20%) ist. Der Isobutangehalt der C_4-Fraktion ist bei 450 und 600 at wesentlich höher als bei 250. Dementsprechend ist auch die Reitbenzin bei hohem Druck etwas besser als bei niedrigem.

(Die folgenden Tabellen enthalten Einzelwerte der Versuche mit der C_4 und iso-C_4-beseitigenden Uf. Ausführliche Versuchsmaterial des letzten Jahres wird über z.Zt. von Dr. [illegible] durchgeprüft um zuverlässige Durchschnittswerte zu erhalten).

gez. Peters

gez. Wehm

Tabelle 1

Aromatisierung von Steinkohlenverflüssigungsmitteln bei 250 und 450 at H₂-Druck, mit Rückführung über 100° und 160°-Benzin mit 50-55 Gew.% Aromaten gefahren.

	250 at		300		450 at	
Kontakt	7019	Akt. Ton. 8 SiO_2 10 Cr_2O_3 2 ZnO 0.5 MoO_3	7019	Oxydmischung aktiviert	13 0 0 2 800	0,1 MoO_3
160° Bl Belastung	0,3	0,28	0,4		0,	
Gew.% Aromaten	56	52	53		54	19
Vol.% Aromaten (nicht korrigiert)	51	47	50		49	44
% V. Bl + V. Knotab.	21	18	10		15	15
" Stab.	23	20	20		13	19
% O_4	20	ca 20	20		20	20
Ino O Bl O	12	20	ca 30 ?		ca35	ca 40
Ausbeute % Bl	77	80	80		81	81
% Bl + O_4	81,5	85	84		89	81
Reutbl 0.Z.	58	68	57,2 (bar)		59 (bar)	53 (bar)
Reutbl 100 0.Z.	48	54				

Tabelle 2.

Aromatisierung von Steinkohlenverflüssigungsmitteln bei 250 und 450 at H_2 Druck, mit Rückführung über 450° auf 160° Bl mit 20 bis 35 % Aromaten gefahren.

Druck	250 at		600	450	600	450	600
Katalysator	Akt.Ton. 10 ZnO 4 MoO_3	Terrana 10 MgO 1,20 $MgCrO_4$ 4 Mn	Terrana 1 % MoO_3 oder 5 %	SiO2 10Cr F_2 5 Al F_3 0,5 MoO_3	Neuer Welheim	neuer Welheim	alter Welheim
160°, Bl Leistung	0,40	0,27	0,62	0,55	0,50	0,53	0,27
Gew. % Aromaten	38	42	21	35	35	37	38
Vol-% Aromaten (Naft. enthalten)	32	39	19	31	31	33	34
V/Bl + V unstab.	28	15	119	12	10,5	11	14
stab.	24	19	19	6,7	14	14	18
C_1-Gas	35	31	50	25	72	32	30
C_3 + C_4	28	24	50	57	—	48	30
Ausbeute % Bl	76	81	87	84	86	85	82
Σ % Bl + C_4	94	97	93	88	90	90	87
Restbl O.Z.	60	54,5(ber)	70		56,5(ber)	64,5(ber)	63,5
Restbl. 100 O.Z.	51		64				52,5
100°, Bl Leistung	0,31	0,35	0,70	0,66	0,60	0,47	0,34
V/Bl + V unstab.	14	13	8		8,5	8	11
stab.	20	15	11		11	11	14,7

102

TITLE PAGE

17. Aromatisierung bei 250 atü.
Tonerde-Kontakte (Ergaenzung z.
Bericht v. 14-1-41).
Aromatization at 250 atm.
Alumina contacts (supplement
to report of 1-14-41).

Frame Nos. 103 - 104

Hochdruckversuche
Lu 558

22. 3. 1941 We/Pr.

Aromatisierung bei 250 atü

Tonerde-Kontakte (Ergänzung z. Bericht v. 14.1.41).

Ordnet man die Kontakte nach absteigendem Aromatengehalt der gewonnenen Benzine, so erhalten wir praktisch für die Leistung eine Zick-Zack ansteigende Kurve, wo die Spitzen dieser Kurve auf die günstigsten Kontaktzusammensetzungen hinweisen (vgl. beigefügtes Kurvenblatt).

Berücksichtigt man nur die Kontakte, die ein Benzin mit über 43 % Aromaten liefern, so kommen folgende Kontakte heraus:

Kontakt	Zusammensetzung	Leistung bis 180°	Aromaten %
7 - 42	A-Ton, 2 MoO_3, 15 Cr_2O_3, 5 V_2O_5	0,28	51
77 - 23	A-Ton, 10 ZnO, 2 MoO_3, 10 Cr_2O_3, V_2O_5	0,36	48
99 - 14	A-Ton, 10 ZnO, 3 MoO_3, 10 Cr_2O_3	0,47	43

Zieht man außerdem in Betracht, daß mit steigenden MoO_3-Mengen im Kontakt der Aromatengehalt im Benzin langsamer abfällt, als die Leistung zunimmt (vgl. Bericht über Tonerde-Kontakte v. 14.1.41 Abb. 2), so wird es zweckmäßig, zunächstens noch folgende Kontakte auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen:

1.) A-Ton, 10 ZnO, 2 MoO_3, 15 Cr_2O_3

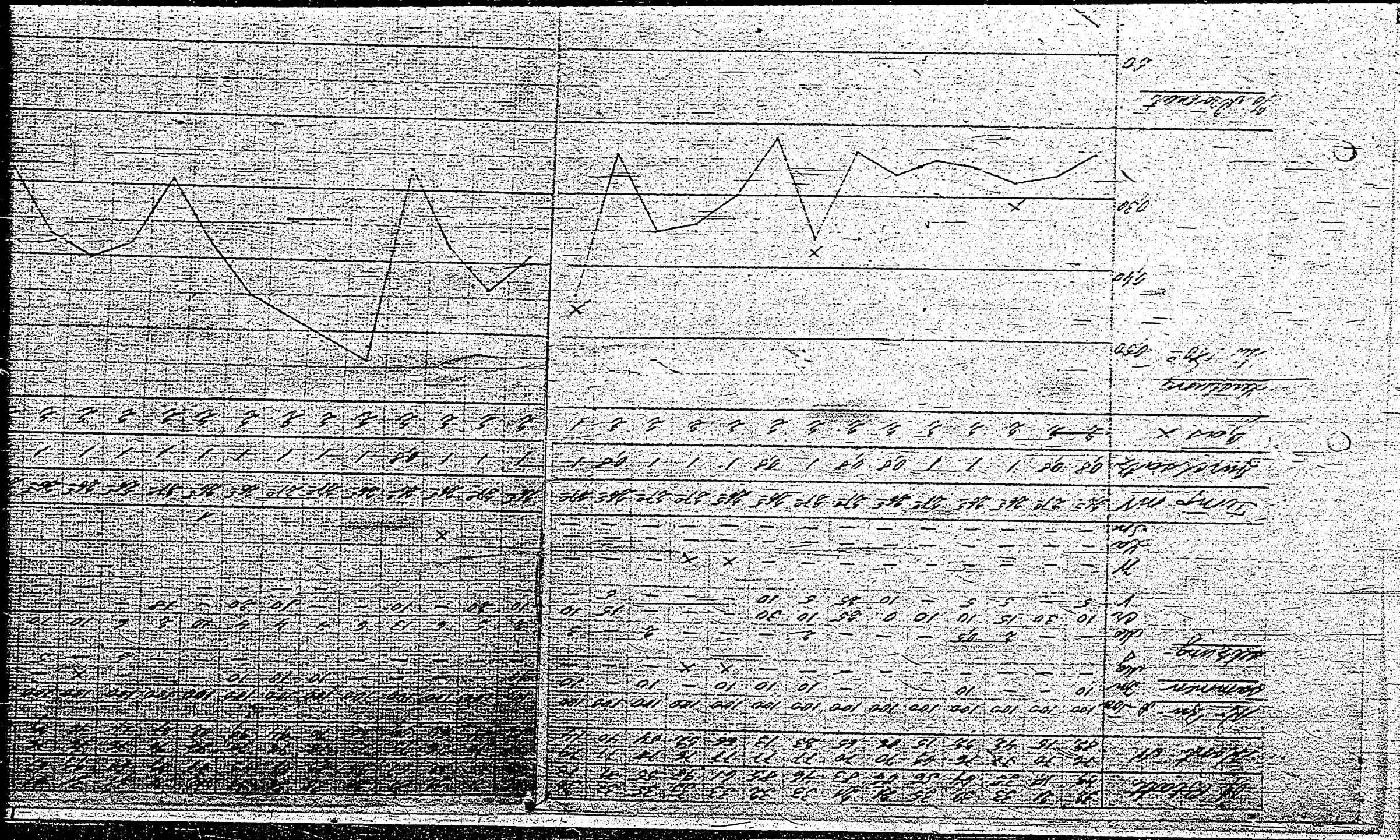
2.) A-Ton, 10 ZnO, 3 MoO_3, 15 Cr_2O_3

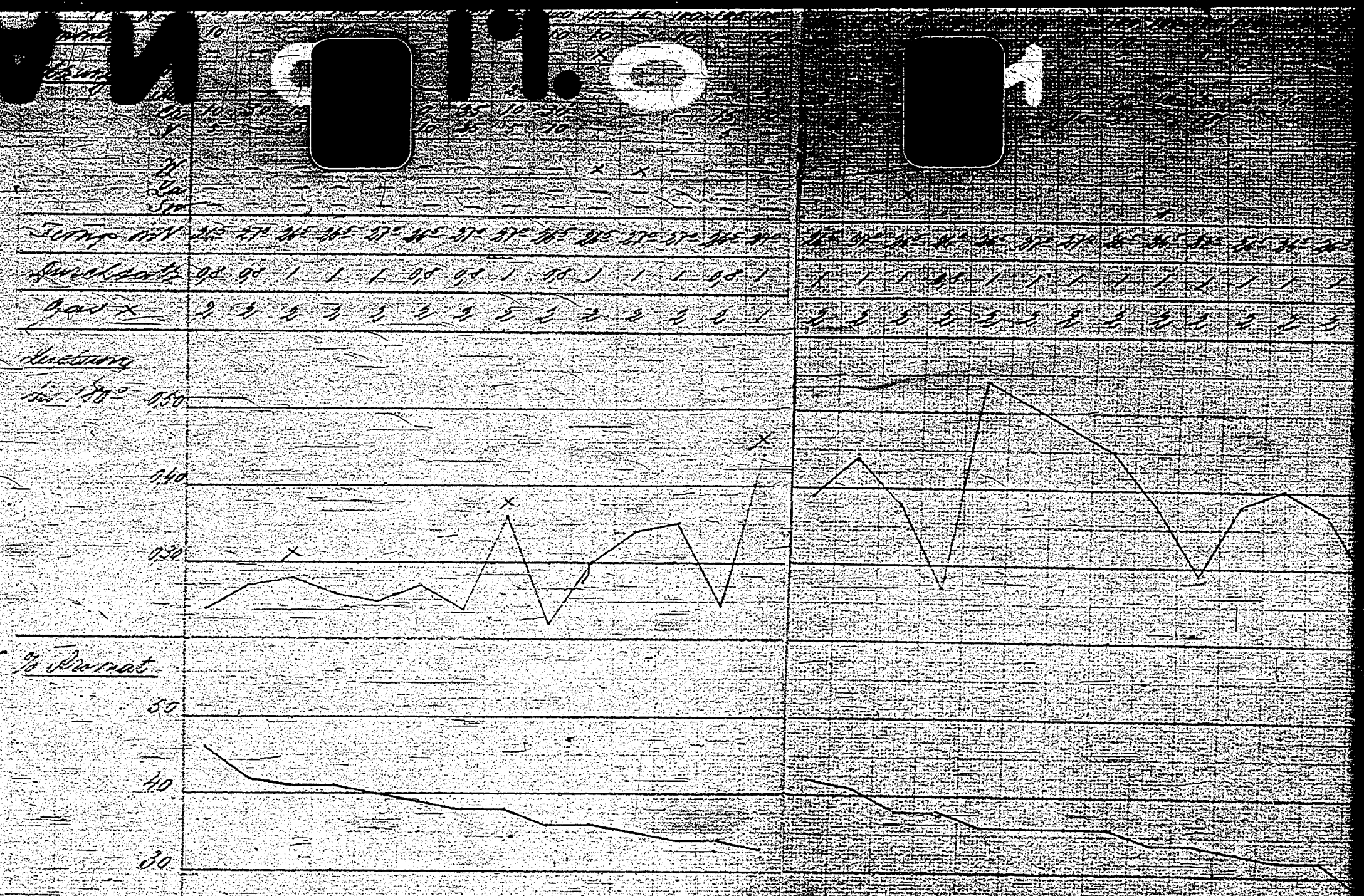
ohne oder mit wechselnden Mengen V_2O_5.

