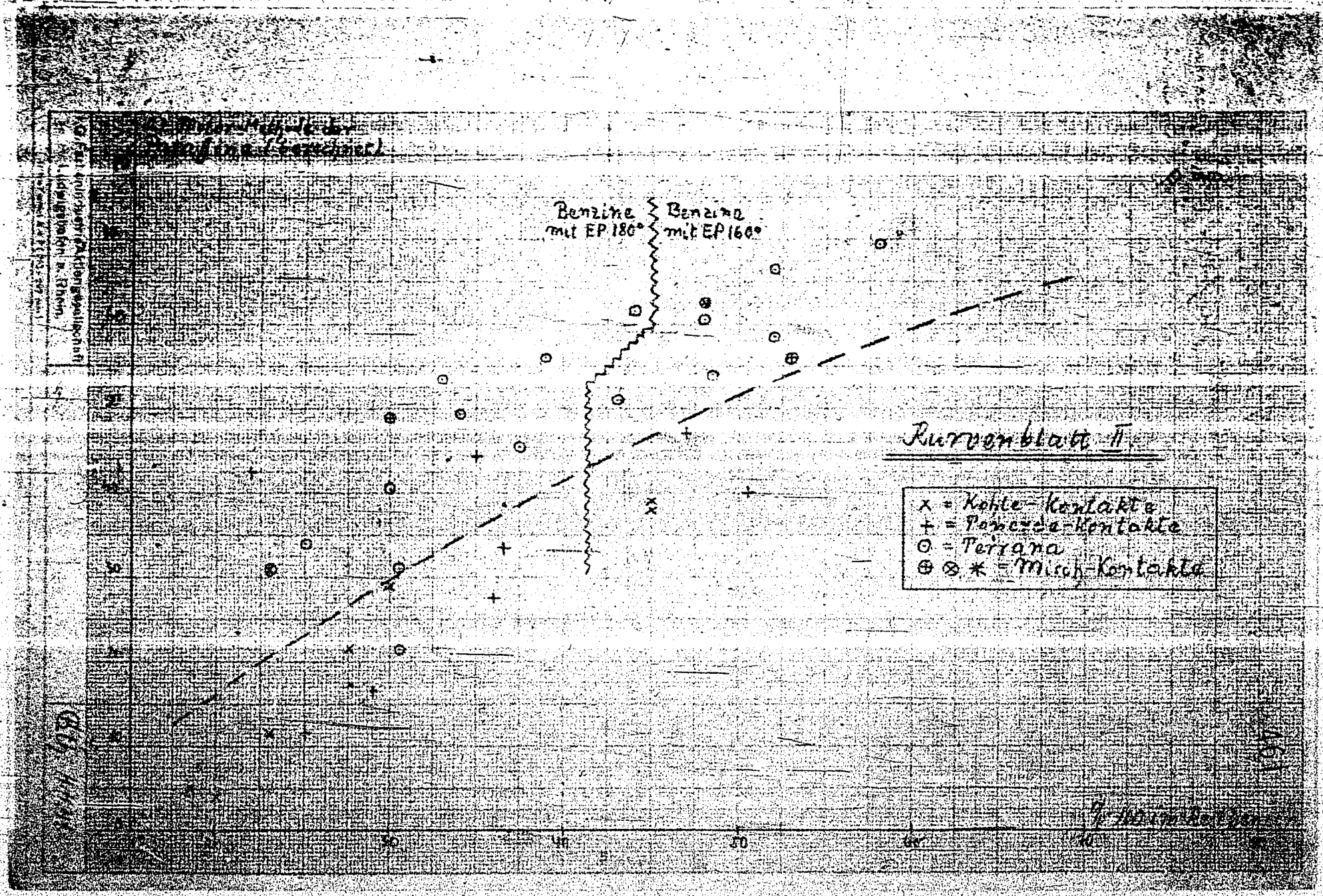

Benzine mit EP 180°
Benzine mit EP 160°
Kurvenblatt II
x = Kohle-Kontakte
+ = Pancake-Kontakte
⊙ = Terrana
⊕ ⊗ ✱ = Misch-Kontakte
Kg/cm²
Prüfungsdauer

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen a. Rhein.

Diagramm IIIa

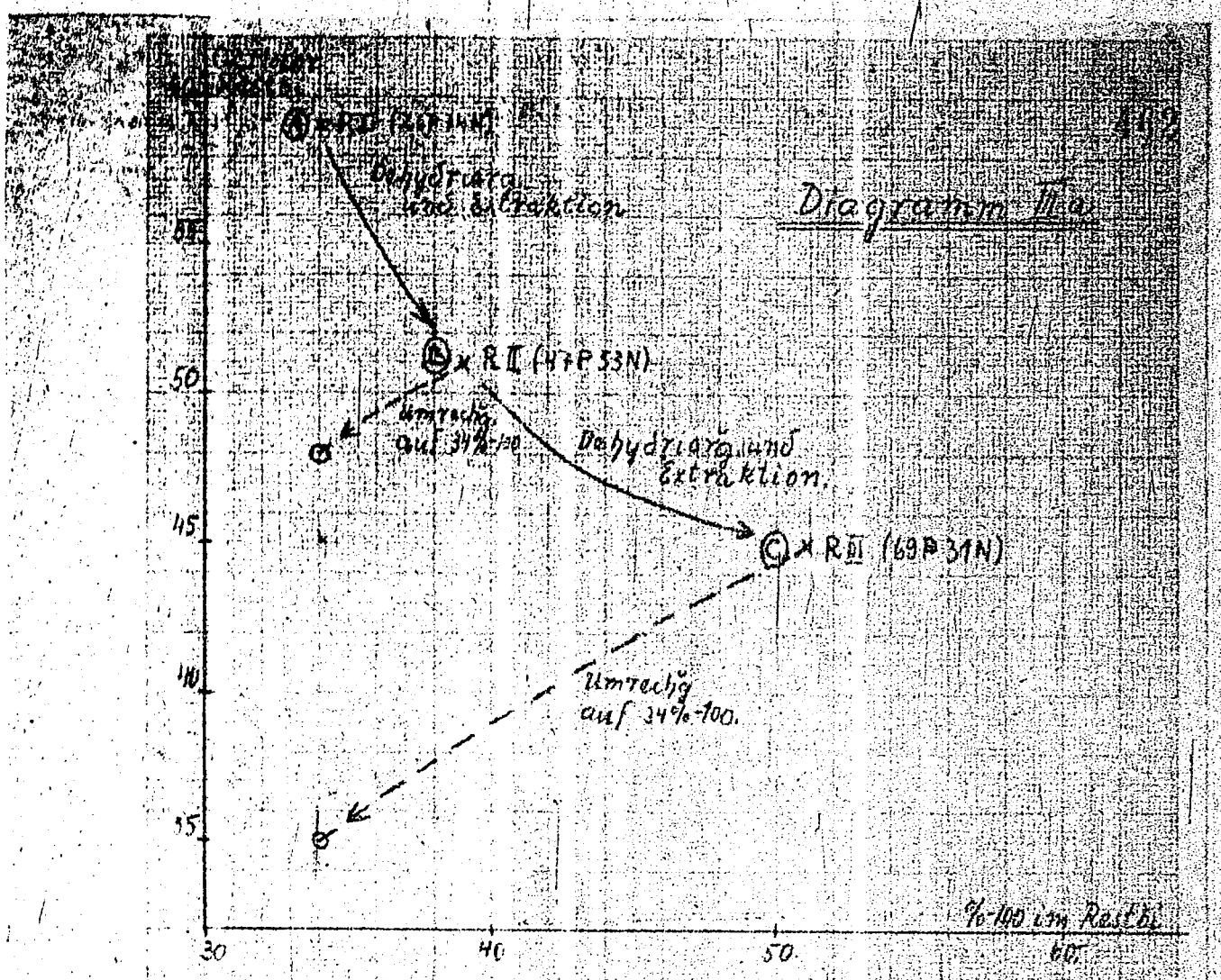
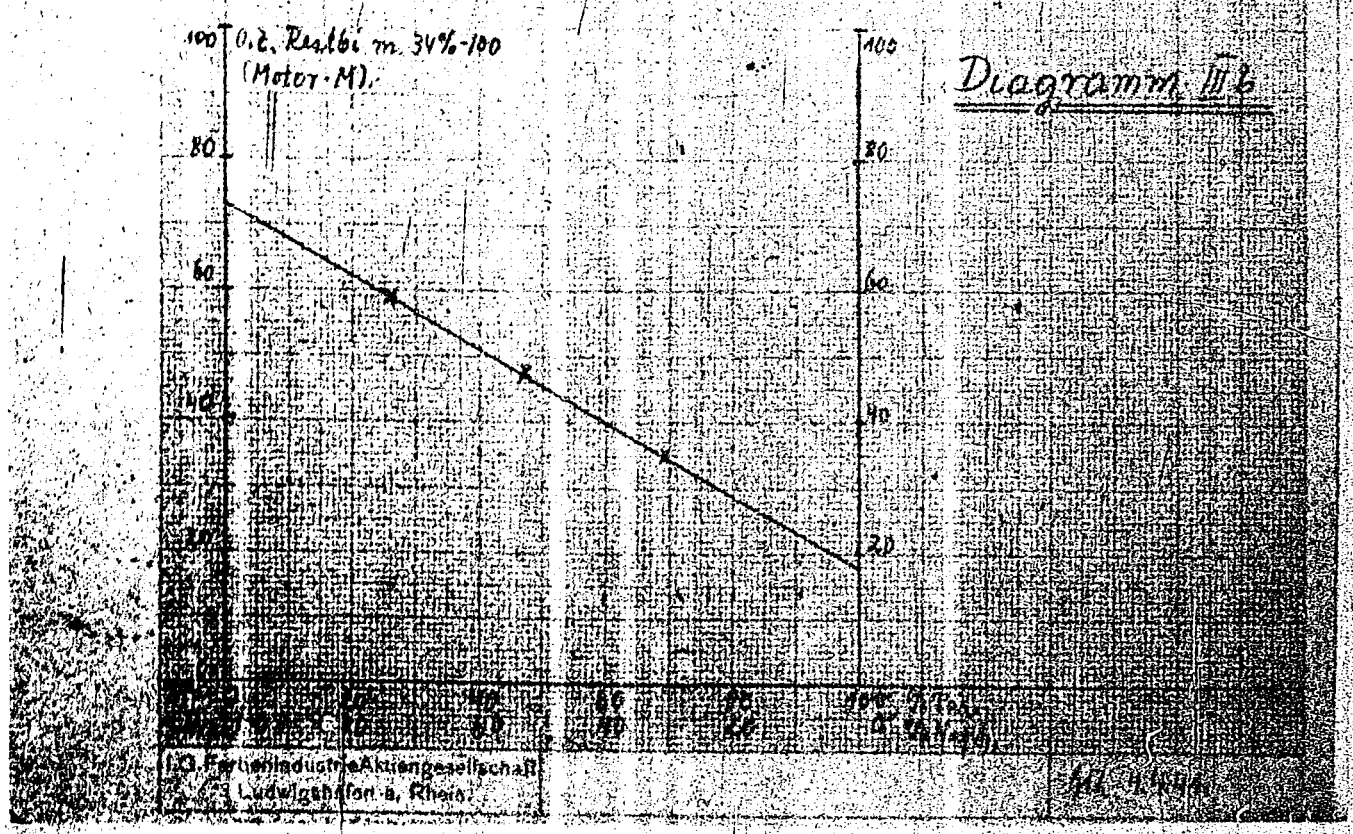
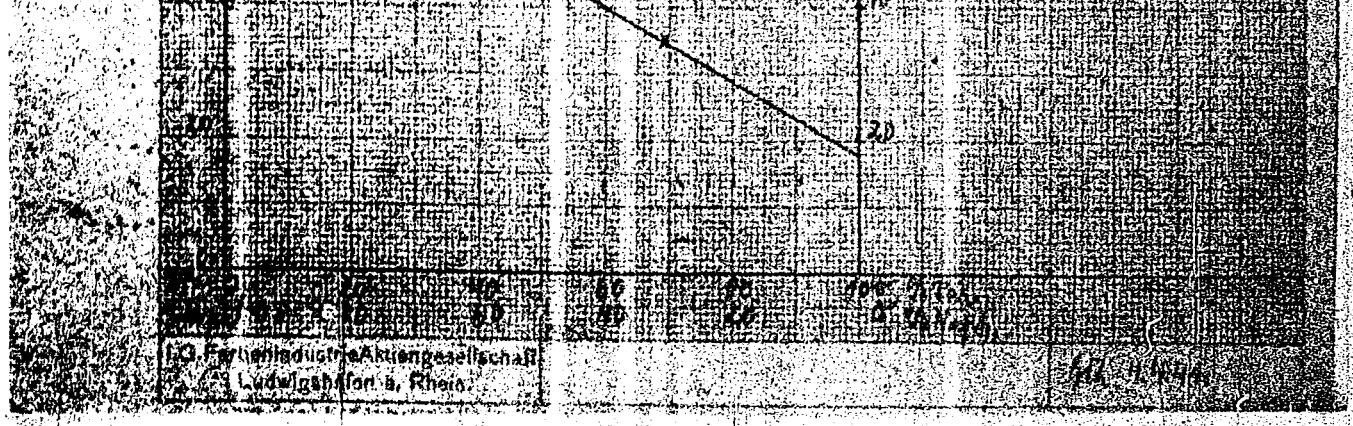


Diagramm IIIb





TITLE PAGE

14. Aromatisierungsversuch über 7019 mit nachgeschaltetem Tonerdekontakt.
Aromatisation experiment over catalyst 7019 with subsequent alumina catalyst.

Frame Nos. 463 - 468

Hochdruckversuche
Lu 558

7.März 41 Tx/R

463

Aromatisierungsversuch über 7019 mit nachgeschaltetem Tonerdekontakt.

(14)

Zusammenfassung.

Es wurde ein Aromatisierungsversuch über 7019 mit nachgeschaltetem 15 Vol.% Tonerdekontakt 7927 (akt.Tonerde + 20 ZnO + 2,5 MoO_3 als Mg MoO_4), der auf derselben Temperatur und demselben Druck wie 7019 gehalten wurde mit Steinkohlevorlaufmittelöl F 1871 (Bataafsche) bei 250 at Gesamtdruck durchgeführt. Der Zweck des Versuches war festzustellen, ob bei dieser Fahrweise eine Nachraffination des Benzins erforderlich ist. Die wesentlichsten Versuchsergebnisse sind folgende:

	7019	7019 + 7927
Benzin im Anfall	36	29
Benzin Leistung	0,33	0,27
Aromaten im Bi	57	60
Verseifung Verg. + Bi	20,0	19,0
Ok anzahl Motor Methode	78	73,5
" " " + 0,12Pb	86	87
Anilinpunkt B-M'Öl	- 16	- 8
Phenole Mittelöl	unter 0,02	unter 0,02

Die Nachschaltung des Tonerdekontaktes bringt keine wesentliche Verbesserung im Bombenklopfen Benzins, eine Nachraffination des Benzins ist erforderlich.

Der Versuch ist 712 Stunden ohne Abklingen des Kontaktes auf 160° Benzin gelaufen. Die Benzinleistung und Aromatenkonzentration im Benzin sind niedriger als bei 7019 Aromatisierung, desgleichen die Oktanzahl nach Motormethode 73,5 gegenüber 78. Die Oktanzahlen des Rohbenzins sind wesentlich höher und zwar im 160° Benzin Oktanzahl Motor Methode 86, gegenüber 69 bei 7019. Diese bessere Klopffestigkeit dürfte im wesentlichen auf den höheren Anteil an Niedrigsiedenden im Rohbenzin zurückzuführen sein. (44,5% gegenüber 34% in 100°). Die Verseifung hat denselben Wert wie bei 7019.

Die Aromatenverteilung im Benzin ist im wesentlichen ähnlich den 7019 Benzinen. Die Phenolreduktion ist gut.

Gemeinsam mit:

Dr. Peters
Dr. Gudel
Dr. Günther

Dr.v.Füner
Dr. Fürst
Dr. Wahn
Dr.Hirschberger
Dr. Meier

Anlagen.
1 Kurvenblatt
3 Tabellen

gez. Troffimow

NASA-TM

Versuchsbericht

[illegible] wurde bei 25° C und 1,0 ata Durchsatz 1,0
[illegible]kohleverflüssigungsanlage und 7019-Rückführung über 100°
[illegible]m Großversuch im Verhältnis 1:1 mit 0,75 % Schwefelkohlenstoff-
[illegible]gefahren und nach 144 Stunden auf eigene Rückführung über
100° umgestellt. Nach der 384 und 580 Betriebsstunde wurde die Tem-
peratur auf 505 resp. 510° C erhöht. Das Anfallprodukt war während
des ganzen Versuchsverlaufes farblos.

Der Versuchsverlauf ist im Kurvenblatt 1 dargestellt.

Die Untersuchungen von 10, 21, und 28 Betriebstage sind in

1. den Ergebnissen eines Versuches mit Contact 7019 mit
Steinkohleverflüssigung (P 271) gegenübergestellt. Die Siegatkurve
des Benzins (Sdp. bis 180°C) P 1071 zeigte Prozent-
anteile bis 100 °C auf.

In Tabelle 2 sind die Testbenzinergebnisse zusammengestellt.
Aus den Zahlen ist zu ersehen, daß das Testbenzin besser ist als
das Benzin mit 7019.

Die Aromatisierung im Benzin wird durch den nachgeschalte-
ten Kontakt auf Basis der Silikatgruppe nicht (Benzol) ver-
ändert.

Tabelle 1.

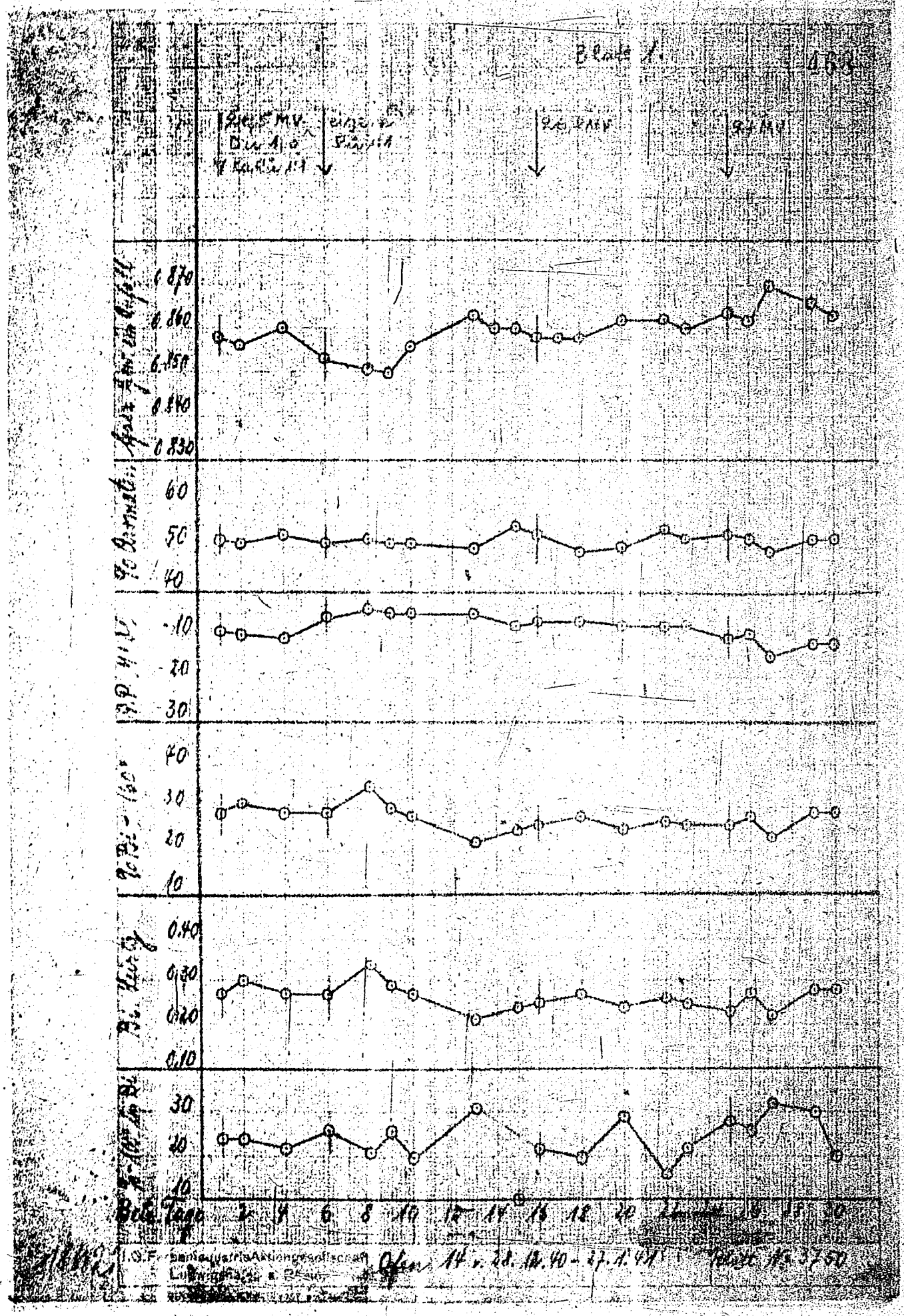
Gaswasserteer 21.1.: °C.

Ein- produkt	Steinkohlevorflutschmiermittel Schelven P 1271			
spez. Gewicht		0,958	0,962	
Anilinpunkt °C		-14,0	-18	
Siedezone °C		156-323	171-320	
Phenolgehalt %		12,2	16,5	
Eob.-Nr.	7019	7019-1750cm+7987-25 ccm		
Druck at	250	250		
Temperatur °C	561	502	506	510
Durchsatz: Öl	1,0	1,0	1,0	1,0
Gas	2,0	2,0	2,0	2,0
Spez.Gewicht Anfall	0,855	0,850	0,862	0,870
Benzolkonzentration 150°	56	30	26	27
Lelstung	0,35	0,20	0,24	0,25
% Verkokung/Öl+Vorlage	20,0	10,6	10,3	21,1
Destill. spez.Gew.	0,807	0,794	0,800	0,798
Anilinpunkt I/II	-12/48	-6/48	-6/47	-5/47
Siedeanalyse °C				
Anfang	55	67°	55	39
% - 100°	2	8,0	3,6	8,5
% - 150°	24	25,5	29,0	32,0
% - 170°	88	88,0	89,0	92,5
% - 200°	95	92,0	93,0	96,5
Endpunkt °C	168	173	173	169
Zusammensetzung				
% Paraffine	11,0	13,5	11,0	11,0
% Naphthene	30,8	34,5	37,0	37,0
% Aromaten	57	51,5	50,0	49,0
% Harzanteile	1,5	1,5	2,0	3,0
Destill. Druckanfall	ohne	ohne	ohne	-
Filtrierbarkeit: vorher		1,5	1,0	-
nachher		28/25	24/17	-
Verhältnis		2,4	-	2,6
Destillierbarkeit:				
Anteil	78	73,5	73,0	73,8
Abnahme +0,10 Gt.	89	85,5	86,0	87
Kälteöl: spez.Gew.	0,886	0,878	0,886	0,894
Anilinpunkt	-18	4,0	-8,0	-14,6
Viskosität		290	285	292
Harzgehalt %	0,02	0,02	0,02	0,02
Wasser			17.1.41	24.1.41
Asche			21	26
Öl				

Tabelle 2.

Reformierbenzin bis 195 °C

Kennziffer	7019	7019 + 7927
Produkt	P 1271	
Benzin Konzentration 165°	36	26
Benzin Belastung	0,33	0,24
% Aromaten im Benzin	57	52,0
% bis 100° im Benzin	24	38,0
Anilinpunkt B-M'Öl	- 16	- 8
% Raffinat im Benzin	43	48
Spez. Gewicht	,755	0,748
Anilinpunkt I/II	48/48	48/47
Siedebeginn °C	83	49
% - 70°	2	7,0
% - 100°	34	44,5
% - 120°	64	72,0
% - 150°	99	91,0
Endpunkt	148	166,0
% Paraffine + Olefine	26,5	23,5
% Naphthene + Aromaten	73,5	76,5
Oktanzahlen		
Motor Methode	89	88
" " 0,12 Pb	91,5	95
Aromatenverteilung:		
Im Extrakt: % Benzol	28,4	27,8
% Toluol	39,0	41,4
% Xylol	28,4	20,6
% höhere Aromaten	10,4	10,2
Im Benzin: % Benzol	12,8	14,5
% Toluol	22,1	31,5
% Xylol	16,2	11,0
% höhere Aromaten	6,9	5,5
Ofen	15	14
Datum	6.6.39	7.1.-8.1.41
Betriebsstoffe	5	
Ofenblatt	2566	3760


0.870
0.860
0.850
0.840
0.830
60
50
40
-10
-20
-30
40
30
20
10
0.40
0.30
0.20
0.10
30
20
10
Bild Tage
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30

TITLE PAGE

15. Aromatisierung bei 250 atü über Tonerde-Kontakt.
Aromatisation at 250 atm over alumina catalyst.

Frame Nos. 469 - 492

Arbeitsgemeinschaft Erdöl (15)

Bohrmeisterkurs

1) Die Versuche wurden mit der bisher üblichen Apparatur durchgeführt (s. Zeitschrift f. anorg. u. allg. Chemie, Bd. 19, 1949, S. 161 ff.).

2) Die bisher über die katalytische Spaltung von Alkylhalogeniden an Aluminiumoxyd bekannten Ergebnisse:

Kontakt	Produktpartialdruck Isooctan: 15 at		20-30 at	
	Isooctan	Aromaten	Isooctan	Aromaten
776	Akt. Ton 10 ZnO H_2O	0,51	34	0,58	42
794	Akt. Ton 10 ZnO 20 Cr_2O_3 4 MoO_3	0,48	34	0,50	40
759	Akt. Ton 10 ZnO 20 Cr_2O_3 4 MoO_3	0,48	36	0,59	42
760	Akt. Ton 4 MoO_3	0,48	36	0,49	41

Bei Erhöhung des Produktpartialdruckes von 15 auf 30 at bringen die Katalysatoren eine wesentliche Verbesserung der Aromatenproduktion und der Isooctanausbeute. Bei 15 at Produktpartialdruck (Benzole CnO) wird bei 15 at Produktpartialdruck an allen Katalysatoren fast die Hälfte der Aromaten zu Benzol gecrackt. Durch eine Erhöhung des Produktpartialdruckes wird die Aromatenkonzentration und die Isooctanausbeute günstig beeinflußt.

Die Aromatenausbeute (% x Isooctan) entspricht
100
bei den hier angewandten Konzentrationen der Aromatenbestimmung von 1010 (s. Kolb, Ztschr. f. anal. Chem. Bd. V).

-2-

3) Die besten Kontakte hinsichtlich Aromatenkonzentration sind bei 475° gesamtheitlich geringster Spaltung in der folgenden

Nr.	Zusammensetzung	Be-	% Aromaten i.
6 2	akt. Ton+10 ZnO+10 Cr_2O_3+5 V_2O_5	0,2	56
10 5	akt. Ton + 30 Cr_2O_3	0,2	52
15 2	akt. Ton + 10 ZnO+10 Cr_2O_3+5 V_2O_5+ 2 MoO_3	0,2	91
7 4	akt. Ton + 15 Cr_2O_3+ 5 V_2O_5+ 2 MoO_3	0,2	91
915	akt. Ton + 10 Cr_2O_3	0,2	50
906	akt. Ton + 10 Cr_2O_3+10 V_2O_5	0,2	49
725	akt. Ton + 10 ZnO+10 Cr_2O_3+ 5 V_2O_5 + MoO_3	0,2	48

Aktive Tonerde allein spaltet schlecht. Chromoxyd vermindert zwar die Spaltung, gibt aber vorwiegend hohe Aromaten-Konzentrationen, die Spaltung solcher Kontakte ist aber noch nicht genügend. Der Kontakt mit Vanadinpentoxyd bewirkt Chromhaltige Kontakte bewirken eine Verminderung der Spaltung gegenüber Tonerde-Kontakten. Durch Molybdänoxyd, Beimischung der Kombination von Cr_2O_3 + V_2O_5 + MoO_3 gibt eine Lösung, welche bei der Aromatenkonzentration noch über einer Spaltung liegt. Der Einfluß der Molybdänoxydbeimischung ist aus der Verbindung von Nr. 6 und 7 in Kontakt (vgl. Nr. 2) ersichtlich. Mit Tonerde-Molybdänoxyd-Gemischen verschwindet die niedere Molybdänoxyd-Form (MoO_4) und die Aromatenkonzentration [illegible] Spaltung [illegible] MoO_3 in Verbindung mit Chromoxyd. Diese Spaltung [illegible] Aromatenkonzentration [illegible]

Bei einem Tonerde-Chrom-Vanadin-Kontakt war die Aromaten-Konzentration bei einstufigem Kontakt höher, die Leistung [illegible] bei einstufiger Lage-

[illegible]

In [illegible] Fällen wurden bei [illegible] Kontakten besonders hohe Oktanzahlen der Benzine und Reinbenzine beobachtet (vgl. Zusammenstellung von Beispiel 17 298 / 7.9.E.40).

Der [illegible]stivierende Einfluß von Zink ist noch nicht restlos geklärt, die Wirkung scheint sehr stark vom Mischungsverhältnis abhängig zu sein.

5 - 10 % Vanadinzusatz bringen bei Tonerde-Zink-Chrom-Molybdän-Kontakten keine erkennbare Verbesserung. Aktiver Ton + Mg-[illegible]ment (K 7652) steht ohne kleinere Spaltleistung als Tonerde-Molybdän-Kontakt da. Die Aromatenkonzentration ist mit 15% besser als bei Tonerde-Molybdän-Kontakten. Das Mg-[illegible] scheint die Spaltaktivität insofern zu beeinflussen, [illegible] als Mg-Überschuß über Molverhältnis 1:1 die Spaltung vermindert.

Die Vergasung beträgt bei allen Tonerde-Kontakten bezogen auf 180° Benzinleistung 12-15%, auf 160° Benzinleistung 15-20%, ist somit um einige Prozent niedriger als bei Kohle-Kontakten.

Die Zusammensetzung der Vergasung von einigen Versuchen ist in Tabelle 2 [illegible] zusammengestellt. Der Butan-Anteil in der Gesamtvergasung beträgt 12 - 32%. Der Butan-Anteil besteht zu 75-85% aus Isobutan. Es scheint, daß die Konzentration der Reaktionsprodukten den Gesamtbutangehalt der Vergasung [illegible] den Isobutangehalt aber herabsetzt. (10 % Isobutan [illegible] 15-25% bei Gewichtsverhältnis der Reaktion). Gegenüber dem Jahre 2010

-4-

ist der Isobutan-Gehalt, bezogen auf Benzol, fast doppelt so hoch.

7.) In Tabelle 3 und Abb.3 sind die Kostbenzineigenschaften von drei Tonerdekontakten zusammengestellt und Vergleichsergebnisse mit 7019 und Wolheim-Kontakt gegenübergestellt. Aus den Zahlen ist zu entnehmen, daß die Kostbenzine wesentlich besser sind als das Kostbenzin aus 7019. Die gefundenen Oktanzahlen stimmen etwa mit den Kostbenzinoktanzahlen von Wolheim-Kontakt 600 ato-Benzin aus P 1271 überein. Die Siedekurve des Kostbenzins der Tonerdekontakte mit Steinkohleverflüssigung verläuft ebenso wie die des Kostbenzins, das mit Wolheim-Kontakt aus Steinkohleverflüssigung oder Pech erhalten wird. Die Siedekurve liegt bedeutend günstiger als die der über 7019 erhaltenen Benzine. Dies zeigt sich in den Anteilen bis 100°C und in den Anteilen über 150°C. Die Zusammensetzung ist bei den Kostbenzinen annähernd die gleiche. Die Ergebnisse der Aromatenanalyse sind in der Tabelle 4 zusammengestellt. Zu bemerken ist, daß der Extrakt aus den mit Tonerdekontakten bei erhöhtem Produktpartialdruck erhaltenen Benzinen mehr tiefsiedende Aromaten enthält als die Extrakte des 7019-und Wolheim-Benzins. Hinsichtlich der Toluolkonzentrationen in den Extrakten bestehen keine erkennbaren Unterschiede.

8. Die Aromatenverteilung in den Anfallprodukten ist aus den Anilinpunktkurven, Abbildungen 4 - 6, zu entnehmen.

Bei niedrigem Mo-Gehalt der Kontakte ist die Aromatenverteilung wesentlich günstiger als bei hohem Mo-Gehalt. Durch Erhöhung des Produktpartialdruckes wird die Lage der Anilinpunktkurven günstig beeinflußt (vgl. rote Kurven in Abb. 4, 5 und 6).

-5-

Anlinpunkt[illegible] Kontakt, als bei beliebig kontakt mit [illegible] Vorbehandlung bei 500-550 wirksam bis folgenden Kontakten erhalten.

Kontakt	Zusammensetzung	Farbe
7054	Al$_2$O$_3$ + Cr$_2$O$_3$ + ZnO + SiO$_2$	grün Al$_2$O$_3$ + Cr$_2$O$_3$
7052	Al$_2$O$_3$ + Cr$_2$O$_3$ + MgO	grün Al$_2$O$_3$ + Cr$_2$O$_3$
5014	Al$_2$O$_3$ + Cr$_2$O$_3$	blau Al$_2$O$_3$ + Cr$_2$O$_3$

Bei zwei Kontakten wurden in 4 stündigen von 150 bis 450° die Anlinpunktskurven neu bestimmt und vollständig übereinstimmend festgestellt (blaue und schwarze Kurven in Abb. 4 und 5).

Die Zusammensetzung der Aromatisierungsgase mit 15% Endpunkt und die [illegible] Naphthen- und Paraffinbildung, bezogen auf Kontakt 7019 gleich 100, ist in Abb. 6 dargestellt. Das Verhältnis von Paraffinen zu Naphthenen + Aromaten unterliegt nur sehr geringen Schwankungen. Bei höherem Produktpartialdruck wurde in allen Fällen der Paraffinanteil etwas niedriger und der Aromatenanteil wesentlich höher gefunden als bei niedrigem Produktpartialdruck. Es kommt auch, daß die absolute Aromatenmenge im Gemisch bei drei Kontakten höher ist als beim Kontakt 7019.

10) Ein Abklingen auf Tonerdekontakte findet nicht statt. Bei Kontakten, die [illegible] Molybdän enthalten, wurde ein Nachlassen der [illegible] beobachtet. Durch Chromzusatz kann das Abklingen vermindert werden. Erhöhung des Produktpartialdruckes [illegible] bei 30 at ohne Einfluß auf die [illegible] der Kontakte. Höhere Produktpartialdrucke [illegible] bei und mehr [illegible] Abklingen.

-6-

Der Versuchsa[illegible] [illegible] [illegible] [

Tabelle 1

x)	Of.Bl. No.	Kontakt No.	Zusammensetzung	Temp MV	Di.	Gas x	b1	Kon
	2753	7427	a Ton + MoO_3 (Phosphormolybdat)	26,5	1	2	180	
	2096	7360	a To. + 6 MoO_3	26,5	1	2	160	55
	-"-	-"-	—"— —"—	26,5	1,5	1	160	30
	-"-	-"-	—"— —"—	26,5	1	1	160	28
	2760	7424	a Ton + 10 MoO_3	25,5	1,0	2	160	31
	3232	7664	a Ton + 6 MoO_3 als $La_2(MoO_4)_3$	26,5	1	2	180	42
	3199	7646	a Ton + 10 MoO_3 als $ZnMoO_4$	26,5	1	2	180	44
	3398	7652	a Ton + 20 Mg WO	27,0	1	2	180	40
	3361	7766	a Ton+ 20 Mg Wo_4O_4+10ZnO	26,5	1	2	180	52
	3168	7617	a Ton+6 MoO_3+5 MgO(als Nitrat)	26,5	1	2	180	42
	3167	7629	a Ton+10 MoO_3+5 MgO (als Nitrat)	26,5	1	2	180	39
	3277	7702	a Ton +10 MoO_3+1 SnO_2	26,5	1	2	180	51
	3556	6915	a Ton + 10 Cr_2O_3	27	1,0	2	180	28
	2114	7015	a Ton + 30 Cr_2O_3	27	0,8	2	180	27
	2129	7027	a Ton + 2MoO3+18 Cr_2O_3	27	1,0	2	180	33
	2115	7014	a Ton +5MoO_3+20 Cr_2O_3	27	1,0	2	180	49
	3163	7431	a Ton+6 MoO_3+15 Cr_2O_3	26,5	1	2	180	62
x	-"-	-"-	—"— —"—	26,5	1,5	1	180	43
x	-"-	-"-	—"— —"—	26,5	1,5	1,33	180	40
x	3157	7559	a Ton+ 13 MoO_3+10 Cr_2O_3	26,0	0,8	2	180	52
x	-"-	-"-	—"— —"—	25,5	1,0	2	180	28
x	-"-	-"-	—"— —"—	26,5	1,5	1	180	35
	2106	7006	a Ton+ 10 Cr_2O_3+10 V_2O_5	26,5	0,8	2	180	32
	3331	7740	a Ton+ 15 Cr_2O_3+5 V_2O_5	26,5	0,8	2	180	24
	2183	7065	a Ton+25 Cr_2O_3+25 V_2O_5	27,0	0,8	2	180	30
	3335	7742	a Ton+15 Cr_2O_3+5 V_2O_5 + 2 MoO_3	26,5	1,0	2	180	40

x) die Zeichen beziehen sich auf das Arrhenius-Diagramm Abb. 1

Tabelle 1

			Benzin					Oktanzahl				
			bis	Konz.	Le. at.	%-100	Arom.	V/V+Bl	Res	Mot.	0,12Bot	Ap. a N'Bl	Bemerkungen
			180		0,28		28					-12	alkalt einwandfrei
			160	53	0,43		36	30,0	82	78,5		- 3	
			160	30	0,40		41		81,5	73,5		-17	
			160	28	0,27		41		86	74		-23	bei 200 atü
			160	31	0,26		24					+13	ohne Rückführg
			180	42	0,38	20	38	19,9	80,5	69,5	84	+ 2	
			180	44	0,40	19	32	16	80,5	67	81,5	+ 9	
			180	40	0,34	20	45	17,0	84,5	74		-24	
			180	32	0,30	14	46		82,5	74	87	-13	
			180	42	0,38	16	33	10,6	73	69,5		+11	
			180	39	0,37	16	32		73			+13	
			180	51	0,39	17	34		76,5	66		+11	
			180	28	0,25	11	50	13,0	86,5	75,5	86	-26	
	0,8	2	180	27	0,25		52					-31	sehr kurzer Vers.
			180	33	0,29		34					-11	
			180	49	0,44		41					-24	
			180	62	0,55	32	35	17,1	75	71		+ 5	
			180	43	0,56	23	36		80	70,5		- 8	
			180	40	0,55	30	34	13,9	77	66,5		-10	
			180	52	0,48	20	25	15,0	82,5	67		+20	
			180	28	0,27	18	38		76,5			-27	bei 100 atü
			180	35	0,52	25	29	12,2	71,5	65,5			
			180	32	0,27		49					-32	
			180	24	0,17	3	44					-14	
			180	30	0,24		48					-28	
			180	40	0,28	18	51		82	72		- 6	

Fortsetzung n Seite

Tabelle 1 Fort

	Of. Bl. No	Kontakt No	Zusammensetzung	Temp. MV	Du.	Gas x	bis	Benzin Konz.	
	3249	7682	a Ton+10 ZnO+10 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5	26,5	0,8	2	180	32	0
	3295	7713	a Ton+10 ZnO+30 Cr_2O_3 +10 V_2O_5	26,5	0,8	2	160	29	0
	3324	7692	a Ton+ 10 ZnO+10 Cr_2O_3 +5 V_2O_5+0,5 MoO_3	26,5	1	2	180	35	0,
	3316	7723	1 Ton+ 10 ZnO+ 10 Cr_2O_3 +5 V_2O_5+2 MoO_3	27	1	2	180	40	0,
	-"-	-"-	-"-	27	1	2	160	25	0,
	3515	7854	a Ton+10 ZnO+2 MoO_3	27	1	2	180	39	0,
	3518	7874	a Ton+10 ZnO+4 MoO_3	27	1	2	180	56	0,
	-"-	-"-	-"-	27	1	1	180	65	0,
	3602	7882	a Ton+10 ZnO+10 Cr_2O_3 +2 MoO_3	26,5	1	2	180	42	0,
	3613	7914	a Ton+ 10 ZnO+10 Cr_2O_3 +3 MoO_3	27	1	1	160	49	0,
	3617	7894	a Ton+ 10 ZnO+10 Cr_2O_3 +4 MoO_2	27	1	2	180	52	0,
	-"-	-"-	-"-	27	1	1	180	58	0,
	3645	7899	a Ton+10 ZnO+20 Cr_2O_3 + 4MoO_3	26,5	1	2	180	47	0,
	-"-	-"-	-"-	27	1	1	180	67	0,
	-"-	-"-	-"-	27	1	1	160	59	0,
	-"	-"-	-"-	27	1	0,75	160	51	0,

Tabelle 1 Fortsetzung

			Benzin						Oktanzahl				
Bla			Konz	Leist	% -100	Arom.	V/V+Bl	Ken	Mot.	0,15Vol	Ap B-öl	Bemerkungen
		2	180	32	0,24	16	56	26,1	90,5			-32	
	0,8	2	18	29	0,22	10	46			75		-12	
	1	2	180	35	0,26		51	19,7				-16	
	1	2	180	40	0,36	18	48	17	88	76,5	8	-20	
	1	2	160	26	0,24	27	46	25	84,5	76	90	-18	
		2	180	39	0,35	14	44	22	84	75	88,5	-32	
		2	180	56	0,51	32	36	13,5	79	71	85	- 3	
		1	180	65	0,58	29	42	14	84	74,5		-15	
		2	180	42	0,39	16	42	14	81	74	85	- 8	
			160	49	0,4	35	43	16	86	74	87	-17	
			180	52	0,48	25	36	15,5	80	73,5	83,5	- 6	
		1	180	58	0,50	33	46	15	81	76	85	-18	
		2	180	47	0,45	18	36	11,5	79	70	82	- 1	
		1	180	67	0,59	36	42	-				-19	
	1	1	160	59	0,49	41	46	19		74	87,5	-16	
	1	0,75	160	51	0,45	30	44	22,5		74,5	88	-15	

Tabelle 2

Zusammensetzung der Vergasung.

Kontakt	7013	6915	7723	7854	7876	7894	7899	7914	Pelheim-Kontakt	
Produkt	Steinkohle-Verflüssigung								Pech	
Druck atü	250								600	
Produktpartialdruck atü	15						35	30	15	
% Paraffine C_1–C_4										
180°Bz	16,5	13,0	17	23	15	15,5	12,0	–	14,7	14,0
160°Bz	21,5	19,0	24	28	–	19,5	15,0	19	–	–
% C_4 an C_1–C_4	19	11,4	12,5	14,7	34,5	–	25	37	30	36
% C_3 an C_1–C_4	10–15	21,1	4,5	23,4	24,7	11,5	10,7	40,1	30	30
Öl %	Durchschnittswerte	21	14	14	14	21	14	20	325	327
Öl-Ausbeute		3558	3540	3555	3509	3527	367	3673	3580	3425

Tabelle 3

Benzol 40 : 1s 105°

Kontakt	7010	723	7014	Wilhelm-Kontakt
Prod. per Kalorisator std.	~ 15	~ 30		15
Produkt	Stroh gelb, wasserhell, Geruch			Geruch
Druck at	750 mm			650 mm
Benzol-Anteil (105°)	43	41	63 / 64	49 / 43
Benzol-Belastung	0,42	0,5	0,37 / 0,50	0,34 / 0,30
Farbstoff-Gehalt	57,0	49	45 / 49	38,5 / 53,5
% +100° C im Benzin	16,0	15	32 / 31	22 / 23
Anilin-Probe (DAB VI)	-15,0	-25	-18 / -15	-17 / -33
% Reinstoff i. Benzin	43,5	45	35 / 33,5	51,5 / 50
spez. Gewicht	0,763	0,763	0,760 / 0,763	0,755 / 0,756
Anilin-Probe I/II	47/50	44/47	45/47 / 47/49	44/44 / 47/49
Siedeverlauf bis °C	58	56	56 / 103	60 / 52
% bis 80°	3	1	2,5 / -	5 / 5
% bis 100°	21	20	15 / -	31 / 42
% bis 120°	63	75	84 / 75	82 / 85
% bis 140°	94	95	- / -	- / 97
Siedeende	166	164	178 / 166	179 / 162
% Rest und Verlust	10	22	25 / 10	11 / 23
% Destillat bis 140°	70	72	77 / 69,5	69 / 77
Destillation				
1. Fraktion	59	58	62 / 49,5	62,5 / 71,0
" " 80-120°		21	7 /	12 / 24,0
2. Fraktion	25	21	22,5 / 33	25 / 29,5
" " 80-120°	73	65	62 / 72	87,5 / 89,0
Ofen		14	14 /	1 /
Datum	40		22.10.-27.10.	1.11.
Kontakt-Behandlung			2½ Std. +10 l N$_2$	Vom 10.2.04 100 g N$_2$ 4 Std.	Nachher ganz kurz N$_2$

Tabelle 6

Toluol (Aromat [illegible] Kp. 110-112°)

Kontrolle	2019	77	778	791	800	810
Prüfkammerpartialdruck	72			50		
Prüfkammerkonzentration	9,61	Vol.-%		g/m³		
			00	48		
mg pro m³ Tag						
Benzinkonzentration	49	4	40	85	58	42
Benzolbelastung	0,42	0,38	0,36	0,81	0,50	0,34
% Aromaten im Benzin	57	4	43	45	46	0,5
% Naphthene im Benzin	16,0	1	18	32	33	42
Anilinpunkt 3-Methyl	-15,0	-5	-20	-15	-15	-17
% Benzol	56,5	57,4	53,6	45	47	58,5
Rückstand	43,5	42,6	46,4	55	53	41,5
Im Destillat						
% Benzol	17,6 (19)	11,2	15,2	21,1	26,1	14,0
% Toluol	32,5 (29)	23,3	23,6	21,1	21,1	21,5
% Xylol	21,9 (21)	20,3	25,2	15,4	23,4	19,0
% höhere Arom.	28,0 (31)	45,7	26,0	14,3	11,0	40,0
Im Benzin						
% Benzol	9,2	6,4	8,2	12,1	12,3	8,2
% Toluol	18,9	13,0	16,0	13,7	17,2	12,2
% Xylol	11,4	10,2	13,5	10,1	12	11,4
% höh. Arom.	14,5	13,0	14,0	8,1	9,1	11,4
Ofen		Durchschnittswerte	14	14	21	325
Ofen [illegible]		[illegible]	3546	35[illegible]	[illegible]20	3 90