Aber auch andere Kombinationen dieser Bestandteile, insbesondere mit wechselnden Mengen ZnO wären denkbar.

Gemäß mit
Dr. [illegible]
[illegible]
[illegible]

Kurvenblätter.

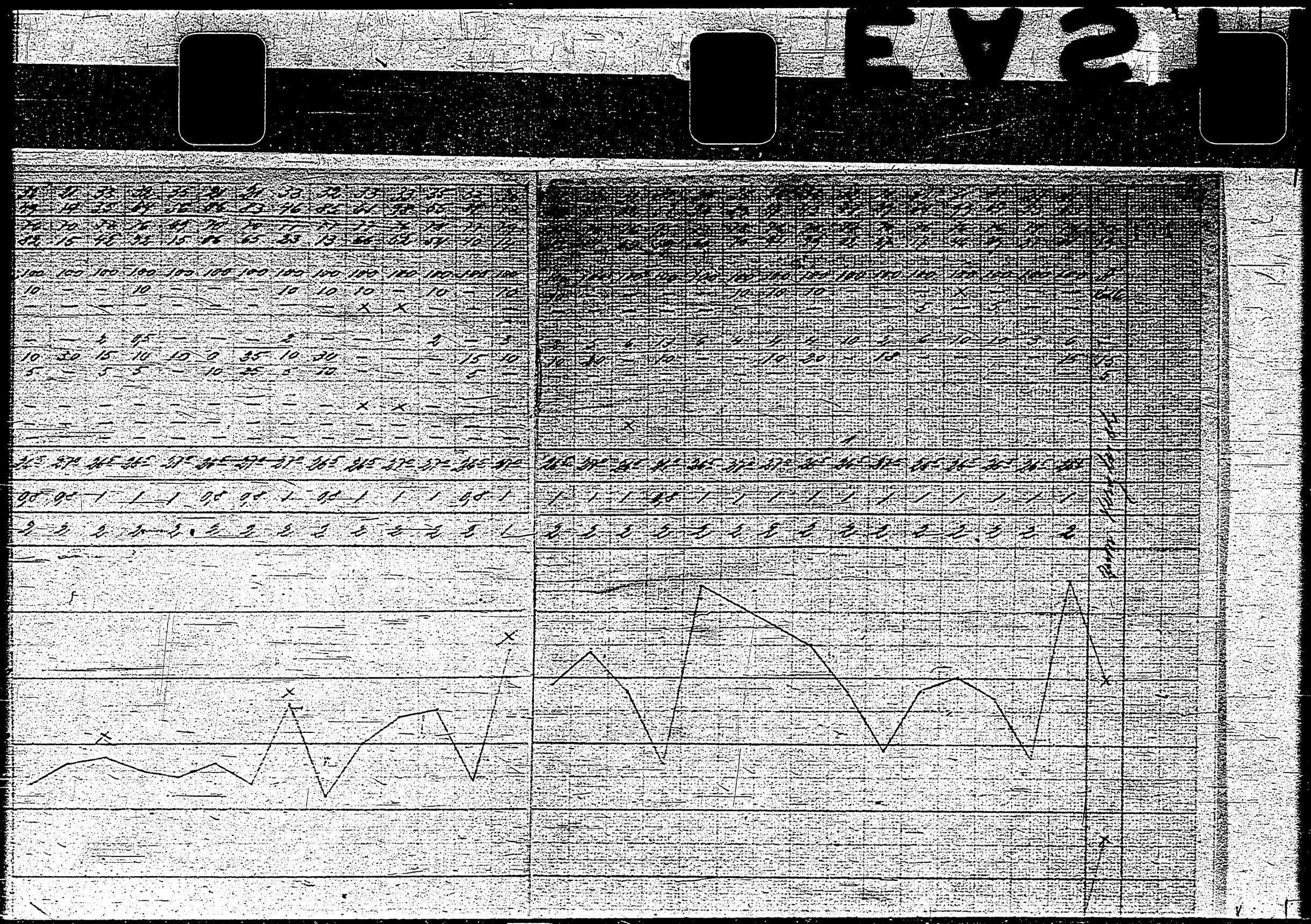


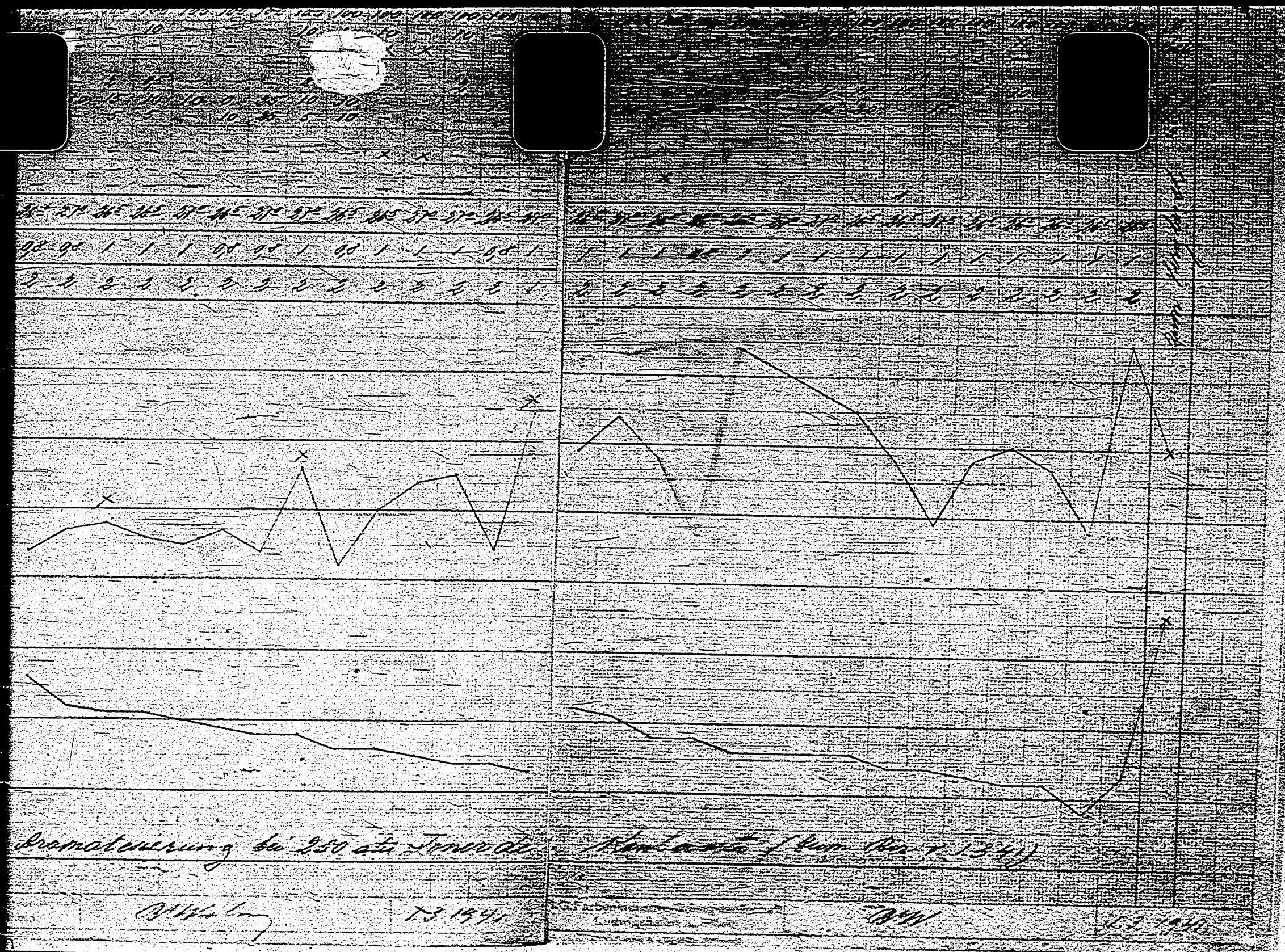


Bromatiseering bij 250 atm Temperatuur — Remlandt / Rem. Rep. 1.12.39

B. Hofmann 13-1-40

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein





Dramatisierung bei 250 atü Innendruck (Blankrohr / Kum. Bez. 1 134)

TITLE PAGE

18. Aromatisierung 250 atü. Terrana-Kontakte.
Aromatization at 250 atm.
Terrana contacts.

Frame Nos. 105 - 109

Aromatisierung 250 atü

Terrana-Kontakte

Ordnet man wie im Erfahrungsbericht [illegible] die Ausbeute Tonkontakte
Als Ergebnisse der Versuche mit Terrana-Kontakten [illegible]
dem Gehalt der Aromaten im Benzin, so ergibt sich [illegible]
die Leistung eine wellenförmige Kurve, deren Maxima [illegible] die
einzelnen Kontaktkombinationen hinweisen.

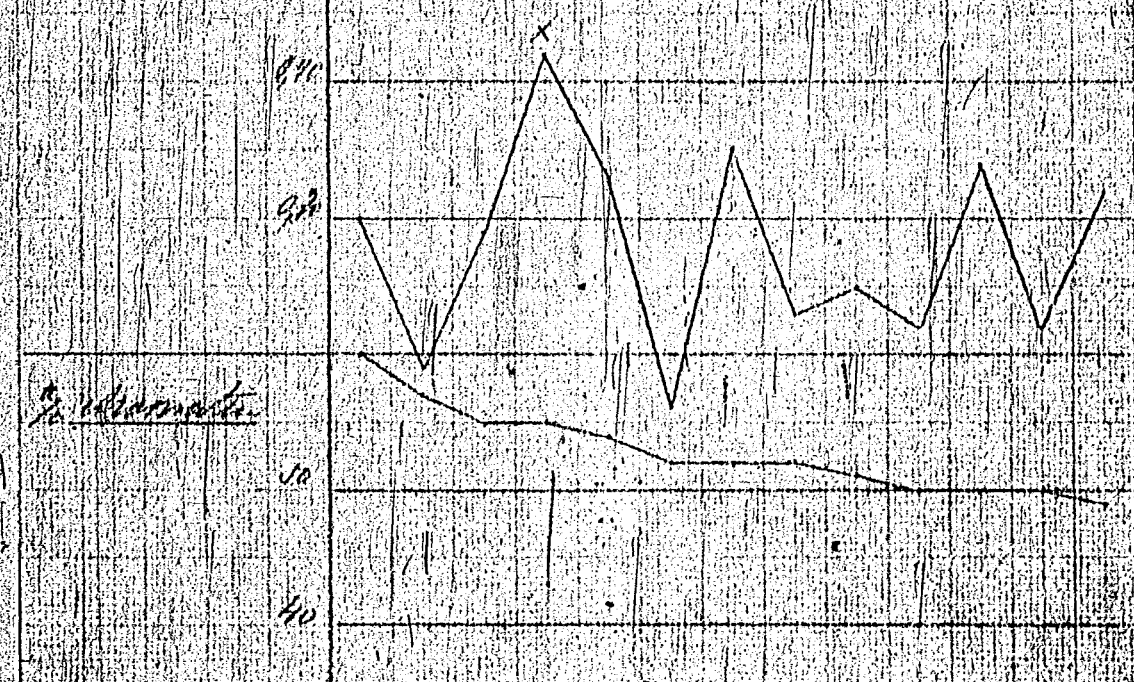
Dabei haben [illegible] folgende Kontakte [illegible]