Abb 18

Kontaktversuche – Aromatisierung

Tonerde Kontakte

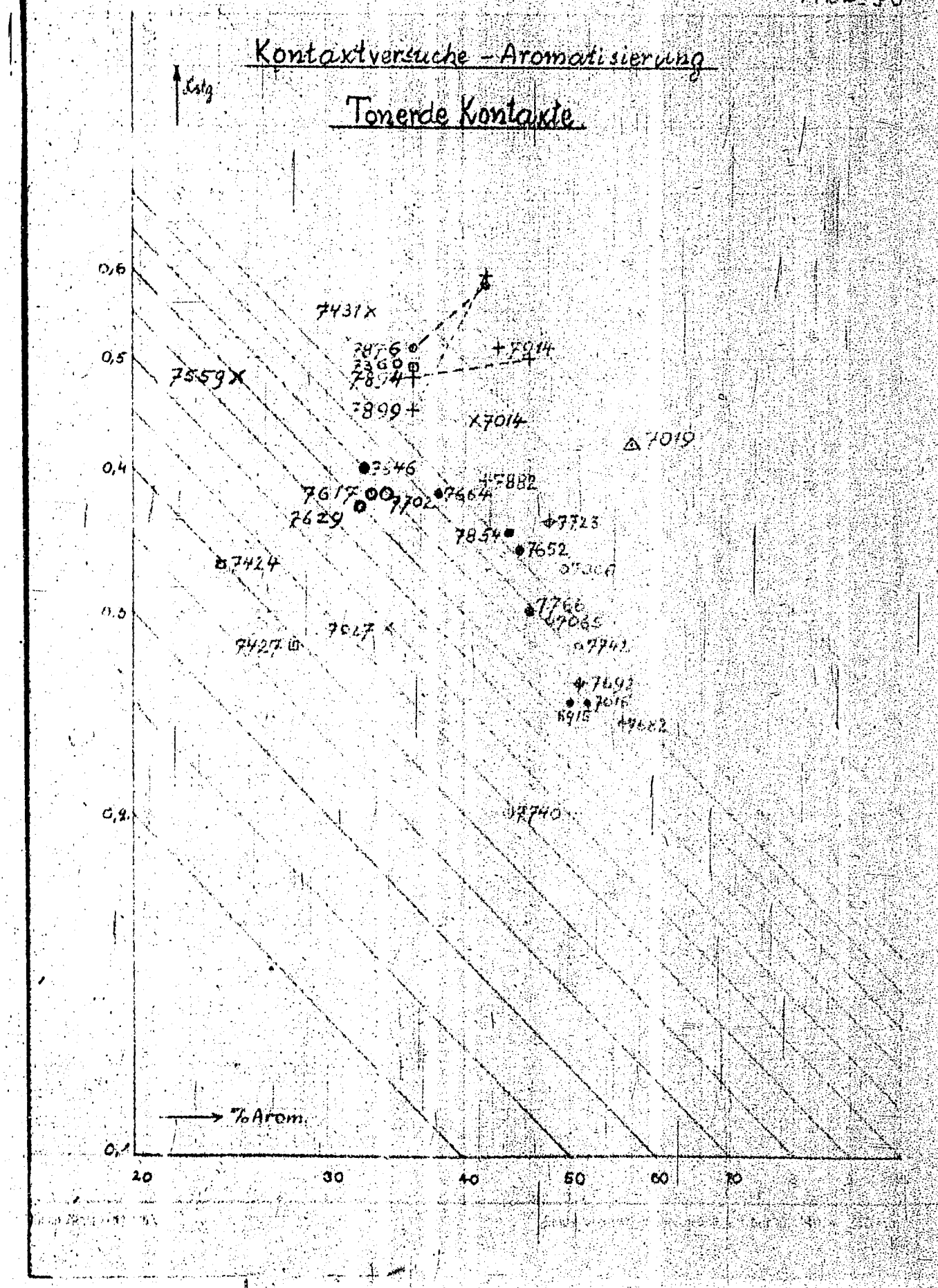

Cetz
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
7431
7559
7899
X7014
7019
7424
7427
7427
7427

Abb 48 a

Kontaktversuche – Aromatisierung

Tonerde Kontakte

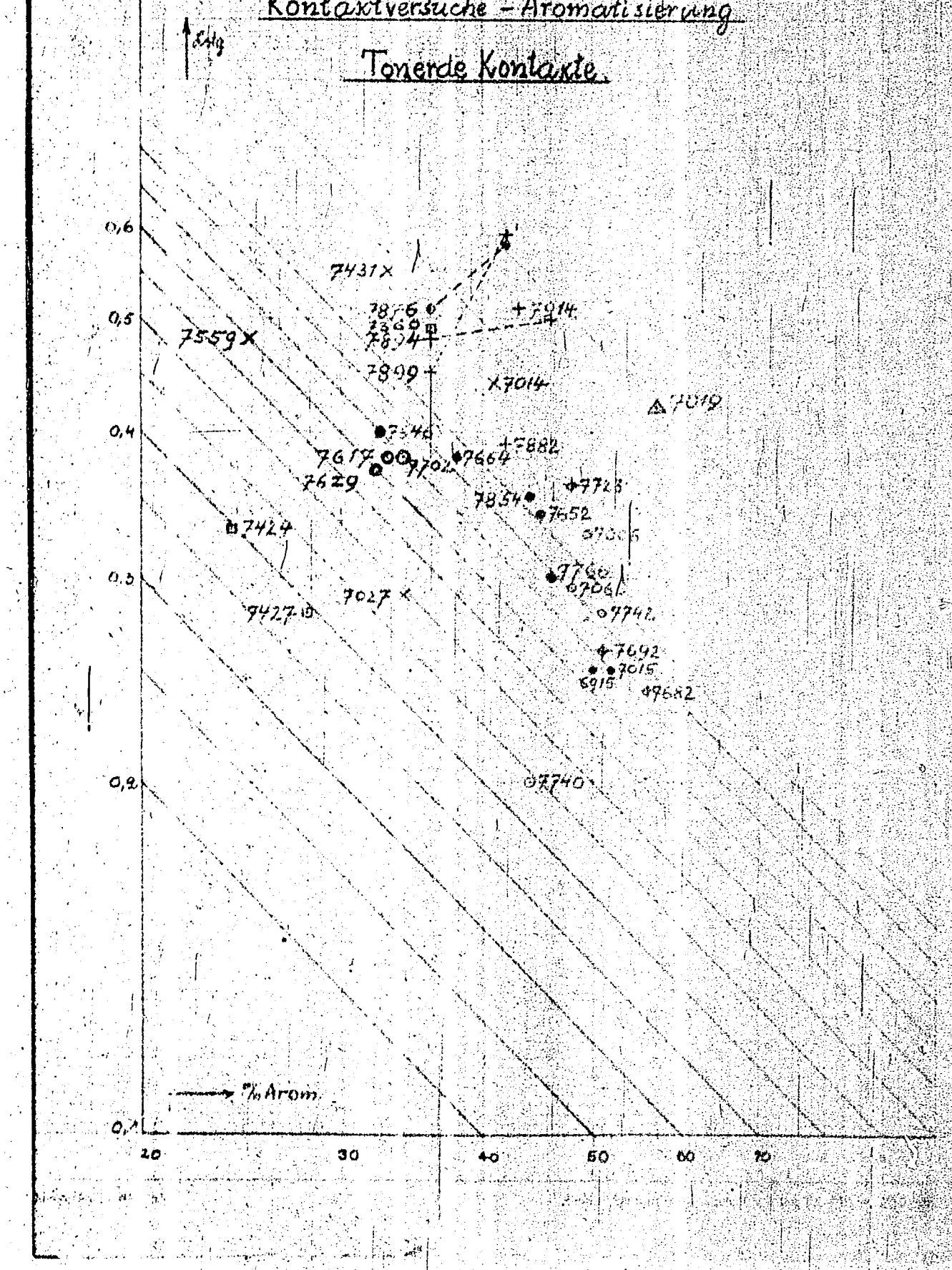
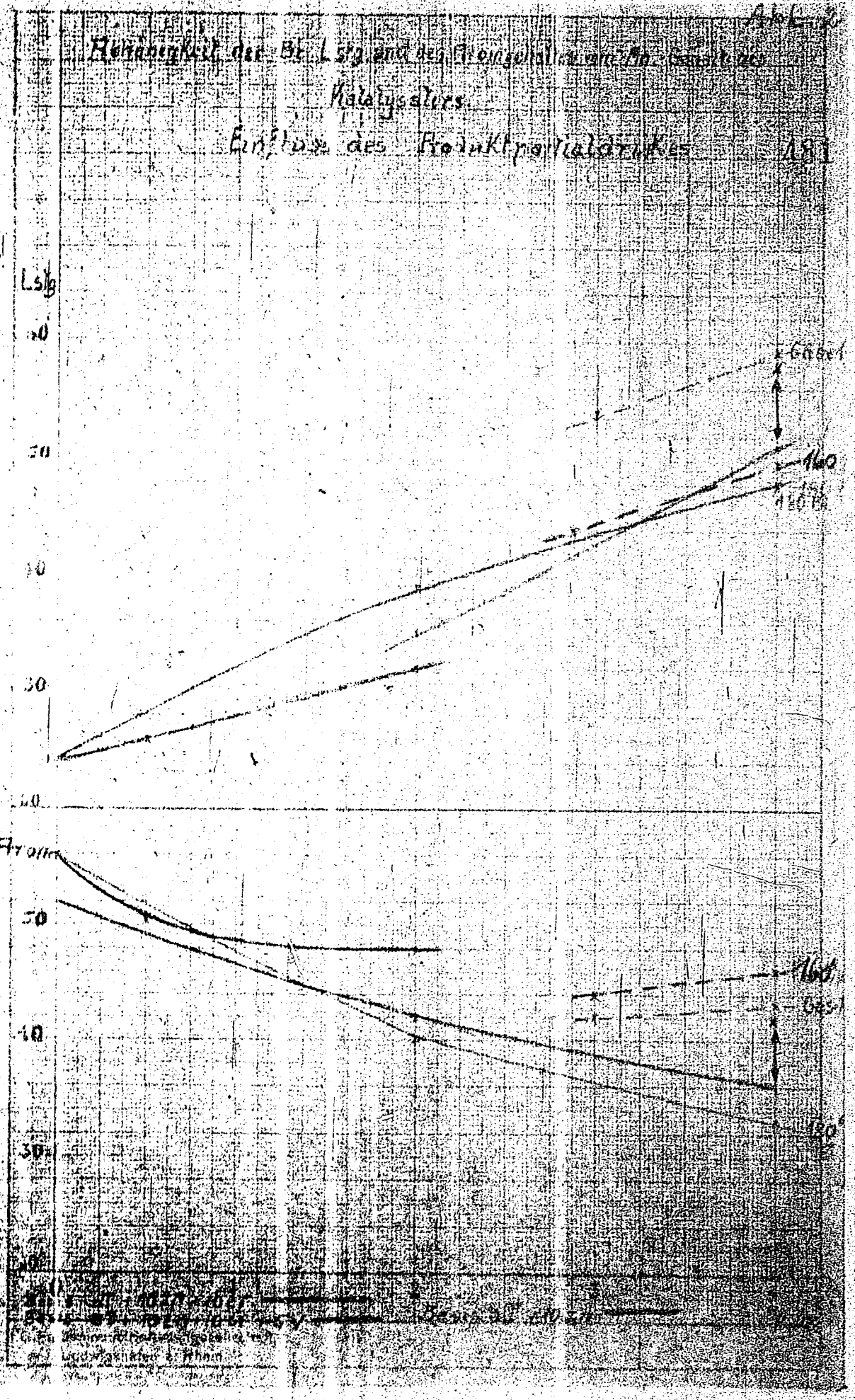


Abb. 4

Abhängigkeit der Br. L.stg. und des Flanschdurchmessers vom Radialspalt

Einfluß des Radialspaltes

491



Restbenzin bis 125°

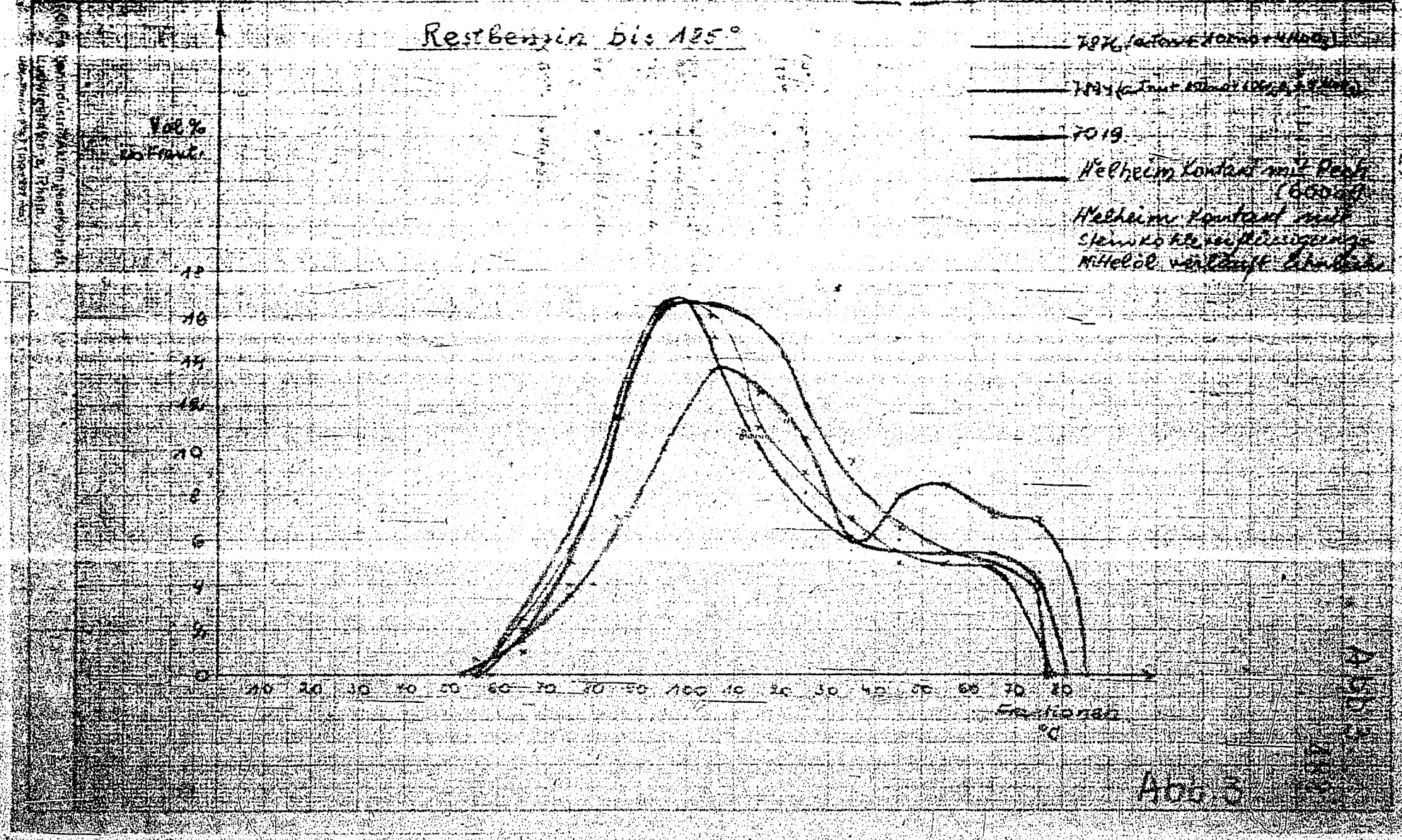
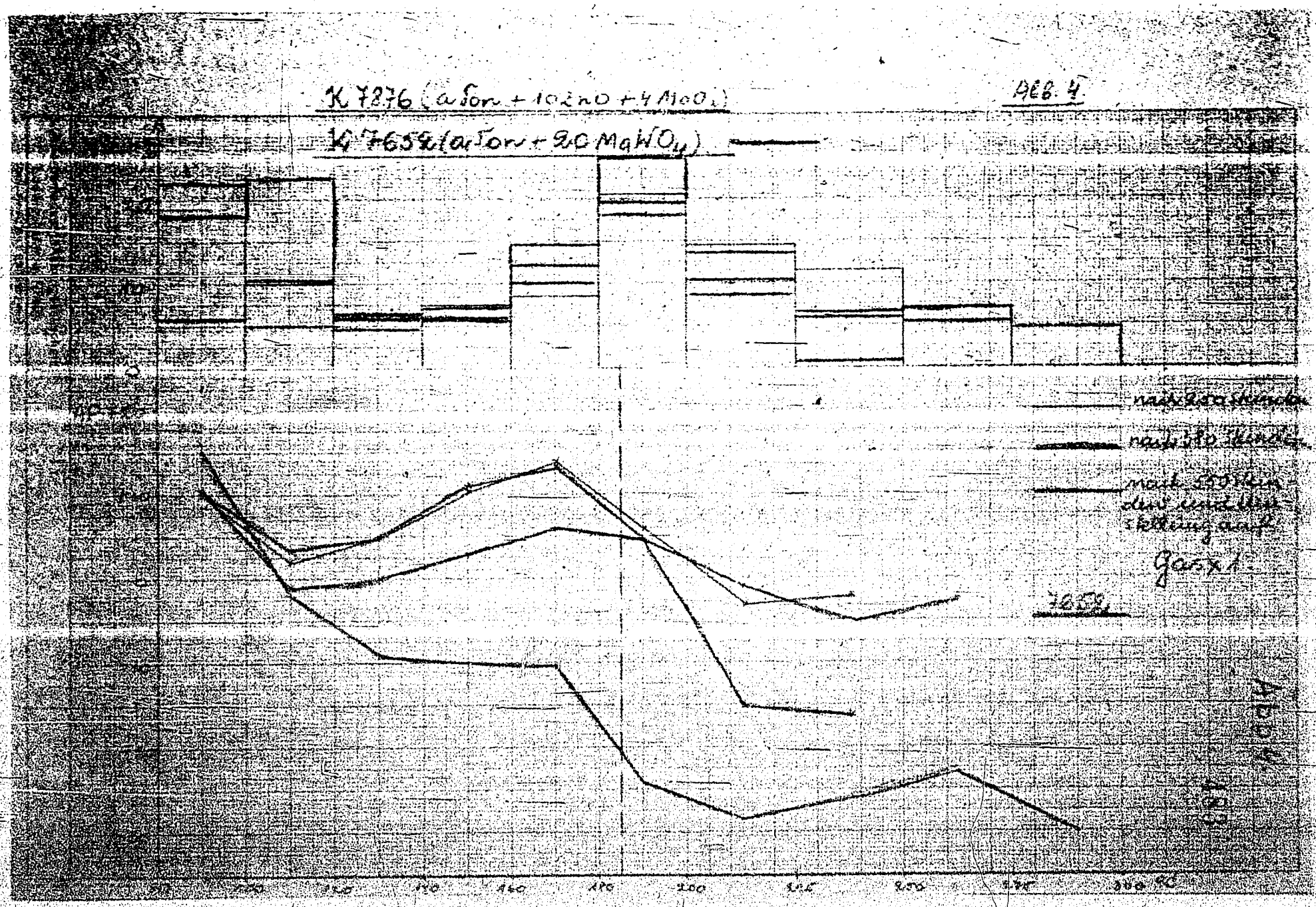
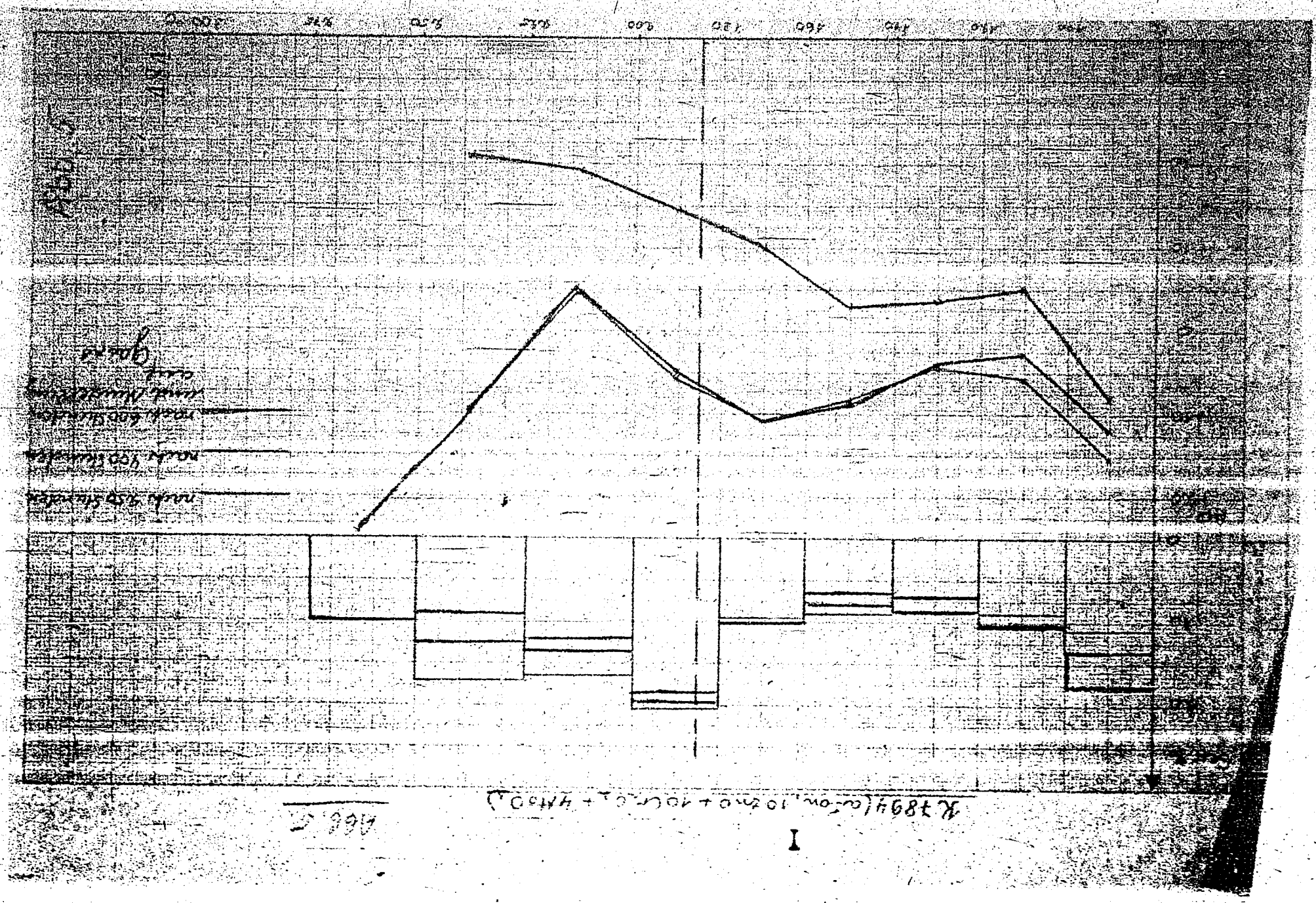