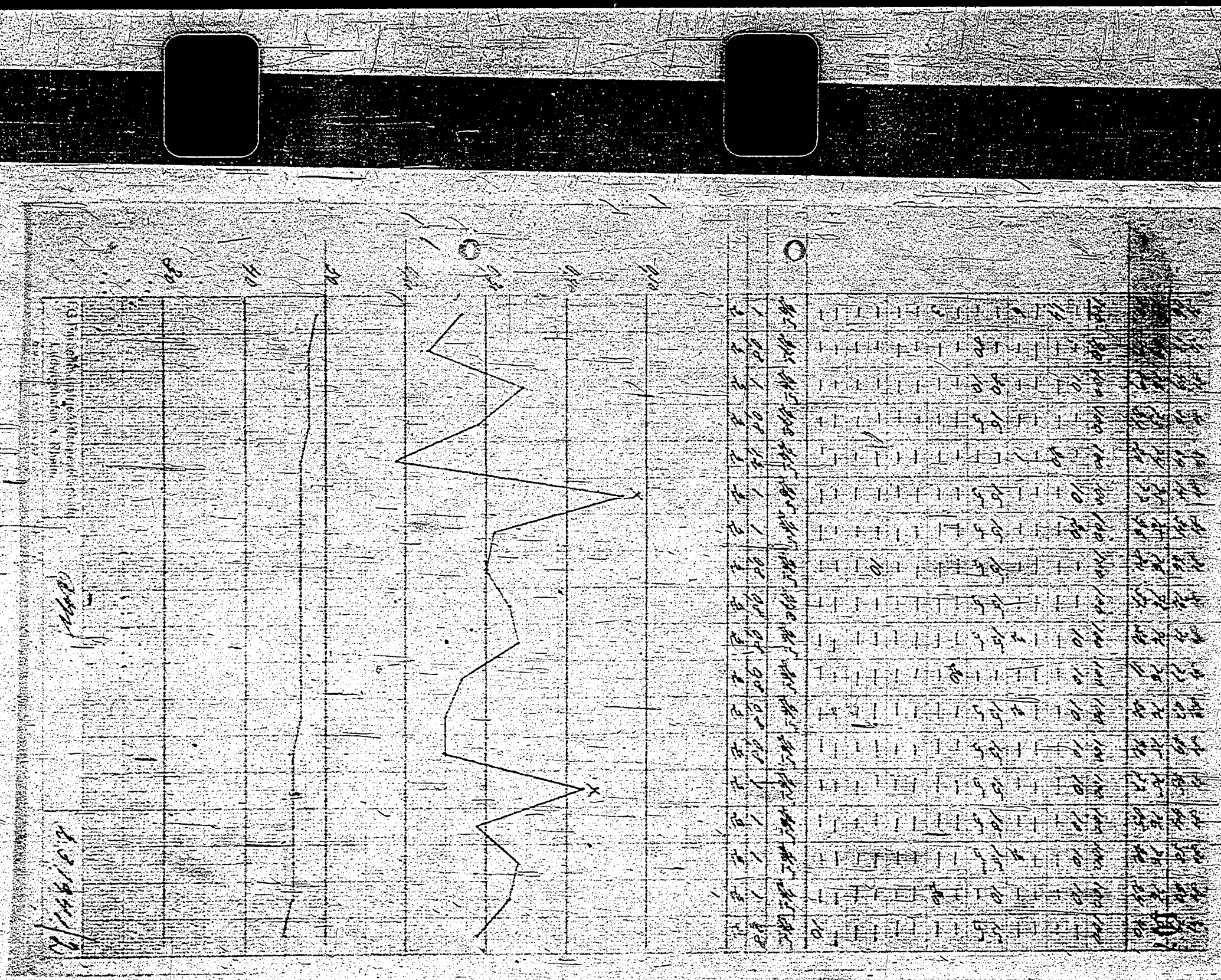
1.) Kontakt 1577: Terrana HF, 10 [illegible]O, 15 Cr_2O_3, [illegible] V_2O_5 [illegible]
Leistung bis 180° - 0,47, bei 47 % Aromaten.

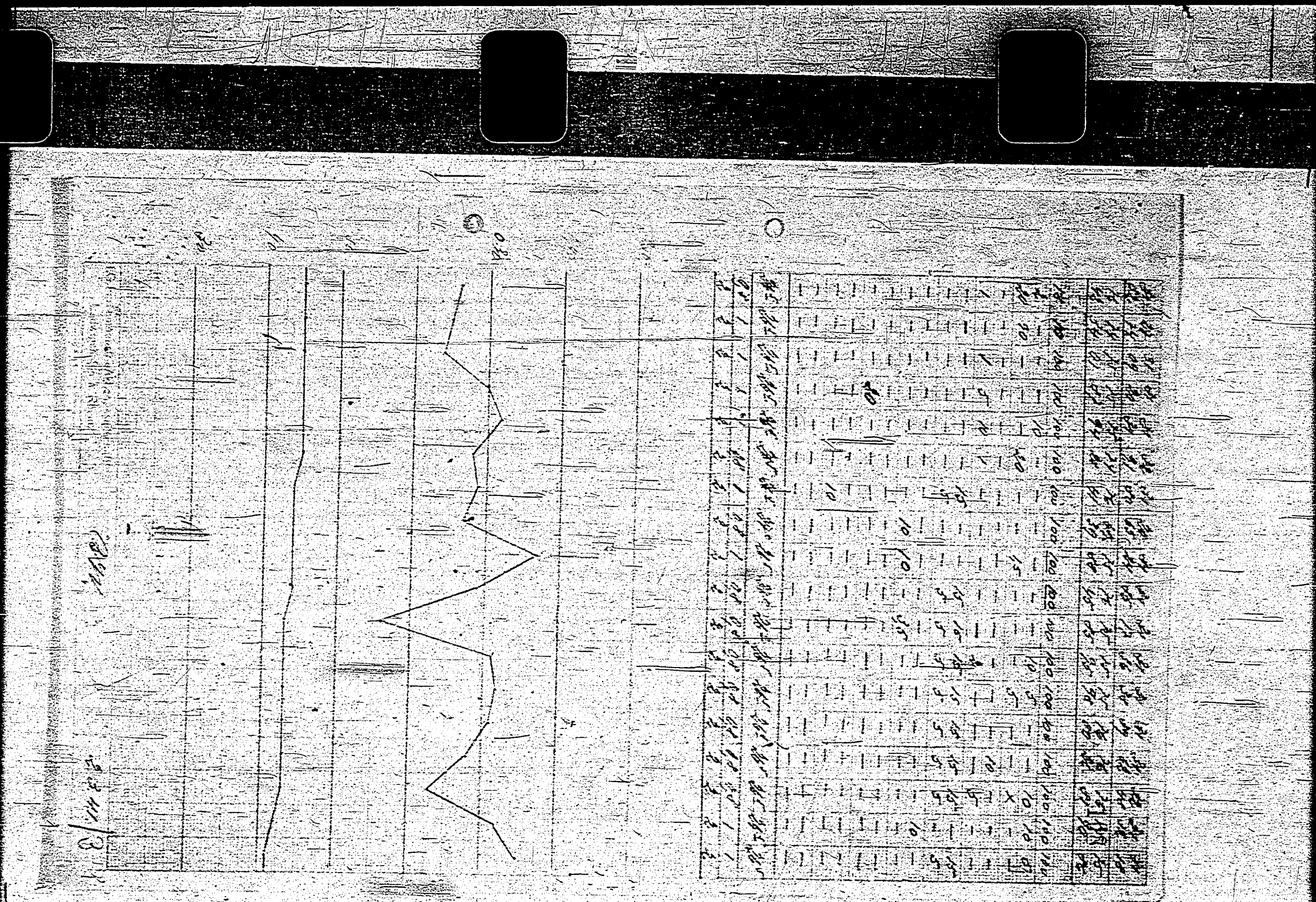
2.) Kontakt 1920: Terrana HF, 20 MoO_3 mit Leistung bis 180°
- 0,42, bei 55 % Aromaten.

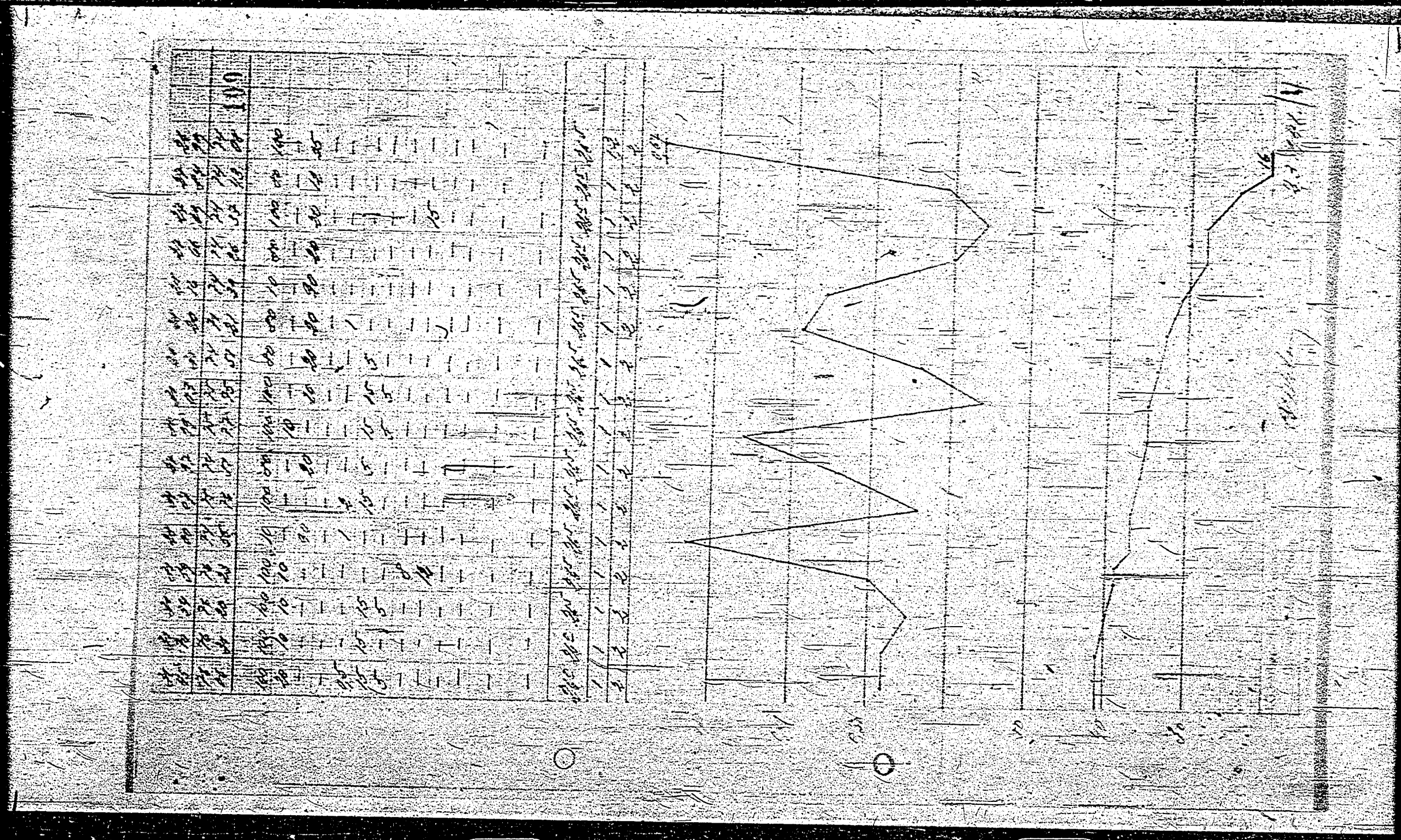
Es wäre daher wünschenswert, mit dieser Kontaktgruppe [illegible]
abgeänderten Mengenverhältnissen der Bestandteile [illegible]
noch weitere gründlichere Versuche durchzuführen.

Genehmigt:
Dr. Peters
" v. Fischer
Trommer









TITLE PAGE

19. Aromatisierung 250 atue. Zusammengesetzte Kontakte.
Aromatization at 250 atm.
Compound contacts.

Frame Nos. 110 - 112

Hochdruckversuche
Ju 150

[illegible] 1941 po/Pr. 110

[illegible]

[illegible]

[illegible] Tabelle und dem beigefügten Diagramm [illegible] Ergebnisse der Versuche mit obigen Kontakten zusammengestellt. [illegible] wurde wieder zerbröselter Kontakten solche von [illegible] zweier Kontakte zusammengesetzt. [illegible] Mischungen, deren Pillen aus Mischungen der Bestandteile zweier Kontakte speziell hergestellt wurden.

[illegible] ersichtlich, daß die reinsten Kombinationen keine Vorzüge gegenüber den Bestandteilen aufweisen.

[illegible] Kontakte 7509 bestehend aus:

[illegible] (300 [illegible], [illegible] Cr_2O_3, 5 V_2O_5)

[illegible] (10 [illegible] (III), 20 ZnO, 2 MoO_3).

[illegible] 27 [illegible], Durchsatz 1 und Gas X 2 [illegible] 0,34 Aromaten 56 %. Angesichts davon erübrigt sich [illegible] Grund der Ergebnisse mit A-Ton [illegible] Kombinationen:

50 % [illegible] (A-Ton [illegible] 10 O, 5 V), Loi: 0,24, Aromaten 56
50 % [illegible] (Gas [illegible]), Loi: 0,54, Aromaten 34

50 % (A-Ton [illegible] 10 O
50 % (A-Ton [illegible] 2 [illegible])

50 % (Gas [illegible] 10 [illegible]) + 10 Cr_2O_3, 5 V_2O_5, 2 MoO_3
50 % (A-Ton [illegible] 10 [illegible])

[illegible] A-Ton-Kontakte [illegible] Aromatenbildung, bei 3) eine Kombination [illegible] Ton-Typen-Kontakten.

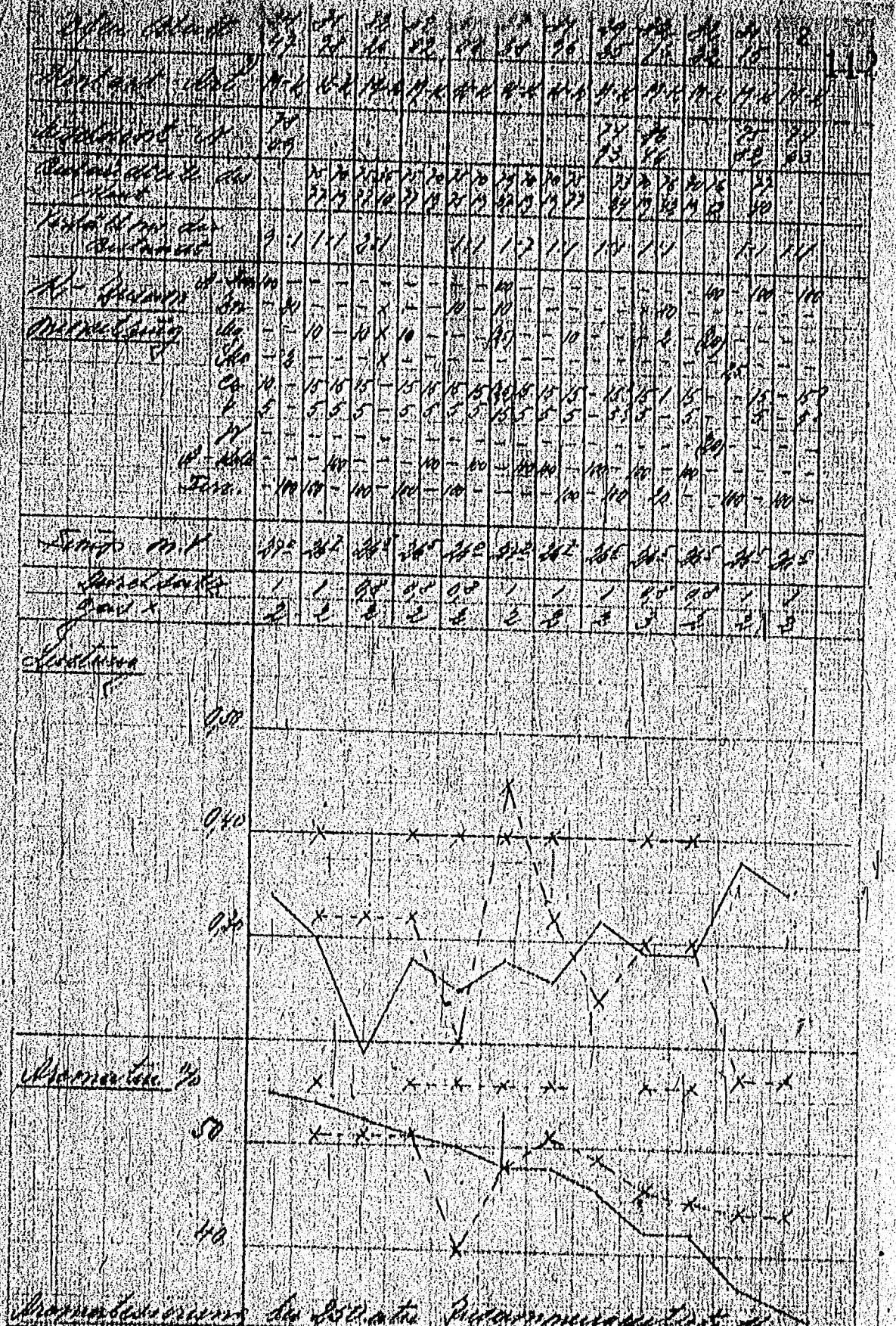
Kombinierte Kontakte

	Ofen-blatt.		Mischkontakt Zusammensetzung	Temp. MV	Du	Dno
Kurz	3738	7927/7019	1 : 7; Fahrweise.	27,2	1	2
	3716	7927	A-Ton, 10 Zn, 15 Cr, 2,5 (Mo + MgO)	26,5	1	2
	Ber. 20.11.40 Nr.7706	7019	A-Kohle, 15 Cr, 5 V	3000	1	2
	3198	7577/7019	Vol. 1 : 1	26,7	1	2
	3196	7019/7577	Vol. 1 : 1 ; Fahrweise.	26,7	1	2
	Ber. 20.11.40 Nr.7706	7577	Terrana HF, 10 Mg, 15 Cr, 5 V	5000	1	2
Kurz	3108	7575/7019	Vol. 1 : 1	26	0,8	2
	3103	7575	Terrana HF, 10 ZnO, 15 Cr, 5 V	26,5	1	2
	3202		Gepillt: 7577 + 7019	26,5	0,8	2
	3226		Gepillt: 2 T 7577 + 1 T 3510	26,5	0,8	2
	3225		Gepillt: desgl.	26,5	0,8	2
		3510	Zusatz MoO_4	27,0	1	2
	2925	7493 M	Gepillt: 50 M-Mohle + 50 Terrana HF, 15 Cr, 5 V	26,5	1	2
	3186	7324	Terrana HF, 15 Cr, 5 V	27,0	1	2
	3216	7646	Vol. 1:1; 55/145 7019/7642	26,5	0,8	3
	3182	7642	80 ZnS, 20 (Terrana [illegible], 10 MgO), 1 MoO_2	26,5	1	2
	3447	7809 M	Gepillt: 90 Tl.A-Ton Pulver + 10 Cr, 5 V + 10 Tl.Terr. + 20 $ZnCl_2$ b.300° + 2 Mo	27,0	1	2
	3346	7723	A-Ton, 10 ZnO, 10 Cr_2O_3, 5 V_2O_5, 2 MoO_3	27,0	1	2
	3115	7582 M	Gepillt: 1:1 Terrana HF, 2,5 MoO_3	26,5	1	2
	3331	3740	A-Ton, 15 Cr, 5 V	26,5	0,8	2
	3222	?	Mischung: 7019 + 7652	26,5	0,8	2
	3205	7652	A-Ton, 20 Mg-Wolframat	27,0	1	2
	?	7403	Mischung 50 A-Ton + 50 M-K, 15 Cr, 5 V	26,5	1	2

Tafel 1.

kte Druck 250 atü.

		Gas	Benzin bis	Benzin Kons.	Benzin Jodzt.	Benzin % 100	Benzin Arom. %	Aromat. %	Oktan-Zahlen Res.	Oktan-Zahlen Mot.	Oktan-Zahlen 0,12M.	V/V+Bl	A.P. M'ÖL	Bemerkungen
		2	160	247	0,22	19	48	10,6	--	--	--	--	-21	
		2	160	38	0,34	51	48	16,3	--	77	85	26,8	-18	
500°	1	2	180	48	0,42	16	57	24,0	90	77	89	15,5	-15	Durchbrennen
	1	2	180	32	0,30	12	54	16,2	80	75	84	17,4	-19	
46,7	1	2	180	27	0,26	16	48	12,5	89,5	77	86	20,8	-17	
	1	2	180	35	0,32	26		16,3	89,5	77	91	20,9	-33	
	0,8	2	160	28	0,20	31	50	10,0	--	--	--	--	-7	
		2	160	17	0,16	42	49	6,4	--	--	--	--	-14	
		2	180	30	0,28	1	51	14,3	86,5	--	--	--	-11	
		2	180	25	0,19	10	52	9,9	87,5	--	--	21,8	-22	
		2	180	1	0,23	15	40	9,2	86	--	--	21,2	-30	
	1	2	180	31	0,29	19	41	--	79	73	--	15,5	-12	
1,5	1	2	160	28	0,26	32	46	120	--	--	--	--	-15	
		2	180	26	0,24	15	49	11,	--	--	--	20,6	-27	
		3	180	42	0,29	11	42	12,2	78	--	--	--	+ 2	
		2	180	33	0,30	12	46	13,8	88	74	86	12,9	-23	
27,0	1	2	180	37	0,34	17	55	18,7	--	--	--	10,3	-36	GB RB1 Mo+69
27,0	1	2	180	40	0,36	18	48	17,3	88	77	87	17	-20	
26,5	1	2	180	42	0,30		37	17,8	--	--	--	23,8	-13	RB1 M 64
26,5	0,8	2	180	24	0,17	3	44	7,5	--	--	--	--	-14	
26,5	0,8	2	180	39	0,29	13	42	12,2	84,5	74	86	20,6	-9	
27,0	1	2	180	40	0,34	20	45	15,3	85	74	--	17	-24	
26		2	160	29	0,28	16	34	9,5	--	--	--	15,8	-11	



TITLE PAGE

20. Aromatisierung 300 und 450 atue.
Derzeitiger Stand.
Aromatization at 300 and 450 atm.
Present status.

Frame Nos. 113 - 114

1 Durchschr.
Anfr.

Aromatisierung 300 und 50 atü.

Derzeitiger Stand

300 at.

Die Verwendung von aktiver Tonerde, die mit w[illegible] 10 % Kieselsäure versetzt ist, als Träger für Aromatisierungskontakte, erscheint a[illegible] besonders aussichtsreich.

Die Kontakte 7809 (90 akt. Ton, 10 Terra[illegible] RF, 10 Cr, 1 ZnO, 0,2 MoO_3) und 8021 (akt. Ton, 8 SiO_2, 10 Cr_2O_3, 2 ZnO, 0,1 MoO_3) gaben bei 500 Betriebsstunden 0,28 bis 0,3 160° Bi[illegible] Leistung bei 50-52 Gew.% Aromaten und A.P. des M'Bls von [illegible] 25 bis [illegible] 28. Die Vergasung beträgt im Durchschnitt 20%, ist also niedriger als bei 7019. Das Restbenzin ist mit O.Z. 68,5 und O.Z. 54 im Restbi >100° wesentlich besser als beim 7019.

Die Jodzahl des Benzins ist mit ca. 2 gut. Der Bombentest zeigt keinen Abfall, ist aber im Glasschalentest nach der Oxydation noch unbefriedigend.

Nach 500 Betriebsstunden zeigte der Kontakt 8021 Abklingen.

Versuche auf der Basis akt. Ton + SiO_2 einen voll befriedigenden Kontakt zu entwickeln, sind im Gang.

450 at.

Nachfolgender Tabelle sind die Versuchsergebnisse der zur Zeit besten Kontakte den Ergebnissen [illegible] neuen Welheimkontakt gegenübergestellt.

Kat.	Zusammensetzung	Druck	Temp.	Hu	160°M-Leistg.	Arom.	A/M	V/V+Pl
Welheim	Terrana, Zn, Mo, Cr	600	25,1	eigene	0,47	35	-13	
		450	25,5	"	0,36	40	-17	15,6
7990	Terrana + AlF_3 1:1 + 5% Cr_2O_3	450	26,5	7019	0,29	54	-25	
8034	Terrana + 10 CrF_3 + AlF_3 + 0,5 MoO_3	450	25,5	eigene	0,50	35	-18	
7998	Chromsilikat + 2 MoO_3	450	26,5	eigene	0,28	57	-17	18,7
		600	27	"	0,31	49	-11	19,6
7989	Terrana, 0,1 MoO_3 3 Cr_2O_3	450	26,5	eigene	0,39	49	-19	15,8

Ein Kontakt, der der Forderung entspricht, bei 160° [illegible] Leistung von mindestens 0,4 [illegible]0 Vol.% Aromaten zu geben, ist bisher nicht gefunden worden. Die Vergasung bei der 450 at - Fahrweise liegt unter 20 %, also etwas niedriger als bei der 300 at-Fahrweise

TITLE PAGE

21. Aromatisierungsversuche. Derzeitiger Stand.
Experiments on aromatization.
Present status.

Frame Nos. 115 - 117

Hochdruckversuche
Ps/Lu 558.

1 Durchschr.
Dr. Sc

20. März 1940/Pr.

Aromatisierungsversuche

Derzeitiger Stand.

Die Ergebnisse der Vergleichsversuche mit Welheim-Pechabstreifer und Steinkohle-Verflüssigung mit Welheim-Kontakt einerseits und Aktivkohle-Chrom-Vanadin-Kontakt und Terrana-Magnesia-Chrom-Vanadin-Kontakt andererseits sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Mit Welheim-Abstreifer werden sowohl mit 7019 bei 250 at, wie mit Welheim-Kontakt bei 600 at wesentlich aromatenreichere Benzine erhalten, als mit Steinkohle-Verflüssigung und dementsprechend sind auch die Oktanzahlen mit Welheimprodukt bei beiden Kontakten höher als mit Verflüssigung. Der Einfluss der Eigenschaften des Einspritzproduktes kommt beim Welheim-Kontakt stärker zum Ausdruck als beim 7019.