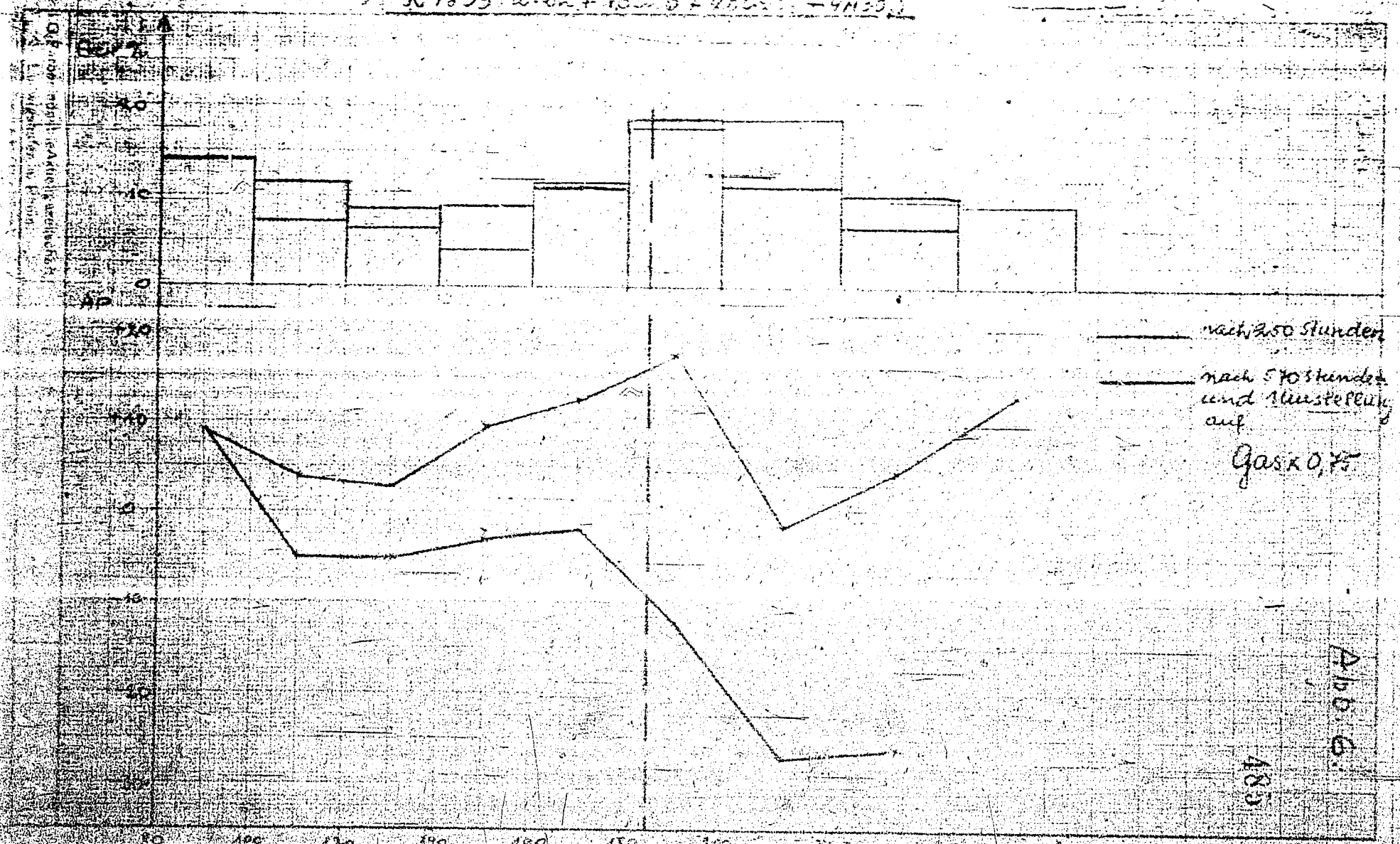
Abb. 3


K 7276 (a Son + 10 ZnO + 4 MoO3)
K 7655 (a Son + 90 MgWO4)
Abb. 4
nach 24 Stunden
nach 120 Stunden
nach 1500 Stunden ohne zusätzliche Belastung
Gase
Abb. 4



K 7899 (Ofen + Rohr + Kasten) – 4N 30 L

16A-C



Vergleich mit 7019 und Helheim Kontakt

Abb. 7

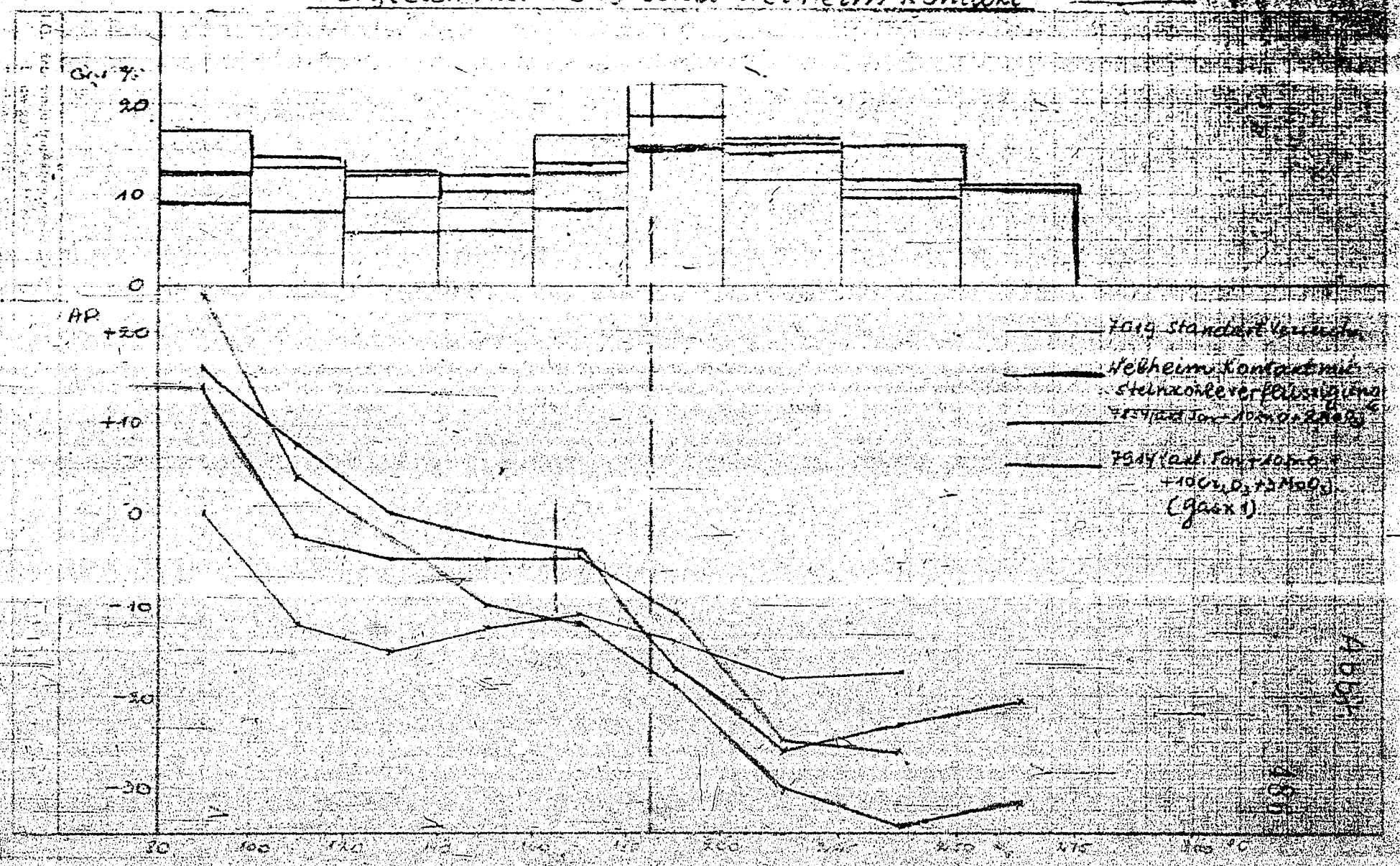
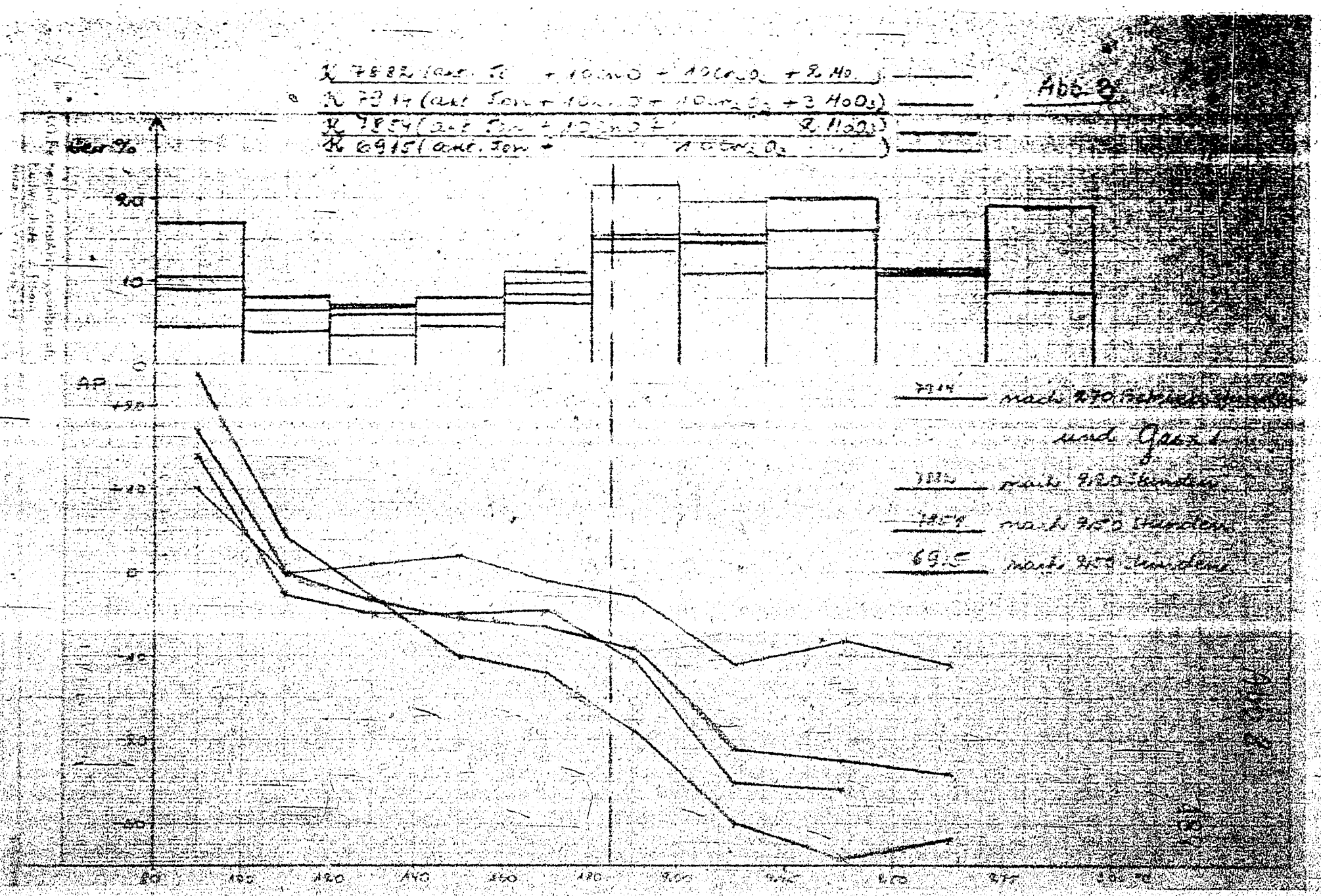
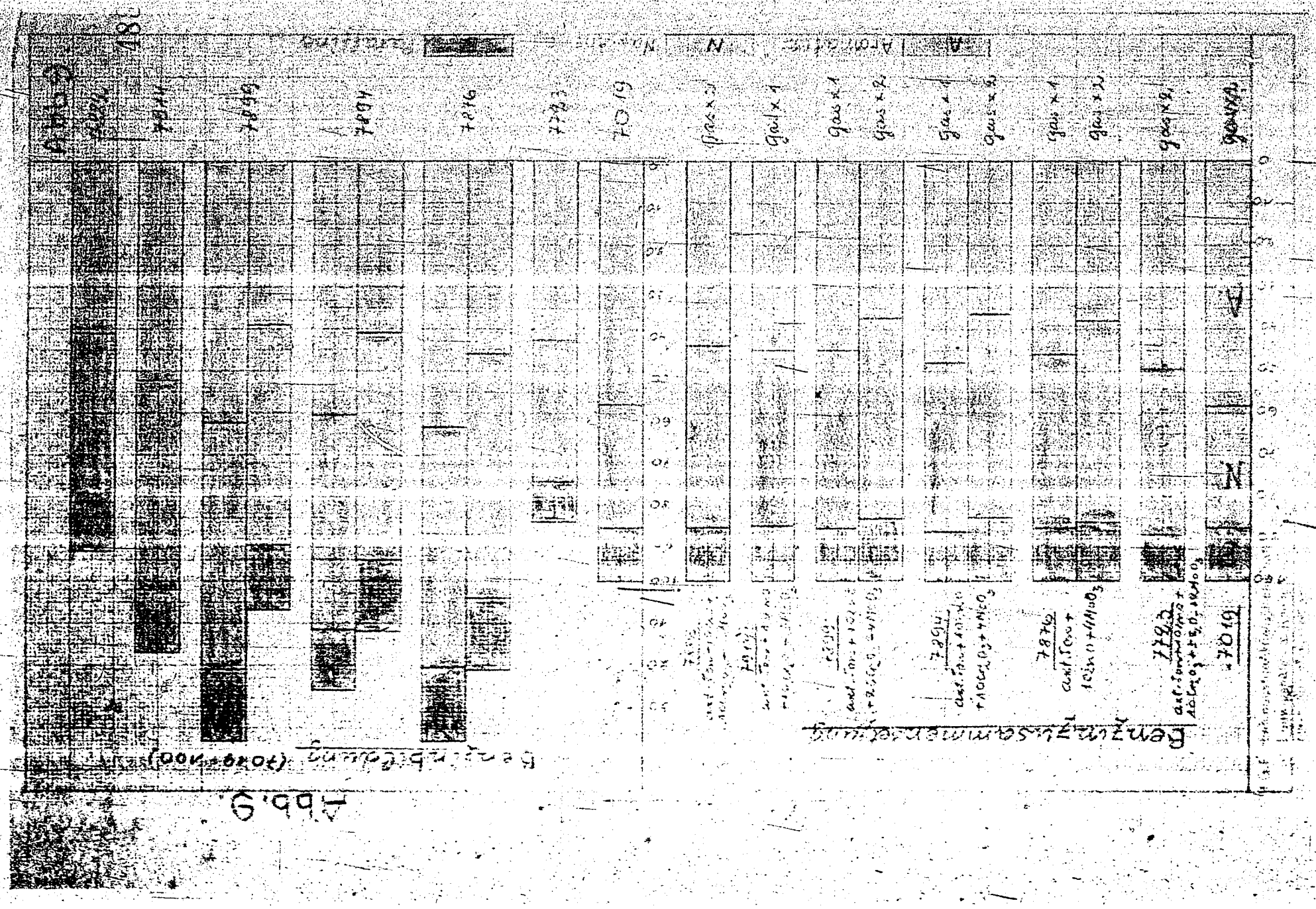
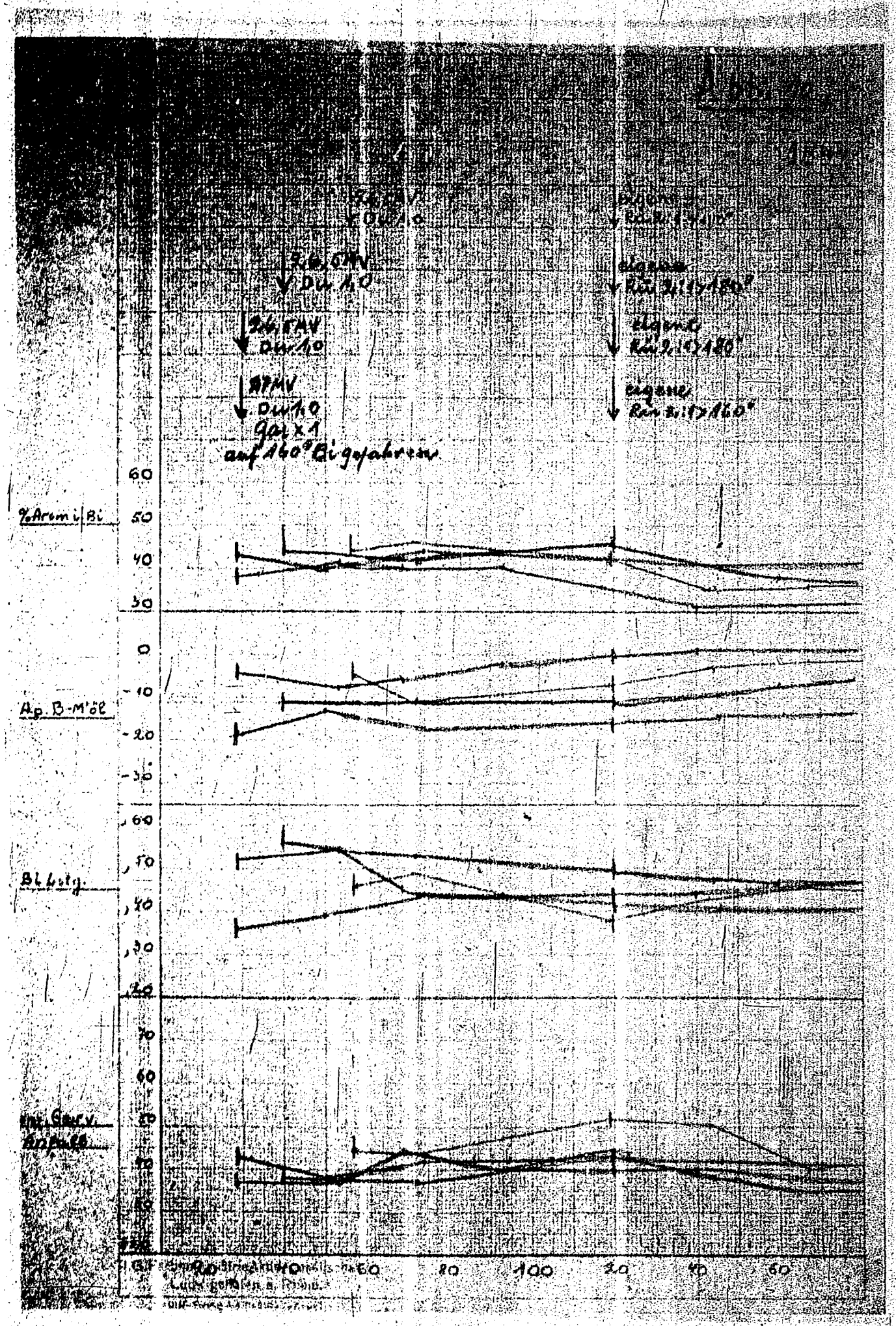
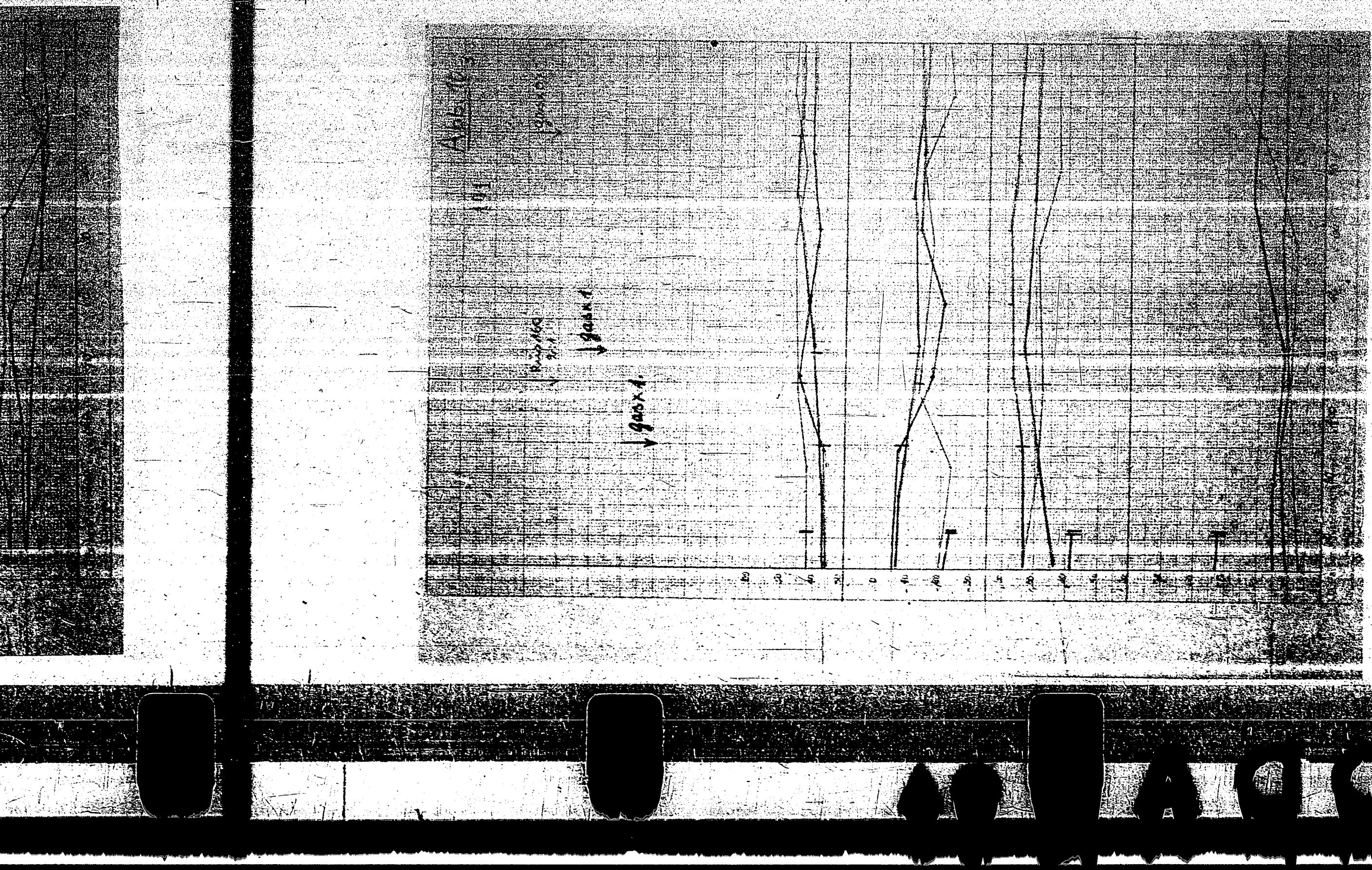


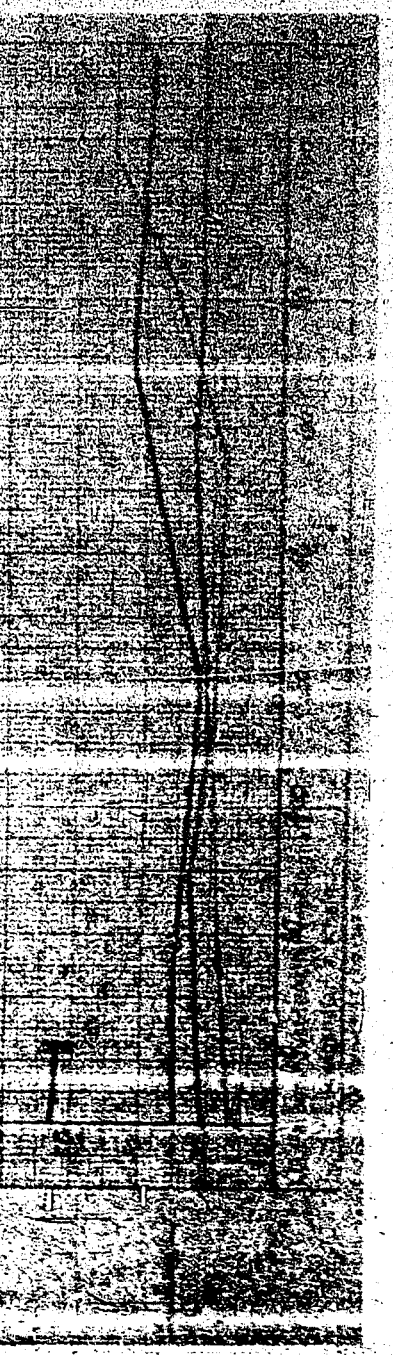
Abb. 8

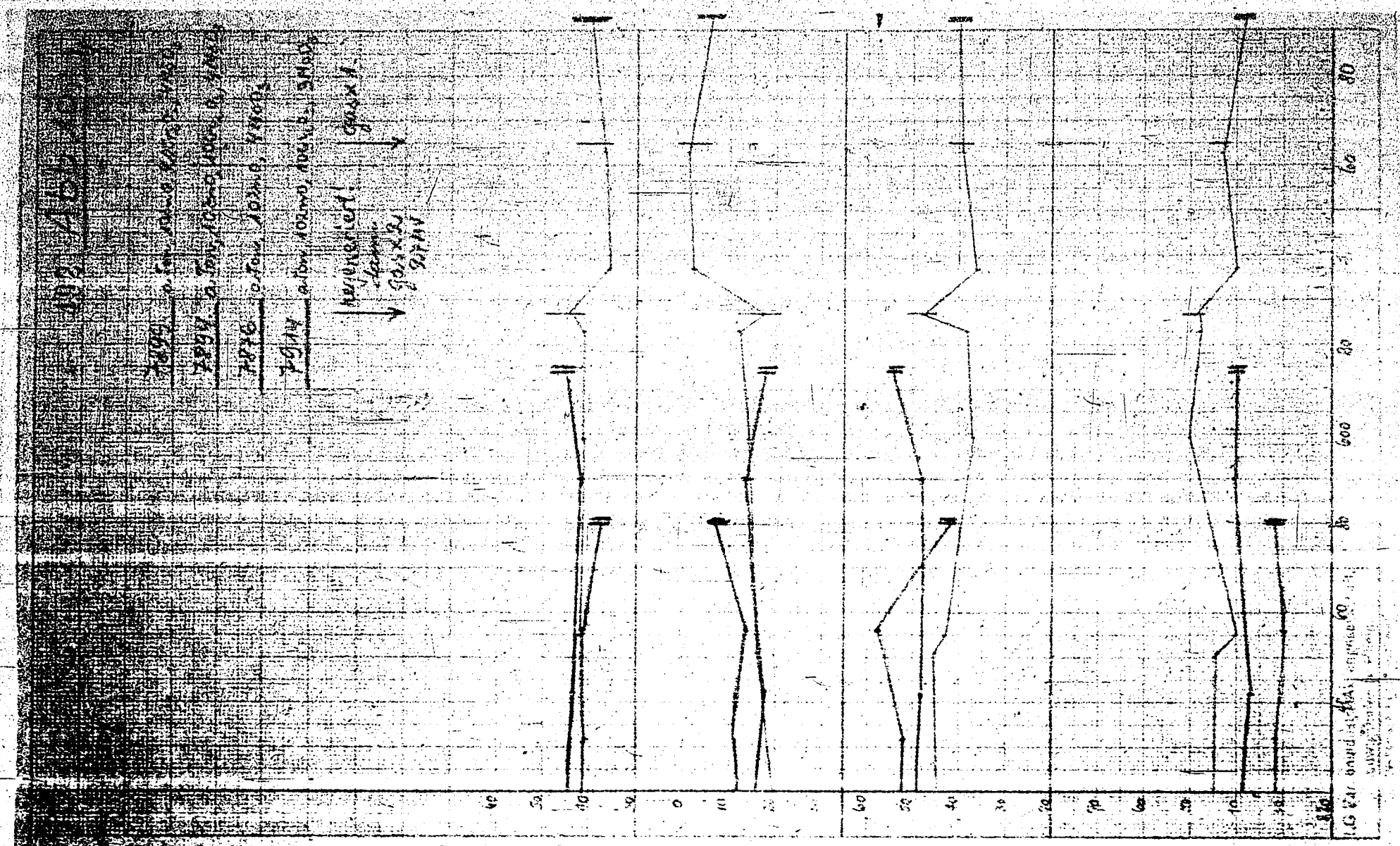

Gew.%
90
10
0
AP
+90
+40
0
-40
-90
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300 °C


Benzin-Schmiermittel-Lösung
Benzin-Schmiermittel-Lösung (7016+7001)
7001
7016
7023
7019
7024
7025
7026
7027
7028
7029
7030
7031
7032
7033
7034
7035
7036
7037
7038
7039
7040
7041
7042
7043
7044
7045
7046
7047
7048
7049
7050
7051
7052
7053
7054
7055
7056
7057
7058
7059
7060
7061
7062
7063


3,6 cmV
Durch 10
Eigenaufn.
Rich 3 (+) 180°
3,6 cmV
Durch 10
Eigenaufn.
Rich 2 (+) 180°
2,4 cmV
Durch 10
Eigenaufn.
Rich 2 (-) 180°
1,2 cmV
Durch 10
Gal x 1
auf 180° Eigenaufnahme
% Aromat. Bi
Ap. B-M'öl
Bl. Ltg.
Ges. V.
Kapsel
60
50
40
30
0
-10
-20
-30
60
50
40
30
20
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
Ladungsmenge in Proz.







I

Hochdruckversuche
Ps/Lu 558

4. Januar 1941/Pr.

Aromatisierung bei 300 atü.

Gegenwärtiger Stand.

1. Beim Kontakt 7019 (A-Kohle 15 Cr_2O_3, 5 V_2O_3) können die 5% V_2O_3 vollwertig ersetzt werden durch 10 ZnO + 0,5 % MoO_3

2. Bei Tonerdekontakten konnte durch die Kombination Akt.Ton, 20 ZnO, 10 Cr_2O_3, 2,5 % MoO_3 als Mg-Molybdat die Aromatenkonzentration im Benzin bis 160°C auf 48 Gew.% (gegenüber 45 % vor einem Monat) verbessert werden. Die Leistung ist 0,33, die Oktanzahl Motor-Methode ist 76,5, mit 0,12 Blei 85. Das Benzin enthält über 40 % bis 100°C. Der Anilin-Punkt des B-Mittelöles ist - 7°C.

3. Ähnliche Ergebnisse wurden mit Kontakten erzielt, die als Träger Zinksilicat bzw. eine Tonerde-Terrana-Mischung enthalten.

gez. Peters.

TITLE PAGE

16. Dehydrierungsversuche zur Prüfung von Aromatisierungskontakten. 2. Fortsetzung.
Dehydrogenation experiments for testing aromatisation catalysts. Second continuation.

Frame Nos. 493 - 517

Hochdruckversuche
Lu 558

20. 5. 1940. Sohn/Pf.

493

Dehydrierversuche zur Prüfung von Aromatisierungskontakten.

(2. Fortsetzung [1]).

(16)

Das früher beschriebene druckloss Prüfverfahren auf Aromatisierungskontakte hatte auch einige synthetische Silikatkontakte als gut angezeigt. Im Hochdruckversuch besaßen diese Kontakte zwar zunächst eine gewisse Aktivität, klangen aber in kürzester Zeit ab. Ein erster Fortschritt war immerhin erzielt worden, als ein Mg-Silikat-Cr, V-Kontakt mit Eisen-Zusatz fünfmal so lange hielt, wie der entsprechende Mg-Silikat-Cr, V-Kontakt ohne Eisen.

Da als erste Ursache des Abklingens der synthetischen Kontakte die Phenole angesehen wurden, die in dem zur Aromatisierung dienenden Mittelöl enthalten sind, wurden die druckl osen Prüfversuche nunmehr mit einer Toluol-Kresol-Mischung (20 % bezw. 10 % Kresol) statt mit reinem Toluol weitergeführt, um Kontakte zu entwickeln, die gleichzeitig imstande sind, Phenole zu verarbeiten.

Die Prüfung geschah im übrigen wie bisher, in erster Linie wurden die im Destillationsrückstand des Anfalls auskristallisierenden Aromaten beobachtet. Charakteristische Verschiedenheiten zeigten sich aber auch im Siedeendpunkt des Anfalls, der zwischen 120° (fast reines Toluol) und 200° (viel unverändertes Kresol) wechselte, und der somit ein Maß für die Phenolumsetzung anzusehen ist. Weitere Unterschiede bestanden in der Färbung des Destillationsrückstandes, der bei schlechter Phenolreduktion undurchsichtig dunkel, bei guter Phenolreduktion aber bis zur Braunfärbung

---

1) Vgl. Zusammenstellung 16 242 1 und 16 449 1 v. 15.III. bezw. 16.IV..

Ergebnis: - Der Übergang auf Toluol-Kresol-Gemisch bei der drucklosen Prüfung von Aromatisierungskontakten brachte eine weitere Annäherung an die Verhältnisse im Hochdruck. Die Berücksichtigung der Phenolreduktion zeigt die Überlegenheit von Tonerdekontakten gegen Terrana-MgO-Kontakte und erklärt das bisherige Versagen der Kontakte auf der Basis synthetischer Silikate. Die weitere Entwicklung der synthetischen Silikatkontakte ergab auch solche von guter Phenolreduktion, wobei es aber noch nicht sicher ist, wie weit der Effekt durch Kombination der aktiven Metalle und wie weit durch die Herstellungsweise (Alkalität u.ä.) bedingt wird. Da der eine dieser Kontakte - a 798 - (Mg-Silikat Cr, FeMo) besser als 7577 (Terrana MgO-Cr, V) erscheint, ist eine Prüfung im Hochdruck angezeigt.

gez. Semmelder

aufgenommen war. Der Anfall enthielt auch Wasser, welches aber wegen der Schwierigkeit einer exakten Messung nicht bestimmt wurde. Die Permanentgasbildung war weniger charakteristisch, sie war nicht viel anders als mit Toluol allein.

Bemerkenswerte Unterschiede in der Phenolreduktion ergaben sich schon zwischen den bekannten Kontakten auf Terrana-Mg O Basis und solchen auf Tonerdebasis. Für die Tonerdekontakte (z.B. Tonerde 15 Cr 5 V) war gute Phenolreduktion typisch. Gleichzeitig trat eine starke Bildung kristallisierter Aromaten ein. Demgegenüber war die Phenolreduktion des Terrana MgO-Cr V Kontaktes (7577) wesentlich schlechter und zugleich die Bildung kristallisierter Aromaten geringer. Es war also durch die Anwesenheit des Kresols die Bildung kristallisierter Aromaten zu Gunsten des phenolreduzierenden Kontaktes verschoben, da mit Toluol allein der Terrana-Kontakt als der aktivere erscheint. Im Hochdruckversuch ist der Terrana-Kontakt aktiver. Daß er dabei allmählich abklingt, entspricht hier seiner schlechteren Phenolverarbeitung. Unter den Al_2O_3-Kontakten ist Tonerde-Cr V am besten. Kontakte mit Zink-Zusatz entfernen die Phenole deutlich schlechter. Durch Molybdänzusatz wird die Phenolreduktion des zinkhaltigen Kontaktes wieder verbessert (7692).

Die synthetischen Kontakte auf Silikatbasis liegen hinsichtlich Phenolredktion meist schlecht, es bestehen aber erhebliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Kontakten. Gute Phenolreduktion und gute Kristallbildung zeigt ein Magnesiumsilikat-Zink-Eisen-Kontakt mit Molybdän getränkt (R 798). Ebenfalls besser als die übrigen ist ein Eisen und Mangan enthaltender mit Chrom und Vanadin getränkter Magnesiumsilikatkontakt (R 795).

Dehydrierversuche zur Prüfung von Kon

80 ccm Kontakt, Versuchsdauer 1 1/2 Std.

Kontaktzusammensetzung							Kontakt Nummer	Prüfung mit Toluol			Prü
Basis	Zusatz-Elemente							Gas l/l Öl	Ausscheidung Aromaten	% Kresol im Gemisch	Gas l/l bei 10% Kres
aktiv. Al_2O_3		Zn		Cr	V		7682	35	ziemlich viel	20	--
		Zn		Mn	V	Mo[1]	7692	45	ziemlich viel	20	--
		Zn		Cr	V[2]		7713	--	--	10,20	35
				Cr	V		(2431)	--	--	10,20	40
Terrana MgO				Cr	V		7577	35	viel	20	
Mg-Silikat (Kalk gefällt)			Fe	Cr	V		783	40	viel	20	--
	Mn		Fe	Cr	V		793	60	wenig	20	--
			Fe	Cr	V		792	40	wenig	20	--
Mg-Silikat			Fe			Mo	799b	--	--	10	30
(Kalk gefällt Mg-Sulf nachbeh.)			Fe			Mo	799c	--	--	10,20	35
			Fe	Cr	V		799a	--	--	10	35
		Zn	Fe	Cr	V		801a	--	--	10	25
		Zn	Fe	Cr	V	Mo	801b	--	--	10	35
Mg-Silikat (mit erhöhter			Fe	Cr	V		794	--	--	10,20	45
	Mn		Fe	Cr	V		795	--	--	10	35
Mg-Karbonat gefällt)		Zn	Fe	Cr	V	Mo	797b	--	--	10	35
		Zn	Fe	Cr	V		797a	--	--	10	40
Mg-Silikat				Cr	V		791	20	sehr viel	--	--
(mit normaler Menge Mg-Carbonat gefällt)		Zn	Fe			Mo	798	--	--	10	60
Mg-Silikat + wenig Al			Fe	Cr	V		796a	--	--	10	50
(mit Mg-Carbonat gefällt)			Fe	Cr	V	Mo	796b	--	--	10	50
Al-Silikat			Fe				780	0	keine	--	--
				Cr	V		789	0	keine	--	--
(Mg-Carbonat gefällt)			Fe	Cr	V		790	0	keine	--	--

...wolle zur Prüfung von Aromatisierungskontakten.

...Versuchsdauer 1 1/2 Std., Durchsatz 0,7, 500°.

...pit ...dge	Prüfung mit Toluol-Kresol-Gemisch									Prüfung im Höchdruck
...kristall. ...romaten	% Kresol im Gemisch	Gas 1/1 Öl bei 10% Kres.	Gas 1/1 Öl bei 20% Kres.	auskristall. Aromaten Menge	auskristall. Aromaten Beschaffenheit	Siedeende bei 10% Kres.	Siedeende bei 20% Kres.	Farbe des Rückst.	Aromatisierung	Phenolreduktion	
	20	--	46	sehr viel	Krist.	--	150	braun	gut	sehr gut	Spaltung zu gering, sehr viel Aromat
	20	--	45	sehr viel	krist.	--	120	braun	gut	sehr gut	Spaltung zu gering, Arom befriedigend
	10,20	35	40	viel	weniger gut	130	200	dunkel	gut	gut	--
	10,20	40	45	sehr viel	krist.	120	125	braun	gut	sehr gut	--
...ol	20		(40)	mäßig	weniger gut	--	200	dunkel	gut	mäßig	sehr lungsam abklingen, sonst gut
...ol	20	--	(23)	Spur	schlecht	--	200	dunkel	gut	schlecht	rasches Abkl
...ol	20	--	55	ziemlich	krist.	--	200	dunkel	ziemlich gut	ziem. gut	--
...ol	20	--	40	keine		--	200	dunkel	schlecht		--
	10	30	--	sehr wenig	--	150	--	dunkel	schlecht		--
	10,20	35	40	wenig	--	150	200	dunkel	schlecht		--
	10	35	--	ziemlich	--	150	--	dunkel	ziemlich gut	mäßig	--
	10	25	--	Spur	schlecht	150	--	dunkel	schlecht		--
	10	35	--	wenig	--	160	--	dunkel	schlecht		--
	10,20	45	55	keine	--	195	200	dunkel	schlecht		--
	10	35	--	viel	krist.	140	--	braun	gut	ziemlich gut	--
	10	35	--	keine	--	145	--	eben durchsichtig	schlecht	ziemlich gut	--
	10	40	--	Spur	--	130	--	heller braun	schlecht	mäßig	--
...yl	--	--	--	--	--	--	--	--	gut	(inaktiv)	Äußerst resol Abklingen
	10	60	--	viel	krist.	120	--	braun	gut	gut	
	10	50	--	ziemlich viel	krist.	160	--	nicht ganz dunkel	ziemlich gut	ziemlich gut	--
	10	50	--	ziemlich viel	krist.	150		dunkel	ziemlich gut	ziemlich gut	--
...% ...in ...ine	--	--	--	--	--	--	--	--	inaktiv		
	--	--	--	--	--	--	--	--	inaktiv		
	--	--	--	--	--	--	--	--	inaktiv		

Hochdruckversuche
W.A/Lu 558

Seit September 1938 geprüft

Nr.	Blatt	Ofen	Produkt	Kat.	Zusammensetzung	Druck at.	Temp. °C	
1	[illegible] 982	330	1128 e	[illegible]	Al,silicat,Mg,Mg-silicat			
2	[illegible] 984	322	1128 e	[illegible]	Bimsstein			
3	[illegible] 985	323	1128 e	[illegible]	M.Kohle	600	28	
4	[illegible] 986	325	1128 e	[illegible]	Schwerspat	600	28	
5	[illegible] 987	327	1128 e	[illegible]	Tonerde + [illegible]	600	28	
6	[illegible] 988	328	1128 e	[illegible]	[illegible]	600	28	0
7	[illegible] 990	3	1271 e	[illegible]	SiO_2 + Cu + Fe_2O_3	250	26	1
8	[illegible] 994	322	1128 e	[illegible]	Mg-Silikat	600	29	0
9	[illegible] 995	329	1128 e	[illegible]	Ferrosil HE	600	27	0
10	[illegible] 996	330	1128 e	[illegible]	Graphit	600	28	0
11	[illegible] 999	[illegible]	1271 e	[illegible]	Tonerde + [illegible] (Versuch 1)	250	26	0
12	[illegible] 004	322	1128 e	[illegible]	M.Kohle + [illegible] Cr	600	28	0
13	[illegible] 005	327	1128 e	[illegible]	[illegible]	600	28	0
14	[illegible] 006	328	1128 e	[illegible]	Bruch	600	27	0
15	[illegible] 007	330	1128 e	[illegible]	[illegible]	600	28	0
16	[illegible] 008	322	1128 e	[illegible]	Ferrosil HE	600	28	0
17	[illegible] 011	330	1128 e	[illegible]	M.Kohle + [illegible] Cr	600	28	1
18	[illegible] 013	3	1271 e	[illegible]	SiO_2 + 10 Cr	250	27	0
19	[illegible] 014	5	1271 e	[illegible]	M.Kohle + [illegible] Cr	250	27	0
20	[illegible] 017	6	1271 e	[illegible]	Ferrosil Cr + Cu	250	27	0
21	[illegible] 017	323	1128 e	[illegible]	(Fe_2O_3; SiO_2)	600	28	0
22	[illegible] 019	327	1128 e	[illegible]	Kaponeisenerz + Cu	600	28	0
22	[illegible] 019	327	1271	[illegible]	[illegible] + "	600	28	1
23	[illegible] 020	4	1271 e	[illegible]	[illegible] + "	250	27	0
24	[illegible] 021	0	1271 e	[illegible]	Mg.Silikat + 10 Cr	250	28	0
25	[illegible] 024	323	1128 e	[illegible]	Fe Cr.Schl[illegible]mm	600	27	0
26	[illegible] 025	322	1128 e	[illegible]	Chromoxyd metallit	600	28	0
27	[illegible] 026	328	1128 e	[illegible]	Asbest	600	27	0
28	[illegible] 027	329	1128 e	[illegible]	Mg.Silikat + Cr	600	28	0
29	[illegible] 028	330	1251	[illegible]	M.Kohle + [illegible] Cr	600	27	0
30	[illegible] 029	8	1271 e	[illegible]	Vanadin ox[illegible]	250	27	0
31	[illegible] 031	19/20	1271 e	[illegible]	[illegible]	250	27	0

1626

*) = [illegible]atphenolhart

22. Februar 1940/Fr.

über 1930 geprüfte Aromatisierungs-Kontakte.

	Druck Ata.	Temp. MV	Ln.	Gas	Rückführ.	Benzin bis	stg.	Verg.	Aromaten		O.Z. Res.	Ab- klg.	E- 100	Anf. Forb	Betr. Std.
600															
	600	28	0,8	x 2		200	0,4	22	72	-	101				
	100	28	0,5	x 3		200	0,2	26	62	-	96				
	00	29	0,6	x 2		200	0,4	18	76	-					
	00	27	0,8	x 2		200	0,4	21	64	-					
2	250	28	0,5	x 5		200	0,2		40						
		29	0,5	x 3		200	0,2		60						
			0,8	x 2		200	0,5		62						
			0,5	x 3		200	0,1		83						
			0,5	x 5		200	0,2		56						
61	0	28	0,8	x 2		200	0,5		66		98				
	0	29	0,5	x 3		200	0,2		75						
	00	27	0,5	x 2		200	0,4	16	55						
	600	29	0,8	x 2		200	0,35		80						
	600	28	0,8	x 5		200	0,3		68						
	400	28	1,0	x 2		200	0,5	17	56						
	250	27	0,6	x 3		200	0,4	32	60						
	350	27	0,8	x 2		200	0,6		60						
5 R1	250	27	0,8	x 2		200	0,24		57						
	600	28	0,5	x 3		200	0,2	12	52						
	500	28	0,8	x 2		200	0,4		47						
	600	28	1,0	x 2		200	0,6	18	43						
	00	27	0,8	x 3		200	0,2		48						
	250	28	0,8	x 3		200	0,2		50						
	600	27	0,5	x 3		200	0,1		60						
111	600	28	0,8	x 2		200	0,4		70						
	600	27	0,5	x 3		200	0,1		66						
		28	0,8	x 2		200	0,5		64						
		7	0,8	x 2		200	0,2		55						
		7	0,8	x 3		200	0,2		60						
		7	0,8	x 2		200	0,2		53	0,15					

Nr.	Typ	Gew.	Produkt	Kat.	Zusammensetzung	Druck Atü.	Temp. MV	Dauer
32	2 0 3	328	P 1128	6946	MnO_2	600	27	0,5
33	2 0 4	329	"	6946	Bauxit+5% Cr_2O_3	"	26	1,0
33	2 0 4	329	P 1271	"	"	"	26	1,0
34	2 0 5	15	"	6947	Fe Cr Mn	250	27	0,8
35	2 0 6	322	"	6940	M.Ko + 10 % Cr	600	27	1,0
35	2 0 6	322	"	"	" "	250	27	0,8
36	2 0 7	2	"	6951	(Michael) Nickel Karbonyl-Eisen	"	27	0,5
37	2 0 8	4	"	6946	Bauxit + Cr	"	27	0,8
38	2 0 9	10	P 1317-1	6925				
39	2 010	18	P 1271	6940	M.Kohle + 10 Cr	"	27	0,8
40	2 011	19/20	P 1271	6925/6925		"	27	0,8
41	2 012	3	P 1271	6936	Schwerspat + 10 Cr	"	27	0,8
42	2 013	6	"	6949	Eisenphosphat + Cr	"	27	0,5
43	2 014	8	"	6957	Zn Cr Mn	"	27	0,8
44	2 015	323	P 1128	6958	M.Ko.+ 5% NH_4Vanadat	600	27	0,8
44	2 015	323	P 1271	6958	" "	"	27	0,8
45	2 016	327	P 1128	6952	Terr.HF + Cr	"	27	0,8
46	2 018	328	"	6951	M.Ko.+ 10 Cr + 0,5 $Cu(NO_3)_2$	"	27	0,8
46	2 018	328	P 1271		" "	"	27	0,6
46	2 018	328	"		" "	"	27	0,8
47	2 019	9	P 1271	6959	Cr-Phosphat	250	27	0,8
48	2 020	13	P 1271	6960	Ti-Chromat	"	27	0,6
49	2 023	2	"	6964	Chromeisenstein	"	27	0,8
50	2 024	3	"	6965	M.Kohle 10 Cr 10 V	"	27	1,0
51	2 025	6	"	6966	Al-Cr-Silikat	"	27	0,5
52	2 026	8	"	6967	Zn,Fe,Cr	"	27	0,8
53	2 027	327	P 1128	6965	M.Kohle 10 Cr 10 V	600	26	0,5
53	2 027	327	P 1271		" " "	"	27	0,6
53	2 027	327	"		" " "	250	27	0,8
54	2 028	4	"	6939	Terrano 10 % Fe3	"	27	0,8
55	2 060	13	"	6963	M.Kohle + 10 MnO_2	"	27	0,8
56	2 061	330	P 1251	6940	M.Kohle + 10 Cr	"	27	0,8
56	2 061	330	P 1295		" "	"	26	2,0