Das günstigere Verhalten der mit dem Welheim-Kontakt hergestellten Benzine beim Überladeversuch kommt in den Klopfwerten nicht zum Ausdruck. So werden z.B. mit 7019 bei Steinkohle-Verflüssigung sogar höhere Klopfwerte erhalten, als bei Welheim-Kontakt mit Steinkohle-Verflüssigung. Die Klopfwerte (Motor) der Restbenzine bis 180°C liegen beim 7019-Benzin tiefer als beim Welheim-Benzin (74), sind aber auch beim 7019-Benzin stark abhängig vom Produkt. Während 7019-Restbenzin aus Verflüssigung nur Oktanzahl 50 hat, hat das 7019-Restbenzin aus Pech Oktanzahl 64. Der sicher erhebliche Einfluss der Anteile bis 100°C im Restbenzin auf den Klopfwert ist noch nicht ganz geklärt. (Die betreffenden Untersuchungen sind in Arbeit).

Aus den Anilinpunktskurven ist zu ersehen, dass die Aromatenkonzentration in den höheren Benzinfraktionen beim 7019-Kontakt stark abnimmt, beim Welheim-Kontakt jedoch noch weiter ansteigt. Auffallend ist ferner bei den 7019-Produkten die besondere hohe Konzentration der Fraktion 180-200°C.

Die bisherigen Versuche mit neuen Aromatisierungskontakten auf Terrana-Basis haben gezeigt, dass es grundsätzlich möglich ist z.B. mit einem Terrana-10 MgO-15 Cr 5 V-Kontakt, aus Steinkohle-Verflüssigung bei 250 at Benzine zu erhalten, die in ihrem Klopfverhalten den mit Welheim-Kontakt aus Verflüssigung gewonnenen Benzinen mindestens gleichwertig sind. Die Oktanzahlen (Motor-Methode) des Restbenzins bis 180°C liegen mit 69,5 und die des Restbenzins 100 bis 180°C mit 54,5 sogar wesentlich besser als bei den entsprechenden Restbenzinen aus Steinkohle-Verflüssigung mit Welheim-Kontakt mit 63 und 51,5. Die Werte des Original-Welheim-Benzins wurden allerdings bei unseren Versuchen noch nicht erreicht.

Der Terrana-Mg-Cr-V-Kontakt hat bis jetzt noch den Nachteil, dass er grünes Produkt liefert und mit der Zeit stark abklingt. Alle bisher untersuchten Kontakte auf Terrana-Basis zeigten bisher dieses Verhalten. Es wird deshalb zur Zeit versucht, die guten Eigenschaften des 7019-Kontaktes mit den günstigen Wirkungen der Terrana-Kontakte durch Hintereinanderschalten bzw. Mischen der beiden Kontakte zu kombinieren.

Kontakte auf Tonerde-Basis haben bisher nur mit Molybdänzusatz genügende Spaltleistungen gegeben, wobei allerdings nur ungenügende Aromatenkonzentrationen (max. 35 %) erhalten wurden. Die Rohbenzine sind bei den Tonerde-Kontakten wesentlich besser als bei 7019, aber nicht so gut wie beim Welheim Benzin.

1 Tabelle

gez. Peters.

Tabelle I

Vergleich 7019, Welheim-Kontakt und Mg-Kontakt mit Pechabstreifer und Steinkohleverflüssigungs-Mittelöl.

	Original	Welheim-Pechabstreifer		Steinkohleverflüssigungs-Mittelöl		
Kontakt	Welheim	Welheim	7019	Welheim	7019	7577
Druck	700	600	250	600	250	250
Durchsatz		0,8	1,0	0,8	1,0	1,0
Temperatur °C		506	506	500	500	500
Konzentration %	50	49	50	46	43	38
Leistung	0,38	0,35	0,34	0,32	0,39	0,35
Vergasung/Bi + Vg.	14	12,6	16	15,3	15	25
% -100°C.	35	20	29	19	15	26
Endpunkt °C	185	185	185	189	188	185
% Aromaten	53	55	56	40	51	51
Oktan-Zahlen						
Res.-Meth.	95,5	91	92	83	88	83,5
Mot.- "	83	81	78,5	75,5	77	76,5
Mot.-M.+ 0,09 Pb	92	89	88	85,5	88	86,5
Mot.-M.+ 0,12 Pb	94		90	86		
B-Mittelöl						
Stockpunkt	-43	-25	-20	-18	-16	-33
Phenole		0,2	0,02	1,3	0,02	0,20
Endpunkt °C	345	295	245	308	290	304
Destbi % -100°	52,5		38	30		44
D.Z.Mot. bis 180°	74		64	63	50	69,5
" 100-180°			49	51,8		54,5

Kdt.-A. + 0,12 Pb	94				90		86					
B-Mittelöl												
Anilinpunkt		-43		-26		-20				-16		-33
Phenole				0,2		0,02				0,02		0,20
Endpunkt °C		3		295		245				290		304
Restbl %		52				38						44
O.Z.Mot. bis 180°		74				64		63		50		69,5
100-180°						49		51,5				54,5
% i-C_4 im Gesamt-C_4				28,5		6,5		29		10		22
Fraktion	Gew.%	A.-Pkt.	Gew.%	A.Pkt.	Gew.%	A.Pkt.	Gew.%	A.Pkt.	Gew.%	A.Pkt.	Gew.%	A.Pkt.
80-100°C	4	0	8	-1	9	-20	8	16	8	-9		
100-120°C	6	-13	7	-11	7	-26	9	8	5	-11		
120-140°C	6	-20	6	-20	6	-29	8	0	3	-18		
140-160°C	4	-24	6	-20	6	-24	7	-3	5	-10		
160-180°C	6	-23	10	-16	10	-17	9	-4	14	-2		
180-200°C	13	-39	21	-26	29	-19	18	-17	25	-6		
200-225°C	12	-45	20	-38	18	-30	17	-26	10	-11		
225-250°C	15	-45	6	-36	8	-29	9	-23	12	-9		
250-275°C	6	-43	6	-36			10	-21	5	-5		
275-300°C	4	-42	3	-31								

TITLE PAGE

22. Aromatisierende Benzinierung über 7019.
Aromatizing benzination over 7019.

Frame Nos. 118 - 121

Hochdruckversuche
Gth/Lu1550

13.November 1939/E

1. Reichle
Dr. Zh

Aromatisierende Benzinierung über 7019

Eigenschaften der 180°-Benzine aus verschiedenen Rohstoffen

Die Tabelle stellt im wesentlichen eine Erweiterung des Berichtes 14 1821 vom 7.Februar dar. Die damals aufgedeckten Gesetzmässigkeiten wurden weiterhin bestätigt, nämlich

1.) Aromatengehalt des Benzins und Motorklopfwert sind nähernd geradlinige Funktionen des Anilinpunktes des Einspritzproduktes. Je tiefer der Anilinpunkt, desto höher Aromatengehalt und Klopfwert des Benzins.

2.) Die Benzinleistung steigt mit dem Anilinpunkt des Einspritzproduktes. Die Funktion ist weniger eindeutig als 1).

Die Tabelle wird jeweils durch Nachträge auf dem laufenden gehalten.

In der Tabelle sind folgende Produkte vertreten:

A) Steinkohlenprodukte

1) Wolhelmer Pechabstreifer	AP -45
2-3) 2 Teerölöle	AP ca. -35
4-6) 3 Steinkohlenverflüssigungsmittelöle	AP ca. -18
7) Rohbenzol	AP -12
8) 505D-B-Mittelöl aus Verflüssigung	AP +40

B) Braunkohlenprodukte

1) SO_2-Extrakt aus Verflüssigung	AP -31
2-4) 3 Braunkohlenverflüssigungsmittelöle	AP -12 bis +11
5+6) 2 α-Mittelöle aus Braunkohlenteer	AP ca. +20 bis +25

C) Kracknokstände

1-2) Gasölkrackstände	AP -13

D) Erdölprodukte

1) B-Mittelöl aus Schieferöl	AP +64
2) α-Mittelöl aus gemischtbasischem Erdöl	AP +65

Zur Zeit sind in Arbeit:

1) Steinkohlenteer aus Mittelöl
2) Wolhelmer Pechabstreifer (Alaskaöle)
3) Verflüssigung von mulldeutscher Steinkohle

Kos. Gönnger

Einspritze-Produkt:	P 1335 Welheimer Abstreifer (Koch-Verfahren)	P 1233 Ha Steinkohleteermittelöl	P 1233 Mo Steinkohleteermittelöl	Steinkohleprodukt S K 61 K 1118 (schlesische Kohle)
Spez. Gewicht	1,004	0,996	1,018	0,966
Anilinpunkt °C	-45	-38	-33	-22
Siedegrenzen °C	190-314	190-310	201-328	157-350
Phenolgehalt %	5,0	2,6	2,4	20,7
Kontakt	7019	7019 S	7019 S	7019 HS
Druck at.	250	250	200	250
Temperatur °C	500	510	500	485
Durchsatz kg/ltr. . h	1,0	1,0	1,0	1,0
Gas : Öl cbm/kg	2,0	2,0	2,0	2,0
Spez. Gewicht Anfall	852	888	897	854
Benzinkonzentration	52	30	33,5	46
Leistung	0,47	0,26	0,32	0,41
% Vergasung /B + V	20	15,4	12	18
Benzin Spez. Gewicht	820	830	840	805
Anilinpunkt I+II	-8/45	-20/46	-17/45	0/49
Siedebeginn	48	50	58	48
% - 70	6	-	-	4
% - 100	30	16	11	16
% -150	75	69	47	72
% -180	95	94	74	94
Endpunkt	188/99	184/98	199/98	195/94,5
Zusammensetzung				
Paraffine	7	7	7	16,0
Naphtene	42	28	34	35,5
Aromaten	50	63	58	47,0
Ungesättigte	1	2	1	1,5
O.Z. Res.Meth.	91	95,5	91	85
Mot. "	78	79,0	77	77
Mot. " + 0,03 Pb	88,6	87,5	86,2	85
Mittelöl Spez. Gewicht	902	918	927	898
Anilinpunkt	-19	-33	-35	-10
Ofen	15	18	16	18
Datum	18.12.38	6.4.39	26.3.39	31.10.[illegible]
Betriebsstunden	208	610	203	315
Ofenblatt	2237	2456	2469	2860

Tabelle

Steinkohleprodukte

P 1233 Me Steinkohle-teermittel-61	S'M'61 aus K 1116 (schles. Kohle)	S'M'61 aus K 1156 (Saarkohle Velsen)	P 1271 S'M'61 aus Scholven	P 1348 (Schwerbenzol Röchling)	P 1219 Scholven (5058-B'M'61) aus P 1271	SO_2-Extrakt aus P 1251 (Leunaer Verfl.M'61)
1,018	0,966	0,968	0,962	0,946	0,880	0,880
-33	-22	-23	-15	-12	+ 40	-3
201-328	157-350	200-325	188-322	90-293	195-310	186-330
2,4	20,7	23	16	-	0,2	26
70[redacted]	[redacted]19 18	7019 S	7019	5058/7019	7019 S	7019
20[redacted]	[redacted]0	250	250	250	250	250
50[redacted]	[redacted]5	510	510	510	493	500
1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
897	854	878	860	864	816	842
33,5	46	34	43	50	46	69
0,32	0,41	0,31	0,39	0,37	0,39	0,49
12	18	17,3	15	11	23,5	17
840	805	818	814	828	780	810
-17/45	0/49	-6/49	-5/49	-16/53	29/50	-5/49
58	48	45	61	66	54	54
-	4	-	2	-	-	3
11	16	15	15	14	26	17
47	72	69	73	82	76	72
74	94	94	93,5	97	94	93
199/98	193/98,5	188/99	188/98	184/98,5	186/99	194/98
7	16,0	14	15,5	14,5	26	14
34	55,5	34	34	20,0	52	35
58	47,0	51	51	65,0	20	50
1	1,5	1	1,5	0,5	2	1
91	85	91,5	88	96,5	66,2	89
77	77	77,0	75	-	64,2	77
86,[redacted]	[redacted]	88.88,0	88	4	81,5	-
92[redacted]	[redacted]	910	896	904	858	906
-3[redacted]	[redacted]	-19	-14	-20	+ 33	-17
16	[redacted]	15	323	16	18	7
26.[redacted].39	21.10.39	14.7.39	11.11.38	10.11.38	8.6.39	27.11.38
203	315	234	200	461	188	106
2469	2860	2666	2160	2122	2598	2204

[illegible] - Produkte

S/HCl [illegible] A 177 (Extrakt- [illegible])	[illegible] 206 309 (Rückstands- [illegible])	2 1271 [illegible] und [illegible]	[illegible] 3361 [illegible] 3101 (S-Extrak- [illegible])	P 1.25 [illegible] ([illegible] ohne [illegible])	1 1290 SN 61 mit [illegible] Rückstand
0,966 -12 161-345 26	0,960 [illegible] 1[illegible]-335 14	0,9[illegible] + 11 80(1)-310 1[illegible]	0,958 + 20 180-340 29	0,876 + 26 102-321 9	0,948 -14 2[illegible]3-338
7022 250 310 1,0 [illegible]	7019 250 300 1,0 [illegible]	7019 250 350 1,2 2,0	7019 250 300 0,8 1,0	7019 200 402 1,0 2,0	7019 250 1500 1,0 2,0
846 [illegible] [illegible] 13	860 38 0,35 15	826 46 0,48 24	840 44 0,33 14	766 60 0,55 17	867 33 0,31 16
803 [illegible]/61	852 [illegible]/52	776 21/53	790 14/57	768 20/61	786 12/51
[illegible] [illegible] 22 [illegible] 96 100/99	80 1 14 79 93 100	90 5 23 79 36 105/98,5	48 4 21 80 95 100/99	60 2 23 60 97 105/99	[illegible] [illegible] 22 72 92 100/99
19 [illegible] 4[illegible]	28 32 41 [illegible]	29 33 31 1	28 26 40,5 1,5	40 21 31 2	22 40 37 1
[illegible] [illegible] 86,[illegible]	80 71 33	72 68 81	83,5 73,0 55,5	58,5 58,0	81 72 85
856 -9	893 [illegible]	878 + 14	860 + 15	~~839~~ 40	874 ~~11~~
140 31.1.35 474 [illegible]	25 [illegible] 16 [illegible]	16 14.12.39 416 2213	15 27.1.35 248 2210	323 10.2.39 196 2347	15 17.3.[illegible] 303 2426

Urok	okstūnas				
F 1290	F 1306	F 1329	F 223	F 132	
[redacted]	[redacted]	Gaudlorack-zūkstūnā	[redacted]	[redacted]	[redacted]
203-338	1,5,6 -13 205-341 Spur	6	0,472 52 224-350	0,220 64 178-322 0,01	0,046 63 186-330
7019-8 250 500 1,0 2,0	7019-8 250 500 1,0 2,0	6925	7019	6926 250 472 1,0 3,4	7015 250 105 1,6 3,5
847 33 0,31 16	838 42 0,36 2			21 0,52 18,3	50
786 12/51	786 10/51			754 35	10 19,60
41 7 22 70 35 180/50	41 - 25 70 2			44 8 36 53	42 8 34 35 15 167
[redacted]	23 40 35 2				
81 72 85	75 71 87				
874 13	89 + 11			850 44	802 54
15 17,3,30 303 2436	16 19,6 240 2562		303 2,5,30 2,4 2,5	30 2,2,30 43 2039	30 19,2,10 41 300

TITLE PAGE

23. Aromatisierung von 5058-B-Mitteloel Scholven ueber verschiedene Kontakte.
Aromatization of 5058-B-middle oil Scholven over various catalysts.

Frame Nos. 122 - 124

Hochdruckversuche
Gth./Lu 550

10. November 1939. Pf.

Aromatisierung von 5058-D-Mittelöl Scholven
über verschiedene Kontakte.

Zusammenfassung:

Aromatisierung vorhydrierter Steinkohleverflüssigungs-Mittelöle ergibt nicht so gute Benzine wie die 6434-Benzinierung oder die Aromatisierung der Sumpfmittelöle ohne Vorhydrierung.

Im Verfolg der Frage, ob und wie der 7019 eventuell in Scholven einzusetzen sei, wurde versucht, das Scholvener 5058-D-Mittelöl zu aromatisieren. Nachdem ein Versuch mit 7019 kein günstiges Ergebnis gegeben hatte (siehe Bericht 147671), wurden weitere Versuche mit anderen Kontakten durchgeführt und zwar mit

1.) L 8-Kohle + 25 ZnS (1 Vers. normal, 1 Vers. bei höherer Temperatur und höherem Durchsatz)
2.) Terrana-HF + 25 ZnS über Acetat (1 Vers. bei tieferer Temperatur und höherem Durchsatz wegen Vergasung).

Der Kohle-ZnS-Kontakt gab bei normalen Bedingungen knapp die Hälfte Leistung wie 7019 S. Die Vergasung war ebenfalls erheblich geringer. Die Benzinqualität war etwa gleich.

Bei höherem Durchsatz und höherer Temperatur ergab der Kohle-ZnS-Kontakt etwas bessere Leistung und Vergasung als 7019 S unter normalen Bedingungen. Ebenfalls war die Benzinqualität (% Aromaten und Oktanzahlen) erheblich besser als beim normalen 7019-Versuch.

Hochdruck - 2 -

Mit Terrana-EnS-Kontakt wurde bei tieferer Temperatur und höherem Durchsatz eine sehr gute Leistung bei wenig Gasanfall mit sehr hochwertiger Benzinqualität und unwesentlich hoher Verflüssigung erhalten. Der Versuch wurde nach 2 Tagen aus Ausweichtulen abgebrochen.

gez. Günther

Gemeinsam mit

Dr. Simon,
Dr. Grassl,
Dr. v. Hartmann,
Dr. Fürer,
Dr. Fürst,
Dr. Meier.

1 Tabelle.

Tabelle.

Einspritz-Produkt	5050-B-Mischte (8) über 190° aus Schelven (F 1219 Scho)			
Spez. Gewicht	0,80			
Anilinpunkt	+ 40			
Siedegrenzen	195 - 310			
Phenolgehalt	etwa 0,2 %			
Kontakt	7019 B	9 B-Kohle + 25% Zn3		Terrana H7 + 25% Kali über Aceton
Druck	250	250		250
Temperatur	4920	4920	5080	4760
Durchsatz	1,0	1,0	1,4	1,4
Gas : Öl	2,0	2,0	2,0	1,5
Spez. Gewicht Anfall	0,816	0,850	0,854	0,742
Benzinkonzentration	45,5	20	36	63,0
Leistung	0,39	0,17	0,45	0,68
% Vergasung / D + V	25,5	17	20,5	ca. 25-30
Benzin Spez. Gewicht	0,700	0,784	0,706	0,710
Anilinpunkt I/II	29/30	26/31	19/30	37/34
Siedebeginn	54	58	40	40
% -70°	5	3	7	20
% -100°	36	18	23	57
% -150°	70	72	75	92
% -180°	94	96	94	94
Endpunkt	106	107	106	100
Zusammensetzung:				
% Paraffine	25	27	24	—
% Naphtene	52	49	45	—
% Aromaten	20	23	30	18
% Ungesättigte	3	1	1	
O.Z. Ben.	66	60	77	
Mot.	44	63,7	70,5	
Mot. + 0,09 Blei	81,5	83,0	89,0	
Mittelöl Spez. Gewicht	0,850	0,870	0,892	0,874
Anilin-Punkt	+ 33	+ 41	+ 13	+ 20
Ofen / Datum	20/2.6.39	525/3.8.39	16/23.7.39	21/24.7.39
Betriebsstunden	100	114	160	40
Ofenblutt	2590	270	2530	260

TITLE PAGE

24. Aromatisierung von Sumpfmitteloel aus K 1156 (Velsenkohle).
Aromatization of Sumpf middle oil from K 1156 ("Volsen" coal).

Frame Nos. 125 - 130

Hochdruckversuche
Gth./Lu 558

17 Oktober 1939.

J. Reinke

Aromatisierung von Sumpfmittelöl aus K 1156
(Velsenkohle).

Zusammenfassung.

Redestilliertes Sumpfmittelöl aus K 1156 mit ähnlichen Eigenschaften wie Scholvener Verflüssigungsmittelöl wurde über 7019 bei 250 atm, 500°C und Durchsatz 1,0 aromatisiert.

Mit Leistung 0,24 und Vergasung 20 % wurde Benzin -160° erhalten, das 51 - 54 % Aromaten, 16 % - 100°C und die Oktanzahlen Research 96, Motor 79 und Motor + Blei 89 hatte.

Redestilliertes Produkt lief sich während der ganzen Versuchsdauer (500 Stunden) ohne Abklingen des Kontaktes fahren.

gez. Gunther

Gesehen und

Dr. S...
Dr. H...
Dr. F...
Dr. F...

Sumpf-Mittelöl aus Z 1156 wurde bei 250 atm, Temperatur 500 - 510°C, Durchsatz 0,8 - 1,0 und Gas : Öl = 2:1 über 7019 gefahren. Es wurden S-Mittelöl 135 - 325° C (nicht redestilliert und redestilliert) und S-Mittelöl 200 - 325° C redestilliert) gefahren (Redestillationsverlust 3 %).

Tabelle I, in der die Eigenschaften dieser S-Mittelöle denen des redestillierten Scholvener Sumpf-Mittelöls gegenübergestellt sind, zeigt, daß die Steinkohlenverflüssigungsmittelöle sehr ähnlich sind, sowohl in Siedekurve als auch im Phenol- und Wasserstoffgehalt. Siehe hierzu Tabelle I.

Das nichtredestillierte Produkt wurde mit Durchsatz 0,8 und nur mit Rückführung über 180° C, die redestillierten Produkte mit Durchsatz 1,0 und Rückführung über 180° und über 160° gefahren. Die Ergebnisse der einzelnen Versuche sind in Tabelle II einem Ergebnis mit redestilliertem Scholvener Sumpfmittelöl gegenübergestellt.

Das von 200 - 325° redestillierte Produkt ergab schlechtere Werte als das von 135 - 325° C redestillierte Produkt. Die Anfangssiedepunkte dieser Produkte sind jedoch nur sehr wenig verschieden (193 bezw. 170°C). Der Unterschied in der Leistung dürfte eher auf den höheren Endpunkt (323° gegenüber 315°), den höheren Phenolgehalt (23 % gegenüber 16 %) und das höhere spezifische Gewicht (9[illegible] gegenüber 954) des von 200 - 325° redestillierten Produkts zurückzuführen sein.

Die Leistungen sind etwas geringer als beim Scholvener Öl bei etwa gleicher Benzinsiedekurve. Die Vergasung ist entsprechend etwas höher als beim Scholvener Produkt.

Das erhaltene Benzin ist bei der Saarkohle-Verflüssigung aber hochwertiger; und zwar liegen die Aromaten im 180°- und 160°-Benzin jeweils um 3 Punkte höher. Dies liegt vielleicht an dem um etwa 50 tieferen Anilinpunkt des Rückfuhr-Mittelöls. Ebenso sind die Oktanzahlen ohne Bleizusatz bei dem Saarkohle-Benzin wesentlich besser:

	7019-Benzin aus Saarkohle-Verflüssigung (Mittel aus 3 Versuchen)	7019-Benzin aus Scholvener Verflüssigung
Benzin -180°		
Res	91,0	83,0
Mot	79,0	79,0
Mot + 0,09 Blei	87,0	88,0
Benzin -160°		
Res	93,5	89,5
Motor	79,0	77,0
Motor + 0,09 Blei	85,5	88,5

Die Bleiempfindlichkeit dagegen ist entsprechend dem höheren Aromatengehalt etwas kleiner.

Kontaktabklingen konnte bei den Versuchen mit redestilliertem Produkt in 550 bezw. 500 Betriebsstunden nicht beobachtet werden (abgesehen von der Spitze im spezifischen Gewicht in den ersten 50 Stunden).

Beim nichtredestillierten Produkt sank in 500 Betriebsstunden die Leistung von 0,33 auf 0,28.

Die Versuche wurden in 250 ccm-Öfen durchgeführt.

Tabelle 1.