Bez.	Typ.	Dr.	Gas	Rückführ.	Benzin bar	Benzin Liter	Ver. %	Aromat.	Plan.	O.Z. Reg.	Abklg.	Δ 100	Anf. Farb.	Destr. Std.
	600	27	0,5	x 3		200	0,1		75					
	"	26	1,0	x 2		"	0,3		40					
	"	25	1,0	x 2		150	0,34	27	55					
	250	27	0,8	x 3		200	0,23		50					
	600	27	1,0	x 2		150	0,3	29	53					
	250	27	0,6	x 2		180	0,15	1	50					
	"	27	0,5	x 3		200	0,1		58					
	"	27	0,8	x 3		"	0,2		50					
	"	27	0,8	x 2		150	0,24	43	45					
	"	27	0,8	x 2		180	0,25	14	50	0,006				
Ox	"	27	0,8	x 3		200	0,16		52					
Ox	"	27	0,5	x 3		"	0,12		58					
	"	27	0,8	x 3		"	0,2		50					
	600	27	0,8	x 2		"	0,5		65					
	[redacted]	27	0,8	x 2		"	0,5	20	50					
		27	0,8	x 2		"	0,3		60					
		27	0,8	x 2		"	0,45		58					
	"	27	0,8	x 2		"	0,42		48					
	"	27	0,8	x 2		150	0,24		44					
	250	27	0,8	x 3		200	0,1		53					
	"	27	0,8	x 3		"	0,15		50					
	"	27	0,8	x 3		"	0,12		57					
Y	"	27	1,0	x 2	3:2	180	0,1	21	54					
	"	27	0,5	x 3		200	0,14		54					
	"	27	0,8	x 3		200	0,17		54					
Y	600	26	0,5	x 3		"	0,3		50					
"	"	27	0,8	x 2		150	0,3		48					
"	250	27	0,8	x 2		150	0,2		47					
3	"	27	0,8	x 2		200	0,27		50					
02	"	27	0,8	x 2		"	0,4		58					
"	"	27	0,8	x 2		180	0,25	11	41	0,02		92		
"	"	26	2,0	x 2		180	0,23							

Nr.	Blatt	Ofen	Produkt	Kat.	Zusammensetzung	Druck Atm	Temp. MV	Da.
57	2 062	323	P 1271 -	6971	Chromsilikat	600	27	0,8
58	2 063	2	" -	6974	Magnesit + 5 Cr	250	27	0,8
59	2 064	8	" -	6973	M.Kohle + 5 Fe_2O_3	250	27	0,8
59	2 064	8	" -	"	"	"	27	0,8
60	2 065	15	" -	6939	Terrane + 10 % FeB	"	27	0,8
61	2 066	328	" -	6972	Bauxit + 5 % V	600	27	0,8
62	2 067	4	" -	6979	20 % Terrane 80% V	250	27	0,8
63	2 068	5	" -	6978	Fe-Silikat HCl beh.	"	27	0,8
64	2 072	18	" -	6929	S_4Kohle + Al + Cr	"	27	0,8
65	2 073	323	" -	6980	Deutscher Bauxit) + 10 % Cr)	600	27	0,8
66	2 074	2	P 1271 -	6984	M.Kohle 10 % MnO_2	250	27	0,8
67	2 075	6	" -	6976	Mg-Cr-Silikat	"	27	0,8
68	2 077	327	" -	6983	M.Kohle 5 Cr 5 V	"	27	1,0
69	2 078	2	" -	6989	27 M.Kohle, 3 Cr, % Terrane	"	27	0,8
70	2 079	5	" -	6988	M.Kohle 10 Cr 10 MnO	"	27	1,0
71	2 081	18	" -	6990	(Mn-Cr-Fe)-Sulfide 1 : 1 : 1 molar	"	27	0,8
72	2 082	4	" -	6987	Asbest + 10 Cr_2O_3	"	27	0,8
73	2 083	21	" -	5958/ 6965	/M-Kohle 10 Cr 10 V	"	27	0,8
74	2 085	6	" -	6991	M.Kohle + 20% Cr_2O_3	"	27	1,0
75	2 086	10	" -	6993	M.Kohle + Blaurauchrom-sat	"	27	0,8
76	2 087	13	" -	5992	Schwarzoxyd red. + 10 % Cr_2O_3	"	27	0,8
77	2 089	322	" -	6980	Deutschen Bauxit + 10% Cr_2O_3 (richtig aktiviert)	600 250	27 27	0,8 0,8
78	2 090	2	" -	5998	Bauxit + 20 Cr_2O_3	"	27	0,8
79	2 091	8	" -	7000	Bauxit + 30 Cr_2O_3	"	27	0,8
80	2 093	4	" -	6999	Bauxit + 20 V_2O_5	"	27	0,8
81	2 096	325	" +	6997	Dtsch.Bauxit 10 Cr 10 V	"	27	0,8
82	2 097	19/ 20	" -	6525/ 6965	FeV/M.Kohle 10 Cr 10 V	"	27	0,8
83	2 101	21a	" -	5958/ 6965	" " "	"	27	1,0
84	2 102	9	" -	6917	M.Kohle	"	27	0,8

Druck at	Temp. MV	Du.	Ou	Rück-führ.	Benzin bis	Benzin Ltg.	Vers %	Aro-mat.	Phen.	C.Z. Res.	Ab- % klg.	Anf. 100	Betr. Perm.	Betr. Std.
600	27	0,8	x 2		200	0,27		62						
250	27	0,8	x 3		200	0,11		57						
250	27	0,8	x 3		200	0,1		57						
"	27	0,8	x 3		180	0,2		51	0,9					
"	27	0,8	x 2		"	0,27	22	44	4,5					
"	"	0,8	x 2		200	0,26		45						
"	"	0,8	x 3		180	0,23		46						
"	"	0,8	x 3		"	0,16		48						
"	"	0,8	x 2		"	0,27		47						
600	27	0,8	x 2		"	0,3		40						
250	27	0,8	x 3		"	0,26		40						
"	27	0,8	x 3		"	0,27		46						
"	27	1,0	x 2	o.RU.	"	0,34	15	48	0,01	91,9				
				m-RU	"	0,30	26	55	0,02					
"	27	0,8	x 3		"	0,26		42	7,6					
"	27	1,0	x 2		"	0,42		47	0,3	—				
"	27	0,8	x 2		"	0,21		40						
"	27	0,8	x 3		"	0,31		42	2,8					
"	27	0,8	x 2		"	0,28		47	0,05					
"	27	1,0	x 2		"	0,43		46	1,7					
"	27	0,8	x 3		"	0,33		48	6,4					
"	27	0,8	x 3		"	0,20		44	4,6					
600	27	0,8	x 2		"	0,38		54	0,06					
250	27	0,8	x 2		"	0,25		47	0,12					
"	"	0,8	x 3		"	0,28		43	0,01					
"	"	0,8	x 3		"	0,29		47	0,04					
"	"	0,8	x 3		"	0,22		53						
"	27	0,8	x 2		"	0,26		47						
"	27	0,8	x 2		"	0,20	20	49		88				
"	"	1,0	x 2		"	0,4	16	54	0,00					
"	27	0,8	x 3		"	0,3		46	3,0					

Nr.	Blatt	Ofen	Produkt	Kat.	Zusammensetzung	Druck atm.	Temp. MV	
84	2 104	2	P 1271 –	7005	M.Kohle + 10 % MoO_3	250	27	
85	2 105	11*	" –	7006	akt.Tonerde 10 Cr 10 V	"	26,5	
87	2 107	12	" –	7007	Bimsstein 10 Cr 10 V	"	27,0	
89	2 109	10	" –	7002	M.Kohle + 2 % V	"	27	
89	2 110	328	" –	7011	20 % M.Kohle 10 % Cr_2O_3	"	27	
90	2 113	7	" –	7019	M.Kohle 15 Cr 5 V	"	27	
91	2 114	10	" –	7015	akt.Tonerde + 30 Cr	"	27	
92	2 115	11	" –	7014	akt. Tonerde	"	27	
93	2 116	322	" –	7016	Fe.Mo.Cr + Bimsstein	"	27	
94	2 117	323	" –	6196 SII	akt.Tonerde 10 Ammoniumphosphormolybdat	"	27	
95	2 118	15	" –	7022	Cr_2O_3 + V_2O_5 1 : 1	"	27	
96	2 120	5	" –	7023	90 Fe_2O_3 + 10 Cr_2O_3	"	27	
97	2 121	12	" –	7024	V_2O_5 Chromsäure gelb Oxyd 1 : 1	"	27	
98	2 129	13/ 16	Bohm.I a –	5050/ 6265				
99	2 127	330	P 1270 +	7023	Ind.Bauxit 10 Cr 5 V	250	27	
100	2 128	9	" –	7029	M.Kohle 10 Cr 5 V	"	27	
101	2 129	325	" –	7027	akt.Tonerde 15 Cr 2 MoO_3	"	27	
102	2 130	322	" –	7032	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20 % TiO_2-Hydrat	"	27	
103	2 134	323	" –	7033	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20 % akt. Tonerde	"	27	
104	2 137	330	" –	7034	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) 20 % SiO_2	"	27	
105	2 138	1	" –	7035	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20 % H_3PO_4	"	27	
106	2 139	2	" –	7036	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 5 % MoO_3	"	27	
107	2 140	3	" –	7037	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20 % ZnO	"	27	
108	2 144	6	" –	7019	M.Kohle 15 Cr 5 V	"	27	
109	2 145	1	" –	7012	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20 % SnO_2	"	27	
110	2 146	3	" –	7021	(M.Kohle 15 Cr 5 V) + 20 % $VCrMnO_2$	"	27	

*) abgebrochen

	Druck atm.	Temp.	Da-	Gas	Elektr.	Benzin bis	Benzin Ausbeute	Verg. %	Verg. Prozent	Phen.	S.-Z. Beg.	Abfüllg.	Kp. 100	Anf. Punkt	Setz. 5%
MoO_3	250	2	1,0	x 2		180	0,47	6	37						
Cr IO V	"	2	0,8	x 2		"	0,20		45						
/IO V	"	2	0,8	x 2		"	0,20		47						
V	"	2	0,8	x 2			0,28		48						
% Cr_2O_3	"	2	0,8	x 2			0,14		49						
V		2	1,0	x 2	3,2	"	0,40	16	54		0,02	0,1			
O C	"	2	0,8	x 2		"	0,25		53		0,05				
	"	2	0,8	x 2	3,2	"	0,40	17	45		0,05	8			
		2	0,8	x 2		"	0,22		40		0,06				
		2	0,8	x 2		"	0,21		42		0,04				
		2	0,8	x 2		"	0,30		56						
		2	0,8	x 2		"	0,20		50						
		2	0,8	x 2		"	0,30		50		0,02				
F 5 V	250	2	0,8	x 2		180	0,20		40		0,11				
V		2	1,0	x 2		"	0,44	21	46		0,02				
Cr Mo		2	1,0	x 2		"	0,38	15	39		0,01				
	"	2	0,8	x 2		"	0,18		50		0,06				
Cr															
+1) +		2	0,8	x 2			0,32		51		0,01				
Mo															
+1) +		2	0,8	x 2			0,19		50						
% MnO_2															
+1) +		2	0,8	x 2			0,21		44						
% H_3PO_4															
+1) +		2	0,8	x 2			0,21		53		0,03				
% MoO_3															
+1) +		2	0,8	x 2			0,21		48		0,11				
% MoO_3															
		2	1,0	x 2			0,47		52						
		2	0,8	x 2			0,25		48		0,15				
		2	0,8	x 2			0,36		57						

Nr.	Blatt	Ofen	Produkt	K	Zusammensetzung	Druck Atü.	Temp. °C	Dauer h
111	2 15	12	P 1271 +	7042	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20% SiO_2	250	27	0,8
112	2 15	330	" +	7041	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + SiO_2	250	28	0,8
113	2 15	329	" +	7043	Cr_2O_3 + V_2O_5 + Gem.HF (4:4:2)	250	27	0,8
114	2 16			7019	Standardvorschrift	250	27	0,8
115	2 16	3	P 1271 +	7049	V_2O_5 + Cr_2O_3 + Bauxit (4:4:2)	250	27	-
116	2 16	6	" +	7050	V_2O_5 + Cr_2O_3 + Ton (4:4:2)	"	27	0,8
117	2 16	11	" +	7051	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20% ZnO	"	27	0,8
118	2 16	3	" +	7053	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20% MnO_4	"	27	0,8
119	2 16	7	" +	7054	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 5% CuO	"	27	0,8
120	2 17	329	" +	7055	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20% MgO	"	27	0,8
121	2 17	5	" +	7056	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20% Kaolin	"	27	0,8
122	2 17	7	" +	7057	V_2O_5 + Cr_2O_3 (1:1) + 20% SiO	"	27	0,8
123	2 18	11	" +	7072	50 Mol.Ton 25 Cr_2O_3 25 V_2O_5	"	27	0,8
124	2 18	4	" +	7065	40 Al_2O_3 + 40 SiO_2 + 20 Cr_2O_3	"	27	0,8
125	2 18	6	" +	7067	40 Al_2O_3 + 40 TiO_2 + 20 Cr_2O_3	"	27	0,8
126	2 18	20	" +	7060	80 ZnO + 10 V_2O_5 + 10 Cr_2O_3	"	27	0,8
127	2 18	32	" +	7068	50 Mol.Ton + 40 Cr_2O_3 + 10 MoO_3	"	27	1
127					— ohne P 1271	"	27	1
128	2 19	7	P 1271 +	7074	40 Al_2O_3 + 40 TiO_2 + 15 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5	"	27	0,8
129	2 19	9	" +	7073	50 Mol.Ton + 40 Cr_2O_3 + 10 V_2O_5	"	27	0,8
130	2 19	11	" +	7071	50 Mol.Ton + 40 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5 + 5 MoO_3	"	27	0,8
131	2 20	21	" +	7075	40 Mol.Ton + 40 TiO_2 + 15 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5	"	27	0,8

x) [illegible] bedingt

Zusatz	Temp. °C	Do	Ga	Rück-fluß	Beginn bis	Beginn Dauer Stg.	Ausb. %	Azo-mat	Gase	Ab.	Sie-biz.	% 100	Aus. Perb.	Betr. Std.
	27	0,9	x 2		180	0,25		57	0,92					
	28	0,8	x 2		"	0,22	21,4	58						
	27	0,8	x 2		"	0,2		51	0,36					
	27	0,9	x 2		"	0,24		53	0,3					
	27													
	27	0,8	x 2		"	0,22		48	1,6					
	27	0,9	x 2		"	0,22		61	0,44					
	27	0,8	x 2			0,1		53	0,26					
	27	0,8	x 2		"	0,2		51	0,5					
	27	0,8	x 2		"	0,15		42	0,51					
	27	0,8	x 2			0,21		50	1,2					
	27	0,8	x 2			0,2		47	0,32					
	27	0,8	x 2			0,21		45	0,3					
	27	0,8	x 2			0,2		52	1,1					
	27	0,8	x 2			0,2		44	0,3					
	27	0,8	x 2			0,1		47	0,10					
	26,5	1,0	x 2			0,3		32	0,04					
	26,5	1,0	x 2			0,3		35	0,04					
	27	0,8	x 2			0,21		43	0,01					
	27	0,8	x 2			0,2		48	0,02					
	27	0,8	x 2			0,3		43	0,01					
	27	0,8	x 2			0,2		43	0,3					

Nr.	Mon.	Tag	Ofen	Produkt	Kat.	Zusammensetzung	Druck Atm.	Temp. MV	Dc.
132	2	20	325	P 1271 -	7 080	55 Akt.Ton + 40 Cr_2O_3 + 5 MoO_3	250	27	0,8
133	2	20	9	" -	7 087	8 Kohle 15 Cr 5 Vanadin	"	27	0,8
134	2	20	21	" -	7 094	8 Kohle 15 Cr 5 V	"	27	0,8
135	2	21	322	" -	7 000	(Cr_2O_3-Silikatgrund) (Be) + V_2O_5	"	27	0,8
136	2	21	15	" -	7 001	60 Akt.Ton-20 M.Kohle + 15 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5	"	27	0,8
137	2	21	330	K 177 s-M 61	7 [illegible]		"	27	1,0
138	2	21	9	P 1271 -	7 010	80 M.Kohle 12 Fe $_2O_3$	"	26	1,0
139	2	22	322	" -	7 009	40 Akt.Ton 40 M.Kohle 15 Cr_2O_3 5 V_2O_5	"	27,5	1,0
140	2	22	9	" -	7 011	60 Akt.Ton 20 M.Kohle 15 Cr_2O_3 5 V_2O_5	"	28	1,0
141	2	22	15	" -	7 105	80 M.Kohle 15 Cr 5 V	"	27	1,0
142	2	22	24	" -	7 106	$Cr(OH)_3$-Gallerte + Tonerde	"	27	1,0
143	2	22	15	" -	7 108	80 Kohle 15 Cr 5 V	"	27	0,8
144	2	22	325	" -	7 107	80 Flugkoks 15 Cr 5 V	"	27	1,0
145	2	23	[illegible]	" -	7 [illegible]	Benzolbehandelte Kohle 15 Cr 5 V	"	27	1,0
146	2	23	12	" -	7 104	Superphosphorsäure 15 Cr 5 V	"	27	1,0
147	2	23	9	" -	7 123	(35 Al_2O_3 6% V_2O_5 Rutilgrund) 15 Cr_2O_3 5 V		27	1,0
148	2	23	330	K 177 s-M 60	7 [illegible]				
[illegible]	2	23	15	P 1271 s-M 61	7 [illegible]		250	26,5	1,0
149	2	23	15	P 1271 [illegible]	7 [illegible]		"	27	0,8
150	2	23	21	P 1271 [illegible] 15V-200	7 019		"	26,5	1,2
151	2	23	24	P 1271 -	7 126	80 Akt.Ton 40 M.Kohle 15 Cr 10 MgO 0,5 MoO_3	"	27	1,0
152	2	24	322	" -	7 125	40 Akt.Ton 40 M.Kohle 15 Cr 0,5 MoO_3	"	26,8	1,0
153	2	24	5	"	7 133	8 Kohle (Fe_2O akt.) 15 Cr 5V	250	26,5	1,0
154	2	24	7	P 1271 -	7 132	40 Akt.Ton 40 Ru[illegible] 15 Cr 5V	250	27	1,0
155	2	24	9	P 1271 -	7 130	Pulverkorn-Kokle 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
156	2	24	12	P 1271 -	7 131	Biosatein Zellulose-Kohle 15 Cr 5 V	250	27	1,0
157	2	25	10	P 1271 -	7 136	Kiefernbohnen-Kohle 15Cr 5V	250	27	1,0

	Druck Atm.	Temp. AV	Dr.	Dau.	Zupf-führ.	Benzin bis	Benzin Ausg.	Verz. %	Aro-mat.	Phen.	C.Z. Pun.	Ausb. Ausg.	Ausb. 100	Inf. Farb.	Beh. Std.
[illegible]	250	27		0,8	x 2		180	0,36		36	0,05				
[illegible]	"	27		0,8	x 2		"	0,22		45	0,03				
[illegible]	"	27		0,8	x 2		"	0,30		38					
		27		0,8	x 2		"	0,21		45					
		27		0,8	x 2		"	0,34		34	0,01				
		27		1,0	x 2		"	0,30	12	10	0,02	82			
[illegible]2	"	26		1,0	x 2		"	0,34		35	4,2				
[illegible]	"	27,5		1,0	x 2	3:2	"	0,34	16	17	0,01	90			
[illegible]		27		1,0	x 2		"	0,32		46	0,05				
[illegible]	"	27		1,0	x 2	3:4	"	0,36		52	0,03	43			
Tonerde	"	27		1,0	x 2		"	0,20		45					
5 V	"	27		1,0	x 2		"	0,20		44	0,00				
V	"	27		1,0	x 2		"	0,25		44					
5 Cr 5 V	"	27		1,0	x 2		"	0,30		56	1,35				
5 Cr 5 V	"	27		1,0	x 2		"	0,30		44	3,65				
V	"	27		1,0	x 2	3:2	"	0,32		44	0,02				
	250	26,5		1,0	x 2	1:1	180	0,4		50	0,02	71			
	"	27		0,8	x 2	3:2	"	0,2		52	0,03	61			
	"	26,5		1,2	x 1		150	0,6	12	23					
	"	27		1,0	x 2		180	0,3		40	3,2				
	"	26,8		1,0	x 2	3:2	"	0,42	25	40	0,01	54			
Cr 5V	250	26,5		1,0	x 2	3:2	180	0,42	20	45	0,07	72			
5 Cr 5V	250	27		1,0	x 2		180	0,32		14	0,04				
5 V	250	26,3		1,0	x 2		100	0,4	12	40	0,05				
Ko:16	250	27		1,0	x 2			0,2		46	3				
150 V	250	27		1,0	x 2			0,1		42	8				

Nr.	Blatt	Ofen	Produkt	Kat.	Zusammensetzung	Druck Ktl.	Temp. EV	Ho.
158	2 25?	18	P 1271 -	13Y.	Opo-Flughcks aktiviert 15 Cr 5 V	250	27	1,0
159	2 25?	19	P 1271 -	019	(Produktprüfung)			
160	2 25?	20	K 1090 s-B1	019				
161	2 25?	322	P 1271 -	140	40 M.Kohle 40 Ton 15 Cr 5V	250	26,5	1,0
162	2 26?	16	P 1271 -	143	Lev.Kohle (H_2O akt.)15 Cr 5V	250	26,5	1,0
163	2 27?	9	P 1271 -	145	Lev.Kohle II 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
164	2 27?	2?	P 1271 -	145	Charge II. (H_2O akt.)	250	26,5	1,0
165	2 27	9	P 1271 -	147	Lev.Kohle I (alcht akt.) 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
166	2 27	15	P 1233Mo	019	M.Kohle 15 Cr 5 V	250	26,5	0,8
167	2 28	7	P 1271 -	157	M.Kohle 10% HF behandelt	250	27,0	1,0
168	2 28	7	P 1271 -	154	M.Kohle 1 % HF behandelt	250	27,0	1,0
169	2 28	7	P 1271 -	159	Anthracit H_2O dreim beh. 15 Cr 5 V	250	27,0	1,0
170	2 28?	9	P 1271 -	203	Anthracit H_2O beh.15 Cr 5 V	250	27,0	1,0
171	2 29	321	P 1271 -	162	Lev.Kohle, HCl u.H_2O beh. 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
172	2 29	9?	P 1271 -	160	Anthracit H_2 u. H_2O beh. 15 Cr 5 V	250	27,0	1,0
173	2 29	7	P 1271 -	165	Lignitkoksenkohle 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
174	2 29	9	P 1271 -	164	Pfirsichkernko. 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
175	2 30?	5	P 1271 -	167	Kirschkernkohle 15 Cr 5 V	250	27,0	1,0
176	2 30?	323	P 189	015		250	26,5	1,0
177	2 31?	16	K 209 s-M'61	019	aromatisierende Vorhydr.			
177	2 31?	16	P 1361 s-M'61	019	aromatisierende Vorhydr.			
177	2 31?	16	P 1361 s+s M'61	018	aromatisierende Vorhydr.			
178	2 31?	18	P 1361 s-M'61	7019	aromatisierende Vorhydr.			
178	2 31?	18	K 209 s-M'61	018	aromatisierende Vorhydr.			
179	2 31	6	P 1271 -	019	Koxbau v.Ke.501 Zo d 5			
180	2 31	7	P 1271 -	7019	Koxbau v.Ke.501 Zo d 3-4			
191	2 31	8	P 1271-	178	Lev.Kohle 25 (600° H_2O beh.) 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0