Einspritzprodukt:	S-Mittelöl v. Ofen 451 v. 30.4. - 2.5.39 135 - 326° aus K 1156 nicht redestilliert
gefahren im Ofen von bis Ofenblatt	20 30.6. - 11.7.39 2604
Spez. Gewicht	962
Phenole	20,5
Siedebeginn °C	158
% -180	1,5
% - 200	8,0
% -225	27,0
% -250	44,0
% -275	60,5
% -300	80,0
% -325	93,0
Endpunkt	340/98,5
R.A. O H O H B	
H diapon / 100 O	
Spez. Gewicht entphenolliert	
Anilinpunkt	-20,5
% Unges. KW.	
Fraktion Anilinpunkt/Spez.Gew.	
180 - 210	
210 - 230	
240 - 270	
280 - 310	

T a b e l l e 1.

teröl v. Ofen 451 30.4. - 2.5.39 135 - 326° aus K 1156 redestilliert	S-Mittelöl v. Ofen 451 v. 3. - 15.6.39 135 - 325° aus K 1156 redestilliert am 15.7.39	S-Mittelöl v. Ofen 451 v. 30.4. - 2.5.39 200 - 325° aus K 1156 redestilliert am 1.7.39	Zum Vergleich F 1271 Scholven redestilliert am
20	20	15	323
30.6. - 11.7.39	16.7. - 7.8.39	5.7. - 26.7.39	Nov. u. Dez. 1938
2664	2690	2666	2160
[redacted]	954	968	965
	20	23	16
158	170	195	188
1,5	4,0	--	
8,0	10,0	--	8,0
27,0	29,0	17,5	33,0
44,0	49,0	42,0	53,0
60,5	68,0	64,5	72,0
80,0	90,0	87,0	88,0
93,0	--	--	--
340/98,5	315/99	323/98,8	322/39
	86,11		
	9,69		
	3,54		
	0,60		
	0,06		
	10,59		
	938		
	-19	-23,5	-19
[redacted]	31		
	-0,5 / 850		
	-9,1 / 889		
	-21,5 / 932		
	-26,7 / 970		

T a b e l l e II.

Aromatisierung von S-Mittelaus aus

Einspritzprodukt	Verflüssigtes Mittelöl nicht redestilliert
Druck Atm	250
Temperatur °C	500
Durchsatz	0,8
Produkt : Gas	2,0
Zusatz (0,75 % CS_2)	mit
Rückführung über	180°C
Spezifisches Gewicht Anfall	872
Benzin-Konzentration %	45
" -Leistung	0,33
Vergasung	21
Benzin:	
Spez. Gewicht	818
Anilinpunkt I/II	-9/49
Siedebeginn °C	52
% -100	15
% -150	77
% -180	99
Endpunkt °C	189
Paraffine	13
Naphthene	32
Aromaten	54
Ungesättigte	1
O.Z.	
Res	94,0
Mot	79,0
Mot + 0,09 Blei	86,0
Mittelöl	
Spec. Gewicht	924
Anilinpunkt	-28
Phenolgehalt	0,02
D a t u m	7.7.39
Betriebs-Stunden	194
O f e n	20
Ofenbatt	2664

Tabelle II.

von B-Mittelöle aus Saarkohle K 1156 über 7019 S.

Verflüssigtes Mittelöl nicht destilliert	aus K 1156 (Velsenkohle) von Ofen 451 redestilliert 135-325°C am 15. 7. 39		redestilliert 200-325°C am 1. 7. 39		Zum Vergleich 2 1271 Sokolvera, redestilliert am 24.10.38	
[redacted]	250	250	250	250	250	250
	500	500	510	510	510	510
	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	mit	mit	mit	mit	mit	mit
	180°C	160°C	180°C	160°C	180°C	160°C
872	882	886	878	882	860	868
45	33	26,5	34	23	43	32
0,33	0,35	0,24	0,31	0,21	0,39	0,30
21	20,6	--	17,3	19,7	15	20
818	822	816	818	804	814	810
-9/49	-8/49	-7/49	-6/49	-3/47	-5/49	-2/40
52	71	68	45	56	61	48
15	12	16	15	22	15	26
77	72	93	69	88	73	93
99	94	--	94	--	94	--
189	186	164	188	168	188	163
1	12	13	14	15	14	13
32	30	32	34	37	34	38
	55	53	51	47	51	48
	3	2	1	1	1	1
[redacted]	97,0	96,0	91,5	91,4	88,0	89,5
	82,0	79,0	77,0	78,4	75,0	77,0
	87,5	88,7	85,0	88,0	88,0	88,5
924	926	916	910	908	904	902
-28	-27	-20	-19	-19	-14	-16
0,02	0,05	0,03	0,01	0,01	0,005	0,005
.7.39	25.7.39	5.8.39	14.7.39	26.7.39		
194	236	492	234	522	1-500	501-1000
20	20	20	15	15	323	323
2664	2690	2690	2666	2666	2160	2160

[redacted]

TITLE PAGE

25. Erfahrungen mit dem Syntheseofen der Kammer 506. (Zur Frage: Gasumwaelzung oder Schaumfahrweise?)
Experiences with synthesis oven of chamber 506. (re problem: gas recycle- or emulsion method?)

Frame Nos. 131 - 134

Hochdruckversuche
Zu 558

Frl. Dr. Hörling

28. Juni 1941 Mi/Pr.

Erfahrungen mit dem Synthesеofen der Kammer 506.
(Zur Frage: Gasumwälzung oder Schaumfahrweise?).

Der in der Kammer 506 aufgestellte Synthesеofen war ursprünglich für 800-1000 Jato Rohprodukt ausgelegt. Er ist als sogenannter Breitbettofen nach dem Grundsatz möglichst guter Druckraumausnützung unter Innehaltung einer geringen

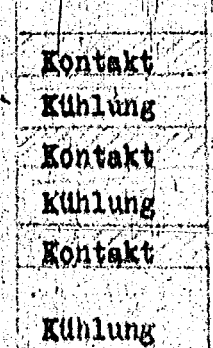
Kontakt

Kontaktschichthöhe gebaut. Dieser Ofen hat eine unsymmetrische Gas-Zu- und -Abführung, ausserdem im Gasumlauf eine Querschnittsänderung im Verhältnis 1 : 10 zwischen Umgang und Ofen. Es wurde angenommen, dass die Druckdifferenz, die der Kontaktbett-Widerstand erzeugt, eine gleichmässige Durchströmung der Kontaktschicht bewirken würde. Die Vermeidung von Stellen mit zu langsamer Strömung ist jedoch unbedingt erforderlich, da sonst dort durch ungenügende Wärmeabfuhr Überhitzung des Kontaktes eintritt. Eine solche Überhitzung führt aber im Verlauf von mehreren Wochen zur Rußbildung an der heissen Stelle und macht damit einen Kontaktausbau erforderlich.

Wenn der obige Breitbettofen auch nicht längere Zeit ohne von aussen kommende Störungen gefahren werden konnte, so hat sich bei dem nach jeweils 6-7 Wochen Fahrzeit notwendig werdenden Ausbau des Kontaktes bei uns doch die Überzeugung durchgesetzt, dass die Ofenkonstruktion zum Teil die Ursache davon ist. Die Rußnester sassen immer an analogen Stellen, woraus klar hervorgeht, dass die Ofenform keine gleichmässige Gasströmung verbürgt.

Es wurde zunächst mit Einbauten versucht, aber ohne sichtlichen Erfolg. Eine wirkliche Besserung brachte erst eine Unterteilung der Kontaktschicht in mehrere übereinanderliegende Parallelschichten geringer Höhe, womit allerdings der mit Kontakt erfüllte Raum auf 60-70 % herabging. Aber wir gewannen die Überzeugung, dass es notwendig sei, dem Ofen eine andere Form zu geben, bei der vor allen Dingen nicht dauernd Geschwindigkeitsänderungen von 1 : 10 vorkommen und das noch an Stellen, an denen das Gas scharfe Richtungsänderungen machen muss.

Es wurde deshalb bereits im Herbst 1940 vom Unterzeichneten zusammen mit Obering. Plauth eine neue Ofenkonstruktion geplant, die die genannten Mängel vermeiden sollte.



In einem stehenden Zylinder sollten sich Kontaktschichten und Kühlröhren abwechseln und z.B. 7 Aggregate untergebracht werden, die hintereinandergeschaltet sind, wobei der Gasstrom vom untersten wieder ins oberste zurückgeleitet wird. Der ganze Zylinder würde vom Gas in parallelen Strömen durchmessen und eine Wirbelbildung unmöglich gemacht werden. Am Ein- und Ausgang könnte die Gasverteilung durch Führungsbleche geregelt werden.

Die konstruktiven Einzelheiten einer solchen Ausführungsform wurden durchgearbeitet. Eine Ausführung wurde aber damals nicht angestrebt, weil die neu entwickelte Schaumfahrweise offenkundige Vorteile bot. Diese sind:

1) absolute Temperaturgleichheit im ganzen Kontaktraum;

2) minimale Vergasung, daher grössere Produktausbeute;

3) einfachste Ofenkonstruktion (namentlich in Form des Schaumplattenofens);

4) Verwendung von Kontaktstaub als einfachster Form des Kontaktes;

5) Möglichkeit der Kontakterneuerung ohne Betriebsunterbrechung;

6) Auskommen mit kleineren Kontaktmengen bei gleicher Leistung;

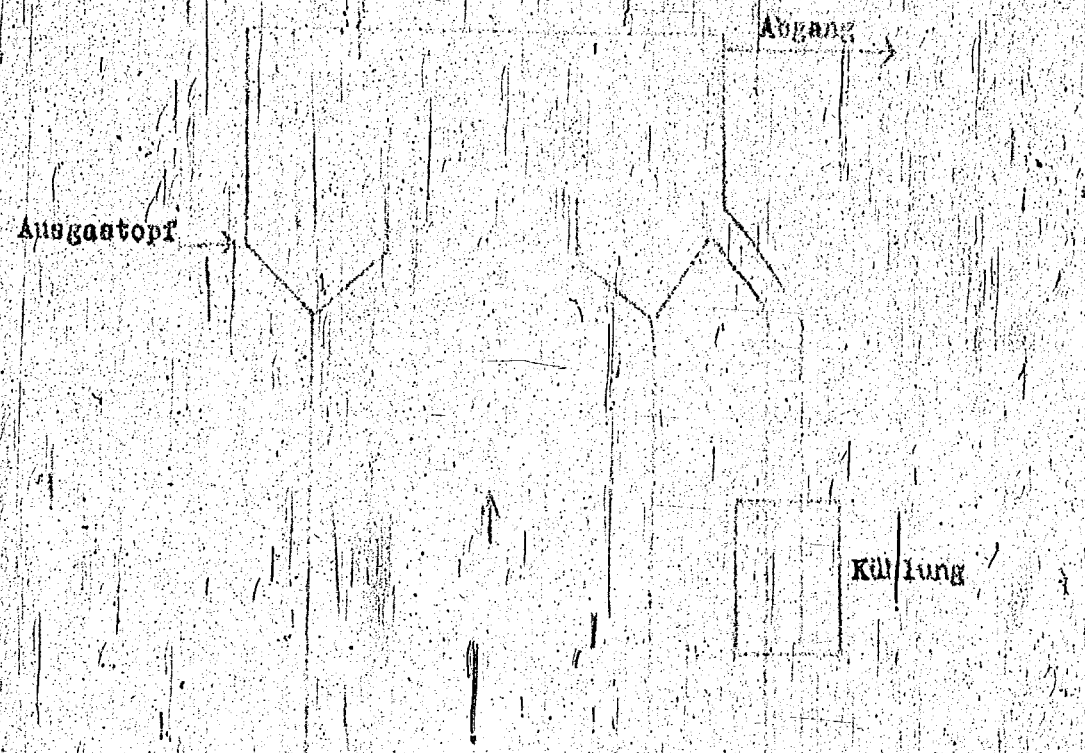
7) bessere Qualität des Produktes.

Die Übertragung des im Kleinen gut laufenden Rührofens ins Große macht z.Zt. noch aus rein technischen, nicht aus chemischen Gründen Schwierigkeiten (Lagerung und Stopfbüchse). Der Schaumplattenofen läuft dagegen als 30 Ltr.-Ofen sehr gut und es besteht kein Zweifel, dass er es auch als grosstechnischer Ofen tun wird. Ein 1½-cbm-Ofen wird z.Zt. vorbereitet.

Die beim Schaumplattenofen bei unserer Mittelölfahrweise erreichte Leistung von 0,2 ist noch verbesserungsfähig. Sie ist aber auch schon in ihrer heutigen Höhe voll wirtschaftlich, da der Schaumplattenofen ja nur einen leeren Zylinder darstellt.

(Zeichnung s. nächste Seite)

134



gez. Michael.

TITLE PAGE

26. Synthese - Anlage Ludwigshafen.
Synthesis plant - Ludwigshafen.

Frame Nos. 135 - 148

Hochdruckversuche
Lu 558

23. Juli 1940 Hb/Py.

~~Abt. Hochdruckversuche~~

135

Burghardt
z/K v. Geffken
Versuch

Synthese - Anlage Ludwigshafen.

Produktion: 10 000 t/Jahr
Primärprodukte.