	Druck Atm.	Temp. MV	Do.	Gas	Rück-fuhr.	Benzin bis	Benzin Ltg.	Verg. %	Aro-mat.	Phen.	O.Z. F/M	Ab-klg	% 100	Anf. Farb.	Endst. Std.	
[redacted]	250	27	1,0	x 2			0,22		50	5,6						
[redacted]																
[redacted] 0x 5V	250	26,	1,0	x 2	3:2		0,40	12	45	0,01	86/-					
[redacted] 15 0x 5V	250	26,	1,0	x 2	3:2	180	0,43	10	52	0,02	77,5					
[redacted] 5 V	250	26,	1,0	x 2		180	0,24		43							
[redacted]	250	26,	1,0	x 2		180	0,44		47	0,02						
[redacted]		20,	1,0	x 2		180	0,31		44	0,35			x			
[redacted]		26,	0,8	x 2	3:1	180	0,30	15	54	0,01			x			
[redacted]		27,	1,0	x 2			[illegible]									
[redacted] 5 V	250	27,	1,0	x 2		180	0,20		40	12,3						
[redacted]	250	27,	1,0	x 2		180	0,25		50							
[redacted] 0x 5 V	250	27,	1,0	x 2		180	0,19		45							
[redacted]	250	26,	1,0	x 2		180	0,38		47,	0,01						
[redacted]	250	27,	1,0	x 2		180	0,24		52	3,3						
[redacted] 5 V	250	26,	1,0	x 2		180	0,33		46	0,07			x			
[redacted] 5 V	250	26,	1,0	x 2		180	0,24	20	60	0,3	93/-		x			
[redacted] 5 V	250	27,	1,0	x 2		180	0,35		52	5,2						
[redacted]	250	26,	1,0	x0,5	3:2	180	0,87	12	70							
[redacted]																
[redacted]																
[redacted]																
[redacted]																
[redacted]																
[redacted]		26,	1,0	x 2		180	0,41		44	0,1			x			

Nr.	Ltr.	Ofen	Produkt	Zus.	Bemerkungen	Druck	Temp.	Da.
182	2	4	P 1271 –	718	Brennkohle H_2O	250	26,5	1,0
183	2	6	P 1271 –	701	Aktivkohle H_2O	1		
184	2	8	P 1271 –	718	Lev.Kohle H_2O bei 15 Gr 5V	250	26,5	1,0
185	2	32	P 1271 –	718	Lev.Kohle H_2O bei 15 Gr 5V	250	26,5	1,0
186	2	8	P 1271 –	718	Zuckerkr.Ko.+ H_2O + H_2 Aktiv. 15 Gr 5 V	250	26,5	1,0
187	2	21	P 1271 –	719	Aktivkohle H_2-aktiv. + Benzol (1 l 15 Gr 5	250	26,5	1,0
188	2	10	P 1271	718	K.Kohle (Oppau) H_2 Aktiv. 15 Gr 5 V	250	26,5	1,0
189	2	20	P 1271 –	719	Benzol (ph + Supe... Kohle	250	26,5	1,0
190	2	32	P 1271	718	(Brennkohle H_2O	200	25,5	1,0
191	2	12	P 1271 –	701	(Aktivkohle	250	26,0	1,0
192	2	24	P 1271	726		500	25,0	1,0
193	2	32	P 1271	701		200	25,0	1,0
194	2	32	P 1271 –	701		250	26,5	1,0
195	2	16	P 1271 –	720	K.Kohle 15 Gr 5 V	200	25,5	1,0
196	2	12	P 1271 –	718	K.Kohle H_2O bei 15 Gr 5 V	250	25,5	1,0
197	2	20	P 1271 –	721	K.Kohle 15 Gr 5 V 5 min	250	26,5	1,0
198	2	20	P 1271 –	721	K.Kohle 15 Gr 5 V 5 min	250	26,5	1,0
199	2	32	P 1271	720	Benzolbrenzkohle (H_2O 15 Gr 5 V	250	26,5	1,0
200	2	32	P 1271	720	K.Kohle 15 Gr 5 V 0,5 min	250	26,5	1,0
201	2	20	P 1271	721	Kohle (Oppau) Benzolbrenzkohle 15 Gr 1 5 min	250	21,0	1,0
202	2	32	P 1271	721	K.Kohle 40 Gr 5 V Trog	250	25,5	1,0
203	2	32	P 1271	721	Aktivkohle 15 Gr 5 V	250	26,5	1,0
204	2	32	P 1271	721	Aktivkohle 15 Gr 5 V	250	26,5	1,0
205	2	32	P 1271	721	Benzolbrenzkohle (H_2O	250	25,5	1,0

	Druck	Temp.	Dauer	Block-Bahr	Ausbeute bis	Ausbeute bis	Verz.	Ausb.	Ausb.	Ausb.	Ausb.
[redacted]											
-ISOr 5V	250	26	1,0 x 2		180	0,35					
Ls 5											
15 Or 5V	250	26	1,0 x 2		180	0,20		2			
15 Cr 5V	250	26	1,0 x 2		180	0,30		0	0,0		
H_2	250	26	1,0 x 2		180	0,32		2			
+ Ton-	250	26	1,0 x 2		180	0,20		46			
5 V											
	250	26	1,0 x 2		180	0,2		1	0,01		
rbon-	250	26	1,0 x 2		180	0,4		5			
15 5 VV											
5 Cl	250	26	1,0 x 2		180	0,30		31	0,50		
	250	27	0,8 x 2	3:1	150	0,2	22	22			
		27	1,0 x 2		180	0,1					
[redacted]		26	1,0 x 2	4:1	180	0,10	1				
		26	1,0 x 2		180	0,8					
5 Cr	250	26	1,0 x 2		180	0,25		42			
*)	250	26	1,0 x 2		180	0,3		65			
5											
5 ZnO	250	26	1,0 x 2		180	0,4		41	0,33	0,04	
5 ZnO	250	26	1,0 x 2	2:1	180	0,4	23	5			
ext.)	250	26	1,0 x 2		180	0,40		5	0,15	0,01	
0 0,5 H10	250	26	1,0 x 2		180	0,3		42			
ext.	250	26	1,0 x 2	3,2	180	0,2		60			
nMnO4											
Ton-	250	26	1,0 x 2		180	0,01		21	2		
	250	26	1,0 x 2		180	0,2		28			
	250	26	1,0 x 2		180	0,25		30	1,0		
	250	26	1,0 x 2		180	0,03		5			
[redacted]											

Nr.	D[illegible]	[illegible]Dm	Produkt	Kat.	Zusammensetzung	Druck atm	Temp. °C	Dr.
206	2 36	320	P 1271	7019, 019 6434 1:1		250	26,5	1,0
207	2 36	15	P 1271	220	40 M.Ko. 40 ZnO 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
208	2 36	18	P 1271	222	akt.Tonerde 15 Cr $(NH_4)_3 PO_4(MoO_3)_{12}$	250	26,5	1,0
209	2 37	327	P 1271 -	219	45 M.Ko. 45 TiO_2 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
210	2 376	19	P 1271 -	226	40 $Mg_3(PO_4)_2$ 40 M.Ko.15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
211	2 37	325	P 1271 -	230	50 akt.Tonerde 45 TiO_2 5 Niobsäure 5 V	250	26,5	1,0
212	2 378	328	P 1271 -	228	50 $Zn_3(PO_4)_2$ 50 TiO_2 5 Graphit 5 V	250	26,5	1,0
213	2 37	330	P 1271 -	229	40 Ti 40 Zn 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
214	2 38	21	P 1271 -	231	S_4Ko.(Opp.akt.) 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
214	2 38	21	P 1271	231	S_4Ko.(Opp.akt.) 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
214	2 38	21	P 1271	231	S_4Ko.(Opp.akt.) 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
215	2 384	18	P 1271 -	232	100 M.Ko. 10 ZnO 10 Cr 5 V	250	26,5	1,0
216	2 385	330	P 1271 -	236	Ruhrbohnenkoks (H_3PO_4 + H_2-akt.) 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
217	2 38	328	P 1271 -	234	40 M.Ko 40 $Zn_3(PO_4)_2$ 15 Cr 5 V 2 Graphit	250	26,5	1,0
218	2 38	325	P 1271 -	233	M.Ko.(Torf,Grude,Pech) 15 Cr 5 V	250	27,0	1,0
219	2 39	320	P 1271 -	235	M.Kohle 15 Cr(K_2CrO_4) 5 V(KVO_3)	250	27,0	1,0
220	2 39	15	P 1271 -	237	Benzorbonko.(Opp.akt.) 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
221	2 3	323	P 1271 -	241	-Ko. (60 Torf 40 st.-Ko. Pech, 40 M.Ko.) H_2-akt. 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
222	2 3	327	P 1271 -	239	M.Ko. 15 Cr 5 V 1 Li_2CO_3	250	27,0	1,0
223	2 3	328	P 1271 -	238	60 TiO_2 60 Nb_2O_5 15 Cr 5 V 5 MoO_3	250	26,5	1,0
224	2 3	18	P 1271 -	231	S_4Ko.(Opp.akt.) 15 Cr 5 V (Ka.804)	250	26,5	1,0
225	2 4	15	P 1271 -	243	30 6434 70 Cr_2O_3 10 V_2O_5	250	26,5	1,0
226	2 4	328	P 1271 -	244	100 M.Ko. 15 Cr 5 V 10 ZnO	250	27,0	1,0

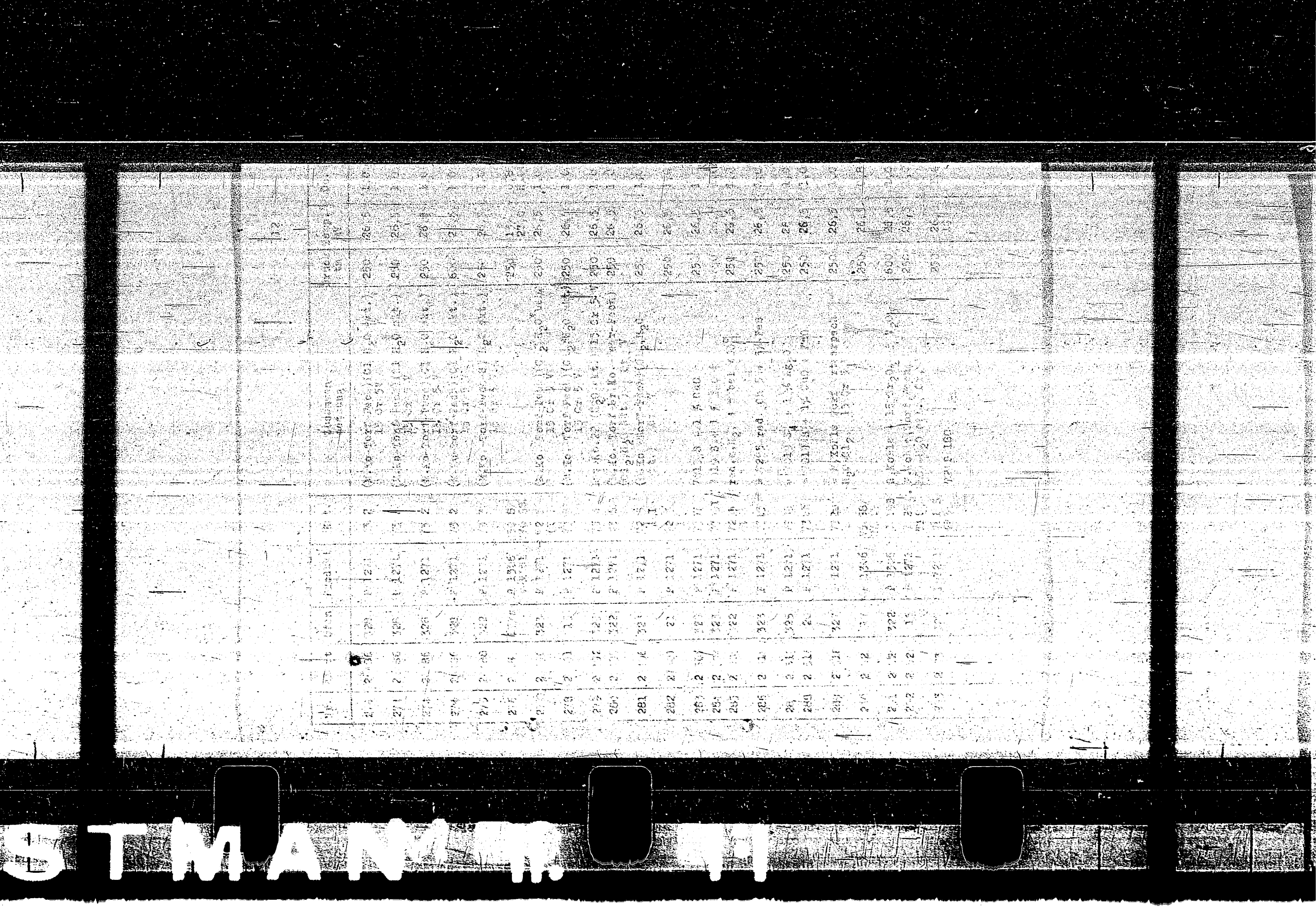
		Temp. gV.	Da.	Gas	Rück-führ.	Benzin bis	Ltg.	Verg. %	Aro-mat.	Phen.	O.Z. R/M	Ab-klg.	%-100	Anf. Fxes	Betr. Std.	
		26,5	1,0	x 2		180	0,34		46	0,01	89/-					
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,30		46	0,02	89/-					
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,24		42	0,02	89/-					
	250	26,5	1,0	x 2	-	180	0,32	-	42	0,01	86/75					
	250	26,5	1,0	x 2	-	180	0,36	-	48	0,08	88/78					
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,17	-	38	-	-					
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,20	-	42	1,0						
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,26	-	46	0,01						
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,38	-	46	0,01	87/75					
	250	26,5	1,0	x 2	3:2	180	0,35	16	50	0,01	88/77					
	250	26,5	1,0	x 2	1:1	160	0,25	25	48	0,02	89/79					
	250	26,5	1,0	x 2	-	180	0,34	-	44	0,02	87/74					
	250	26,5	1,0	x 2	-	180	0,18	-	42	0,7						
	250	26,5	1,0	x 2	-	180	0,32		44	2,5	88/77					
		27,0	1,0	x 2		180	0,35	16	46	0,01	87/78	x				
		27,0	1,0	x 2		180	0,26		33	0,4	87/76	x				
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,35		45	0,03	87/75					
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,32		43	0,02	86/74					
	250	27,0	1,0	x 2	3:2	180	0,36	23	51	0,02	93/91					
	250	26,5	1,0	x 2	-	180	0,26		45	0,2						
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,37		48	0,02	87/75					
	250	26,5	1,0	x 2		180	0,30		44	0,03	88/77	x				
	250	27,0	1,0	x 2		180	0,36		48	0,02	88/74					

Nr.	DL.	Ofen	Produkt		Zusammensetzung	Zünd-punkt	Dauer	Dr.
227	2 403	327	P 1271 -	7215	100 Ko. 15 Cr 5 V 5 CdO	250	26,5	1,0
228	2 404	330	P 1271 -	7210	100 Ko. 15 Cr 5 V 5 ZnO 0,5 H10	250	26,5	1,0
229	2 406	322	P 1271 -	7218	100 S_4Ko. 15 Cr ($K_2Cr_2O_7$) 5 V_2O_5	250	26,5	1,0
230	2 410	15	P 1290 s-M1'61 v.Of.411	7255		250	26,5	1,0
231	2 411	18	P 1271 -	7252	Al_2O_3 : V) = 1 : 1 (gemischsm gepallt)	250	26,5	1,0
232	2 412	325	P 1271 -	7241	100 Ko (M.Ko.Torf Koch H_2O akt.) 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
233	2 413	329	P 1271 -	7233	100 S_4Ko 15 Cr 5 V 5 ZnO	250	26,5	1,0
234	2 415	320	P 1271 -	7211	80 TiO_2 20 $Al(NO_3)_2$ 15 Cr 5V	250	26,5	1,0
235	2 417	16	P 1271 -	7212	100 Kieselgur 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
236	2 421	323	P 1271 -	7238	100 Kongorbonko.15 Cr 5 V 5 ZnO	250	26,0	1,0
237	2 424	16	P 1271Me	7205		250	26,5	0,8
238	2 429	18	P 1271 -	7242	100 S_4Kohle (Op.akt.) 15 Cr 5 V 10 SiO_2	250	26,5	1,0
239	2 426	20	P 1271 -	7254	100 Kaliko.-ev. 15 Cr 5 V	250	26,5	1,0
240	2 427	322	P 1271 -	7253	100 S_4Kohle (Op.akt.) 15 Cr 5 V 10 $ZnCl_2$	250	26,5	1,0
241	2 428	325	P 1271 -	7248	100 S_4 Kohle 15 Cr (0,15 $K_2Cr_2O_7$) 5 V_2O_5	250	26,5	1,0
242	2 429	330	P 1271 -	7256	100 g Ko (g.Ko : Br. = 1:1) 15 Cr 5 V 25 g $ZnCl_2$ (g.Ko.)	250	26,5	1,0
243	2 431	329	P 1271 -	7246	100 S_4 Ko 15 Cr 5 V (als K_3VO_4)	250	26,5	1,0
244	2 433	328	P 1271 -	7247	S_4Ko 15 Cr 5 V 2 Fe_2O_3	250	26,5	1,0
245	2 434	330	P 1271 -	7258	S_4Ko 15 Cr 5 V 1 $BaCl_2$	250	26,5	1,0
246	2 435	15	P 1290 s-M'61	7099	(Gasolbrookrholzkohle)	250	26,5	1,0
247	2 436	329	P 1271 -	7216	S_4Ko 15 Cr 5 V 5 ZnO	250	26,5	1,0
248	2 437	18	P 1271	7202	S_4Ko 15 Cr 5 V 5 SiO_2	250	26,5	1,0
249	2 442	1	P 1271	7211	S_4Ko 15 Cr 5 V 4 MoS_2	250	26,5	1,0
250	2 445	15	P 13571E	7098	(Calciumcarb.Graphit(1:1))	250	26,5	1,0
251	2 448	330	P 1271 -	7224	S_4Ko 15 Cr 5 V 5 MnO	250	26,5	1,0
252	2 449	321	P 1271 -	7225	Permonda HF beh.15 Cr 5 V	250	26,5	1,0

	Druck atü	Temp. °C	D...	Gas	Dunkelfarb.	Benzin Vol%	Benzin Gew.g.	Vor... %	Erbs...	Durch.	S.Z. B/L	Abb...	Δ J 100	anf. Farb.	Nebr. Std.	
5 CdO	250	2 ,5	1,0	x 2		180	0,30		46	0,06	-					
5 ZnO	250	2 ,5	1,0	x 2		180	0,36		47	0,01	86/ 1					
Cr_2O_3)	250	2 ,5	1,0	x 2		180	0,39	23	45	0,45	93/ 2	x?				
	250	2 ,5	1,0	2	3:2	180	0,22	18	39	-	-					
[redacted]		2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,25		42	0,03	85/ 2					
		2 ,5	1,0	x 2		180	0,26		40	0,1	85/ 4					
5 ZnO	250	2 ,5	1,0	x 2		180	0,35		45	0,001	85/ 3					
15 Cr 5 V	250	2 ,5	1,0	x 2		180	0,25		40	0,01	82/ 1					
5 V	250	2 ,5	1,0	x 2		180	0,16		45	8,8	91/-					
Cr 5 V	250	2 ,0	1,0	2		180	0,20		46	0,02	86/ 5					
	250	2 ,5	0,8	x 2	-	180	0,08		56	0,002		x				
	250	2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,36		46	0,6	91/80	x?				
15 Cr 5 V	250	2 ,5	1,0	2	-	180	0,32		46	0,02	90/ 9					
	250	2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,34		46	0,2	85/ 5					
	250	2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,24		41	0,1		x				
	250	2 ,5	1,0	2	-	180	0,30		45	0,02						
	250	2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,30		45	0,06		x				
Fe_2O_3)	250	2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,32	19	45	0,02	90/ 9					
	250	2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,32		43	0,3	91/ 8					
		2 ,5	1,0	2		180	0,31	12	52		81/ 2 Pb 85					
[redacted]		2 ,5	0,8	x 2	-	180	0,27		50	0,005	90/ 8					
		2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,30		46	0,02	88/ 8					
		2 ,5	1,0	x 2	-	180	0,40		47	0,01	88/ 7					
Ge"t II)	250	2 ,5	1,0	x 2	3:2	180	0,20	16	50	0,02	90/ 9 Pb 87					
	250	2 ,5	1,0	2					(schlecht)							
5 V	250	2 ,5	1,0	2		180	0,26		43	0,25						

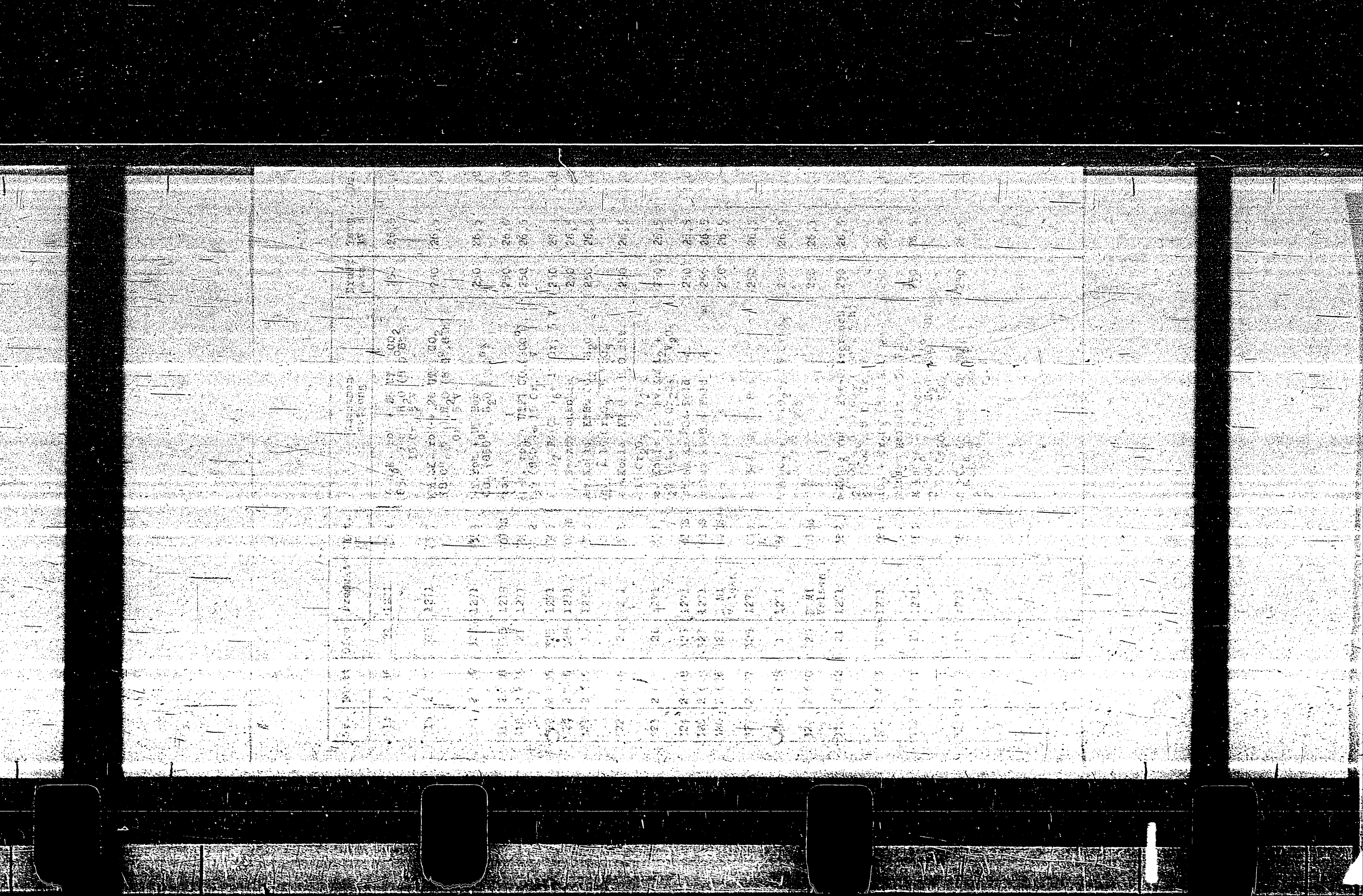
F

EASTM



$(H_2O$ + t.)	250			2		180				52						
H_2O satt.)	250			2	3:2	160		38		54						
H_2O satt.)	250			2	1:2	160		36		50						
H_2O satt.)	600			2	3:2	160		20		48						
H_2O satt.)	250			2		180				48						
I_2, H_2O (satt.)	250			2		180				45						
I_2, H_2O (satt.)	250			2		180				50						
I-15 (+ 9 W	250			2		180				48						
(max-Pack)	250			2		180				48						
5% P_2O_5	250															
	250															
MnO	250															
(Typ.)	250															
	250															
3 V_2O_5	600															
	250															
	250															