Inhaltsverzeichnis:

171191

Beschreibung der Synthese-Anlage.

1. Gaserzeugung.

Da es nicht möglich ist, aus der Oppauer Gasfabrik Synthesegas zu beziehen und eine Erweiterung der Anlage dort aus Platzmangel nicht mehr vorgenommen werden kann, ist es erforderlich, eine besondere Gaserzeugungsanlage aufzustellen.

Es wurde vorgesehen, daß die erforderliche Menge Synthesegas (9 200 Nm^3/h CO + H_2 100 %) in 3 Pintsch - Brassert - Drehrostgeneratoren aus Koks hergestellt wird. Es läßt sich ein Wassergas mit etwa 90 % CO + H_2 erzeugen.

Die Schwefelreinigung soll in einer F- und M-Kohle-Reinigungsanlage vorgenommen werden. Das Gas wird auf einen maximalen Schwefelgehalt von 1,5 mg/Nm^3 Wassergas gereinigt.

Das in einen Gasbehälter gespeicherte Gas wird von Kompressoren angesaugt und auf 21 atü komprimiert.

2. Synthese-Anlage.

Die eigentliche Synthese besteht aus 2 + 1 Systemen mit einem Reaktionsraum von je 40 m^3. Das Gas wird in zwei Stufen umgesetzt, in der ersten zu 50 %, in der zweiten zu 75 %. Die Systeme sind so geschaltet, daß jedes als erste und zweite Stufe gefahren werden kann. Zwischen erster und zweiter Stufe ist eine CO_2-Wäsche zum Auswaschen des gebildeten CO_2 und eine Tiefkühlung zum Herausnehmen der niedrigen Kohlenwasserstoffe vorgesehen. Das anfallende Produkt wird in einem Trenngefäß in Rohöl und Alkohol plus Wasser getrennt, dann in zwei verschiedenen Destillationen destilliert und das Benzin in einer weiteren Kolonne raffiniert.

./.

In der Anlage werden 10 000 Jato Primärprodukte erzeugt,

die sich in

600 t Gasol

2 700 t Benzin bis 200°

2 800 t Mittelöl 200-330°

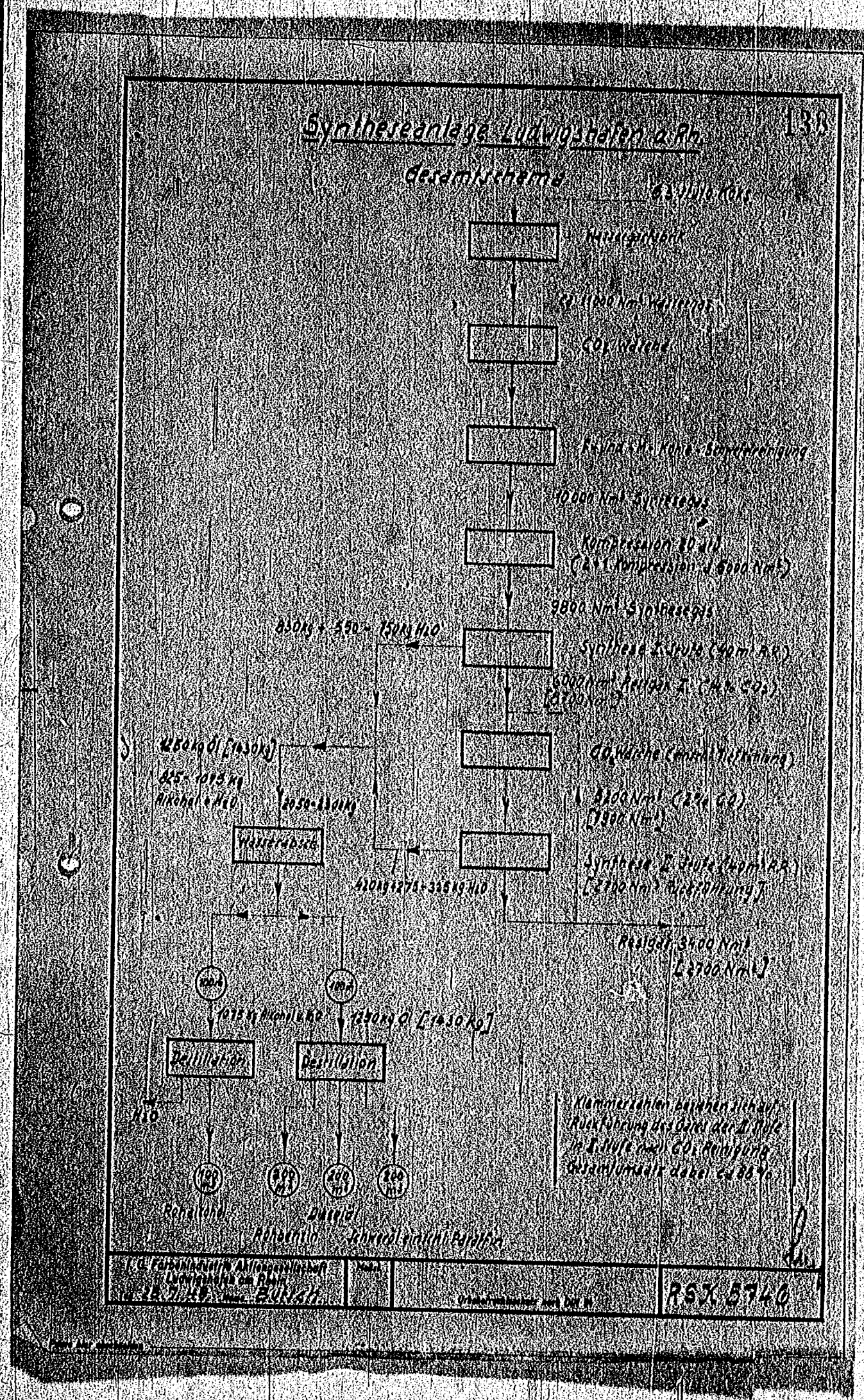
3 500 t Paraffin 330°

400 t Äthyl- und Propylalkohol

10 000 t

aufteilen.

gez. Hübner

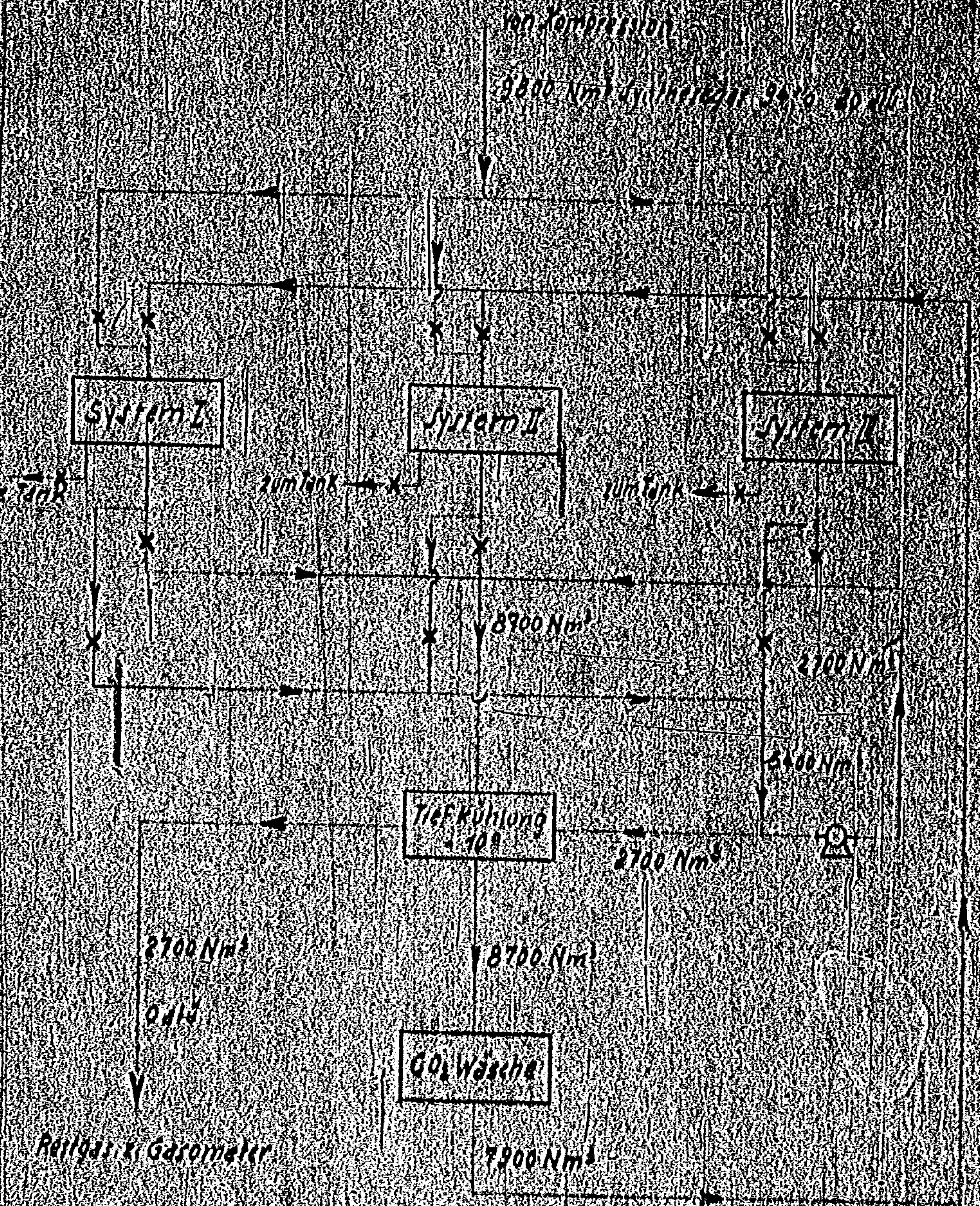

Synthesegasanlage Ludwigshafen a. Rh.
130
Gesamtschema
Kompressor
CO2 Wäsche
10000 Nm³ Synthesegas
Kompression 30 atü
9800 Nm³ Synthesegas
Synthese I Stufe (40 m³ RR)
CO2 Wäsche (mech. Vorkühlung)
Synthese II Stufe (4 m³ RR)
Restgas 3400 Nm³
Wasserabscheider
Destillation
Destillation
Rohöl (ord.)
Dieselöl
Schmieröl und Paraffin
I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen am Rhein
RSX 5746

Syntheseanlage Ludwigshafen a/Rh

130

Schaltung der 3 Synthesekammern

(Jede Kammer kann als Stufe I oder II laufen)



I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen am Rhein Tag 25.7.40 Name	Maßst.	Urheberrechtsschutz nach DIN 34	R9K 57H5

Zusammenstellung der Anlagekosten für die Errichtung einer Synthesenanlage in Ludwigshafen mit einer Produktion von 10000 t/Jahr Primärprodukten.

1)	Synthesegaserzeugung	3 800 000.- RM
2)	Eigentliche Synthese und Gasolgewinnung	1 825 000.- RM
3)	Produktaufarbeitung	500 000.- RM
4)	Energieverteilung	300 000.- RM
5)	Nebenanlagen	250 000.- RM
6)	Geländeaufschluss	400 000.- RM
	Unvorhergesehenes	325 000.- RM
		7 000 000.- RM

1) Synthesegaserzeugung für 9 200 Nm^3/h $CO+H_2$ 100%

Wassergasanlage Pintsch-Bruggert-Drehrostgenerator für 10300 Nm^3/h Gesamtwassergas 2+1 Generator 3000/3250 Ø Herstellung aus Koks	8 000 000,- RM
F-Kohle-Schwefelreinigung mit Schwefelgewinnungsanlage für 10300 Nm^3/h Wassergas mit ca. 3 g H_2S/Nm^3 Gas; 2+1 Absorber je 4,5 m l.Ø Endeinheit des Gases ca. 2mg/Nm^3.	450 000,- RM
M-Kohle-Schwefelreinigung für 10300 Nm^3/h Wassergas, H_2S-Reinigung bis zu einem max. Gehalt von 1,5 mg/Nm^3 Wassergas, 2+1 Absorber 4,5m l.Ø .	200 000,- RM
Gasbehälter 2 Behälter à 4000 cbm für Wassergas 1 " à 4000 cbm für H_2S-haltiges Wassergas 1 " à 4000 cbm für entschwefeltes Wassergas	230 000,- RM
Kompression 1 auf 21 atü 2+1 Kompressor à 5000 Nm^3/h 2+1 Motor dazu 125 KW einschliesslich Schalter	270 000,- RM
Rohrleitungen und Armaturen ausserhalb der Bauten u.a.m., Unvorhergesehenes	650 000,- RM
	9 800 000,- RM