Kr.	Nr.	Zeit	Datum	Kl.	Bemerkungen	Prüf-Nr.	Seite	Bl.
2	2	32	12	1		250	26	
2	2	21	12	1		250	26	
2	2	18	12	1		250	26	
2	2	32	12	1		250	26	
2	2	15	12	1		250	26	
2	2	21	12	1		250	26	
2	2	32	12	1		250	26	
2	2	25	12	1		250	26	
3	2	16	12	1		250	26	
3	2	6	12	1		250	26	
3	2	22	12	1		250	26	
3	2	16	12	1		250	26	
3	2	32	12	1		250	26	
3	2	20	12	1		250	26	
3	2	18	12	1		250	26	
3	2	16	12	1		250	26	



Nr.	Brgt	Ofen	Produkt	Fakt.	Zusammensetzung	Temp °C	Temp °F	
334	2 59	327	1271	7 85	1 B-Kobalt [illegible] 20 % ZnS	250	26,5	
335	2 55	20	B MI Velsen	70 198		250	26,5	
336	2 65	127	1271	7 90	40 M-K-Kobalt, 60 ZnS + H_2, H_2O aktiv + 5 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5	250	26,5	
337	2 65	22	1271	7 91	(TiO_2 + 2 Fe_2O_3) + 20 % M-Kobalt + 15 % Cr_2O_3 + 5 % V_2O_5	250	26,5	
338	2 66	325	1271	7 92	6 M-K CO_2 + H_2O aktiv + 10 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5	250	26,5	
339	2 66	20	B MI Velsen	70 198		250	26,5	
340	2 66	15	B MI Velsen	70 198		250	26,5	
341	2 66	15	B MI Velsen	70 198		250	26,5	
342	2 66	322	1271	7 96	12 Fe_2O_3 + 3 TiO_2 + 10 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5	250	26,5	
343	2 66	5	1271	70 198		250	26,0	
344	2 67	327	1271	7 97	1 B-Kobalt + 20 ZnS + 2% FeS	600	26,0	
345	2 67	21	1271	7 93	3 M-K-Kobalt + 1 0_2 TP N_2 (700° C) H_2 (900° C, 6 h) 15 Cr_2O_3 + 5 V	250	25,5	
346	2 68	16	1271	7 92	Tri-Ca-Phosphat + 10 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5	250	26,5	
347	2 68	10	1271	7 93	M-K-Kobalt + 0,01 % [illegible] Cr_2O_3	250	26,5	
348	2 68	327	1271	70 198		250	26,5	
349	2 68	16	1219	7 95	1 B-Kobalt + 25 ZnS	250	27,0	
350	2 69	20	B MI Velsen	70 198		250	26,5	
351	2 [illegible]	20	B MI Velsen	70 198		250	26,5	
352	2 [illegible]	327	1219	7 95 Cl 2	1 B-Kobalt + 25 ZnS	600	26,5	
353	2 [illegible]	21	B MI 1209	7 80 Cl 2	1 B-Kobalt + 25 ZnS	500	26,5	
354	2 [illegible]	21	1219 5050	7 98	Pentan 80 + 25 % ZnS (Ether) Acetat)	250	27,0	
1351	2 [illegible]	16	1219	7 93 Cl 4a	1303 in Cyclo Aktivkohle	250	26,5	
355	2 [illegible]	10	1219	7 93 Cl 4b	1303 in Cyclo Aktivkohle	250	26,5	

Nr.	Block	Pfos.	Produkt	Kgs.	Produktion	Druck kp/cm²	Temp. °C	Ds
350	2	21	1217	730	7,0 kg Steatit Si_2 + 0,5 kg Al_2O_3 + 0,5 kg ZrO_2 + 0,5 kg TiO_2 + 0,5 kg Cr_2O_3 + 0,5 kg V_2O_5	250	26,5	2,0
358	2	32	1219/5050	730	1 kg B-Kopie + 2% Zn	500	25	0,1
359	2	28	1219/1306	730	2 kg B-Kopie + 2% Zn	600	25	0,1
360	2	18	1271	730	1 kg B-Kopie + 0,5 kg Al_2O_3 + 0,5 kg ZrO_2 + 0,5 kg TiO_2 + 0,5 kg Cr_2O_3 + 0,5 kg V_2O_5	250	25	1
361	2	23	1271	730	1 kg B-Kopie + 0,5 kg Al_2O_3 + 0,5 kg ZrO_2 + 0,5 kg TiO_2 + 0,5 kg Cr_2O_3 + 0,5 kg V_2O_5	250	26,5	1
362	2	25	1271	730	1 kg B-Kopie + 0,5 kg Al_2O_3 + 0,5 kg ZrO_2 + 0,5 kg TiO_2 + 0,5 kg Cr_2O_3 + 0,5 kg V_2O_5	250	26,5	1
363	2	26	18	1271	730	1 kg Steatit + 5 % MoO_3	250	26,5	1
364	2	17	1271	730	1 kg Steatit + 5 % MoO_3	250	26,5	1
365	2	28	1271	730	1 kg Steatit + 2,5% Cr_2O_3 + 2,5 % V_2O_5 (als CrO_3 bzw. V_2O_5 zugegeben)	600	26,5	1
366	2	31	36	1271	730	7,0 kg Steatit + 2 % MoO_3 + 0,5 kg Al_2O_3	250	26,5	0,2
367	2	42	19	1271	730	7,0 kg Steatit + 2 % MoO_3 + 0,5 kg Al_2O_3	250	26,5	1
368	2	47	1271	730	1 kg Steatit + 20 % ZrO_2 (als ZrO_2 + 3 % HfO_2)	600	26	1
369	2	48	19	1271	730	1 kg Steatit + 10 % Cr_2O_3 + 10 % V_2O_5 als CrO_3 bzw. V_2O_5	250	26,5	1
370	2	3	20	1271	730	1 kg Steatit + 5 % MoO_3 + 5 % Al_2O_3 (als $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$)	250	26,5	1
371	2	59	19	1271	730		250	26,5	1
372	2	60	18	1271	730	1 kg Steatit + 10 % MoO_3	250	26	1
373	2	61	20	1271	730	1 kg Steatit + 10 % Al_2O_3 + 1 % MoO_3	250	26,5	1
374	2	62	22	1271	730	1 kg Steatit + 5 % MoO_3 + 5 % Cr_2O_3	250	26	2
375	2	64	15	1271	730	1 kg Steatit + 20 % ZrO_2 + 1 % MoO_3	250	26,5	1
376	2	65	16	1271	730		250	26,5	1
377	2	66	17	1271	730	1 kg Steatit + 20 % ZrO_2 + 1 % MoO_3	250	26,5	1
378	2	67	18	1271	730	1 kg Steatit + 5 % MoO_3 + 5 % Al_2O_3	250	26	1
379	2	68	19	1271	730	1 kg Steatit + 10 % MoO_3 + 10 % Al_2O_3	250	26	1

Nr.	Lit.	Ausb.	Produkt	Fp.	Apparatur, Reaktion	Druck Torr	Temp. °C	Zeit h
380	2	20	127	72-77	(Iodierung mit I_2 + H_2O_2)	250	25,5	1
381	2	30	127	74-76	(Iodierung mit ICl_3 + 2 $ZnCl_2$)	600	25	1
382	2	31	129	127	(Iodierung mit ICl_3, 20 $ZnCl_2$)	600	25,5	1
383	2	4	21	127	34	250	25,5	1
384	2	28	127	105		250	25,5	1
385	2	29	129	127	76	600	25,5	1
386	2	34	18	127	73	250	25,5	1
387	2	35	129	127	78	600	25,5	1
388	2	36	127	127	50	1500	25,5	1
389	2	36	127	127	50	1500	25,5	1
390	2	2	127	127	53	250	25,5	1
391	2	3	18	127	50	250	25,5	1
392	2	4	1	127	69	250	25,5	1
393	2	9	28	127	70	250	25,5	1
394	2	6	21	127	28	250	25,5	1
395	2	7	28	127	54	250	26,	1
396	2	10	18	127	56	250	25,5	1
397	2	1	32	127	138	600	25,5	2
398	2	12	19	127	56	250	26,	1
399	2	34	22	127	57	250	25,	1
400	2	5	129	P 229	138	250	25,5	1
401	2	26	128	127	26	600	25,	1
402	2	13	19	127	53	250	25,	1
403	2	14	19	127	52	250	26,	1
404	2	15	20	127	10	250	25,	1

Nr.	[illegible]	Ofen	Produkt	Std.	Zusammensetzung	Druck Atm.	Temp. °K
[illegible]	[illegible]	29	1271	7 18 8		250	26,5
[illegible]	[illegible]	31	1271	17	12 ZnO + Cr_2O_3	250	26,5
[illegible]	[illegible]	127	1271	7 3	70:30 Gew.% Kohle + Wismar + Cr_2O_3 aufgetr.	250	26,5
[illegible]	[illegible]	10	S-21 K 1118	7 19 8		250	26,5
[illegible]	[illegible]	38	S-21 K 1118	7 19 8		250	26,5
[illegible]	[illegible]	127	1271	81	70:30 Gew.% Kohle + Wismar + Cr_2O_3 aufgetr. Ofen akt; Probe a. Anfang	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	1271	7 80	70:30 Gew.% Kohle + Wismar + Cr_2O_3 aufgetr. Ofen akt; Probe a. niedr. Schüttg.	250	26,5
[illegible]	[illegible]	15	1271	7 51	Vergl. Of.-31. 28 h Zn	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	1271	7 54	70:30 Gew.% Kohle + Cr_2O_3 aufgetr. Ofen akt. 25 Std. Anlaufen (Anlaufen III).	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	1271	7 55	70:30 Gew.% Kohle + Cr_2O_3 aufgetr. Ofen akt. Probe II Dr. Mohr	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7 82	(ZnO + Cr_2O_3 + 12 % Kohle) + 5 % MnO_2	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7 87	70:30 Gew.% Kohle + Cr_2O_3 aufgetr. Ofen akt.	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7 96	25 Std. Anlaufen + 1 % Cr_2O_3 + 2 % V_2O_5	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7 98	70:30 Gew.% Kohle + Cr_2O_3 aufgetr. Probe III Dr. Mohr	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	1271	7 10 0		250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7 [illegible]		250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]-Kohle + 6 % [illegible]	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] + 1 % [illegible]	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	1271	7 106	30 Gew.% Kohle + 10 Cr_2O_3 + 5 V_2O_5 + 2 Mo	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	70:30 Gew.% Kohle + Cr_2O_3 aufgetr. Ofen akt. VI V. Dr. [illegible] (600 Std. Anlaufen)	250	26,5
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] + 1 % [illegible] + 0,4 % [illegible]	250	26,5

	Atm	Tem					Zeit										
	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,33		46	0,21	84/		x	41	/	47	E.f.
	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,14		47	0,24	82/		x	14	–	45	K.f.
Lakier	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,18		44	–	–		x	20	/	291	K.f.
	250	2	5	1,0	x 2	2:1	160	0,32	17	44	0,1	91/76	–		24	–	125	K.f.
	250	2	5	1,0	x 2	2:1	160	0,41	18	47	0,01	85/75	–		16	–	315	K.f.
Ofen akt.	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,25	22	46	0,65	88/–	–		24	–	21	K.f.
Ofen akt.	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,19		47	0,14	–		x	26	–	41	K.f.
Zr	250	2	5	0,8	x 3	–	160	0,15		43	–	77/73	–		47	–	97	K.f.
Plant	250	2	5	1,0	x 2	3:2	160	0,34	17	53	0,07	93/78	–			–	312	K.f.
	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,29		51	1,0	–	–		30	–	73	K.f.
[redacted]		2	5	1,0	x 2	–	160	0,15		46	1,11	–	–		19	–	12	K.
		2	5	1,0	x 2	–	160	0,22		45	–	–	–		30	–	77	K.f.
		2	5	1,0	x 2	–	160	0,17		43	0,85	89/–	–	x	28	–	49	K.f.
Fro	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,22		45	–	–	–		30	–	49	K.f.
	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,25		48	0,3	90/76	–		32	–	176	K.f.
	250	2	5	1,0	x 2	2:1	160	0,21		54	0,016	97/88	–		28	–	148	K.f.
-K.	250	2	5	1,0	x 2	1:1	160	0,40	19	56	0,00	81/73	–		34	–	316	K.f.
nth	250	2	5	1,0	x 2	1:1	160	0,27	24	52	0,03	89/78	–		27	–	314	K.f.
	250	2	5	1,0	x 2	1:1	160	0,24	27	54	0,03	95/84	–		32	–	145	K.f.
	250	2	5	1,0	x 2	4:1	200	0,45	22	59	–	96/–	–		12	–	816	K.f.
Cr_2O_3	250	2	5	0,8	x 2	–	160	0,11	–	35	–	–	–		32	–	52	K.f.
thea	250	2	5	1,0	x 2	1:1	160	0,24		48	0,033	–	–		27	–	162	K.f.
–	250	2	5	1,0	x 2	–	160	0,23		5	3,6	–	–		20	–	106	K.f.
)																	28	–

[redacted]

	Druck	
	250	25
	250	25
	250	25
V_2O_5,	250	25
	250	25
von	250	25
	250	25
Ka,SO4	250	25
S,SO2		
	250	25
V	250	25
V auf-	250	25
ZnS,	600	25
ZnS,		
	250	25
	250	25
V	250	25

FIAT MICROFILM

TITLE PAGE

17. Dehydrierungsversuche zur Prüfung von Aromatisierungskontakten.
1. Fortsetzung.
Dehydrogenation experiments for testing aromatisation catalysts.
First continuation.

Frame Nos. 518 - 539

(17)

Dehydrierversuche zur Prüfung von Aromatisierungskontakten (1. Fortsetzung[1])

Das druckl ose Prüfverfahren auf Aromatisierungskontakte wurde auf neue synthetische Kontakte (Ersatz von Terrana durch synthetische Silikate) angewendet. Ein Mg-Silikatträger, der durch Kalkfällung hergestellt war, erwies sich als aktiv (2144) im Gegensatz zu einem früher geprüften synthetischen Al-Silikatträger, der durch Ammoniakfällung hergestellt war; wie auch ein durch Ammoniakfällung hergestellter Mg-Silikatträger sich bereits im Hochdruckofen als inaktiv erwiesen hatte.

Die Prüfung des durch Kalkfällung hergestellten Mg-Silikat-Cr-V-Kontaktes im Hochdruckofen bestätigte anfänglich die hohe Aktivität. Diese klang aber innerhalb eines Tages völlig ab.

Um aus der druckl osen Prüfung auch auf die Beständigkeit des Kontaktes schliessen zu können, wurde nach Anhaltspunkten gesucht. Unterschiede bestehen z.B. darin, dass manche Kontakte gut ausgebildete Kristalle in einer hellen, nur schwachgelben Mutterlauge liefern, andere liefern schlecht ausgebildete Kristalle in dunklerer, bis brauner Mutterlauge. Im letzteren Falle sind also mehr nicht-kristallisationsfähige Kondensationsprodukte gebildet worden. Der 7019-Kontakt liefert gute Kristalle in heller Mutterlauge. Weiteres ist über Zusammenhänge mit der Aromatisierungsbeständigkeit nicht bekannt.

---

[1] Vgl. Zus.stellg. 16 242 v. 15.3.1940.

1644

Ferner erwies sich ein Teil der Kontakte als völlig regenerationsfähig, während ein anderer Teil der neuen synthetischen Kontakte bei wiederholter Regeneration nachliess, was an der Dasbildung deutlich zu sehen war.

Entsprechend dem Eisengehalt der Terrana wurden eisenhaltige synthetische Silikatkontakte hergestellt. Bereits ein mit Ammoniak gefällter, eisenhaltiger Kontakt zeigte eine geringe Aktivität. Nachdem erkannt war, dass die Ammoniakfällung vermieden werden muß, wurden die übrigen Silikate mit Kalk gefällt. Das so hergestellte eisenhaltige Mg-Silikat war schon ohne Cr-V-Tränkung aktiv, liess aber bei wiederholtem Regenerieren nach. Tränkung mit Cr-V gab einen sehr aktiven und regenerationsbeständigen Kontakt (R 772).

Ersatz des halben Eisens durch Zink gab ohne Cr-V eine Verschlechterung, mit CrV ergab sich ein Kontakt R 784, der ebensogut ist wie R 772.

Ein Aluminium und Eisen enthaltender Mg-Silikat-Cr-V-Kontakt ergab eine extreme Menge nicht-kristallisierender Kondensationsprodukte (braune Mutterlauge von relativ hohem Brechungsindex) neben einer mittleren Menge kristallisierter Aromaten.

Versuche mit synthetischen Boraten und Phosphaten führten bisher zu keinem positiven Ergebnis.

Zur Prüfung im Hochdruckofen kommen in Frage:

1) der eisenhaltige Mg-Silikat-Cr-V-Kontakt R 772,
2) der eisen-zinkhaltige Mg-Silikat-Cr-V-Kontakt R 784,
3) evtl. ein aluminium-, eisenhaltiger Mg-Silikat-Cr-V-Kontakt R 770

Ges. Schneider.

Vorprüfung von Aromatisierungskontakten.

Versuchsbedingungen: 480 bzw. 500°C; Durchsatz 100 ccm Toluol in 1½ Std. über 80 ccm Kontakt.

Kontaktzusammensetzung								Kontakt-Bezeichnung	Auskristallisierende Aromaten		Gasbildung	Regenerationsverhalten	Verhalten im Hochdruckofen
Basis	Basiselemente	hydrieraktive Elemente					S	–	Menge	Art der Kristall.	Ltr/Ltr Öl	–	–
Kohle	C			Cr	V		–	7019	mittel	gut	65[1]	–	–
Al_2O_3	Al		Fe			Mo	S	7657	viel	mittel	40	beständig	–
Terrana. MgO	Si,Al,Mg	Zn		Cr	V	Mo	–	2298	viel	"	30	–	–
						Mo	S	7642	sieml. viel	"	20	–	–
Synth. Silikat gef. m.Ammoniak	Si, Mg		Fe	Cr	V		–	2323	gering	schlecht	40-10	nachlassend	–
Synth.Silikate gef.mit Kalk			–	Cr	V		–	(2144) (R775)	sieml. viel	gut	35	beständig	geprüft: gut spaltend, aber rasch abklingend
			Fe				–	R772	viel	mittel	30	nachlassend	–
	Si, Mg	Zn	Fe				–	ung. R774	gering	"	25	–	–
			Fe	Cr	V		–	R 772	sehr viel	gut	ca.35	beständig	zur Prüfung empfohlen
		Zn	Fe	Cr	V		–	R 784	sehr viel	mittel	ca.35	beständig	zur Prüfung empfohlen
	Si,Mg,Al		Fe	Cr	V		–	R 770	mittel[2]	schlecht	20	–	–
Synth. Borate	Mg, B			Cr	V		–	2324	keine	–	wenig	–	–
synth. Phosphate	Mg,B,P			Cr	V		–	R768	"	–	5	–	–
	Al,B,P			Cr	V		–	R777	"	–	3	–	–

1) bei Fortsetzung des Versuchs (2.u.3.Mal ohne Regeneration) lässt die Gasbildung stark nach.
2) die Lösung ist stark braun gefärbt und hat sehr hohen Brechungsindex.

G20

Hochdruckversuche
Pa/Lu 558.

20. März 1940/Pr. 521

A r o m a t i s i e r u n g s v e r s u c h e

Derzeitiger Stand.

Die Ergebnisse der Vergleichsversuche mit Welheim-Pechabtreifer 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-Abtreifer 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 besonders 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) der Restbenzine bis 180°C liegen mit 69,5 und die des Restbenzins besser
100 bis 180°C mit 54,5 sogar wesentlich/als bei den entsprechenden Restbenzinen aus Steinkohle-Verflüssigung mit Welheim-Kontakt mit 67 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 bezw. 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 1

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
n$_{D}^{20}$	1,38	1,35	1,34	1,32	1,39	1,35
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	87,5
Mot.-	83	81	78,5	75,5	77	76,5
Mot.-M.+ 0,03 Pb	92	89	88	85,5	88	86,5
Mot.-M.+ 0,12 Pb	94		90	86		
Mittelöl						
Stockpunkt	-43	-26	-20	-18	-16	-33
Phenole		0,2	0,02	1,2	0,02	0,20
Endpunkt °C	345	295	245	308	290	304
Kesthi % -100°	52,5		38	30		44
0,5 Mot. bis 180°	74		64	63	58	69,5
100-180°			49	51,5		64,5
% i-C_4 im Gemisch-C_4		28,5	6,5	29	10	22

Endpunkt °C	245											
Neohexan % -100°	32,5				38		30				44	
0-2-Met.hex 100-180°	74				64 49		63 51,5		50		69,5 52,5	
% i-C_4 im Gesamt-C_4			20,5		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	-16		
140-160°C	4	-24	6	-20	6	-24	7	-3	5	-10		
160-180°C	6	-29	10	-16	10	-17	9	-4	14	-2		
180-200°C	19	-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	-28	9	-23	12	-9		
250-275°C	6	-43	6	-36			10	-21	5	-5		
275-300°C	4	-42	3	-34								

Hochdruckversuche
Sohn/Lu 558

524
19. März 1940/E

Katalytisches Kracken mit Kontakten, die als Träger für Aromatisierung in Frage kommen (ähnlichen).

Versuchsbedingungen: Elwerather Gasöl, Durchsatz 0,7;
1½ Stunden bei 455°C über 80 ccm Kontakt.

Kat-Nr.	Zusammensetzung	Benzin Vol.%	Tiefkühl-Kond. Vol.%	Nicht kond. Gas Ltr/Ltr Öl	Wirksamkeit für Aromatisierung
6816	Superfiltrol	27	13	25	-
6108	Terrana	22,5[1]	8	40	gering
6109	Terrana HF	erstm. 26,5 dann 22,5	12,5 / 8	20-30	gering
2124	Terrana HF-MgO	12	1,5	90!	gut
7577	Terrana HF-MgO, Cr, V	13	1,5	130	gut
-	Al-Oxyd-Gel	10	1,5	20	vorhanden
84	Aktivkohle	26	4,5	50	gut
3A-730B C	Al-Silikat d.Standard	21	19	25	-
610	Mg-Silikat, normal	42	15	25	unwirksam
746	Mg-Silikat, $Ca(OH)_2$ ef.	40	15	25	-

Unter den angewandten typischen Krackbedingungen ist in der Spaltung zu Benzin oder C_3-C_5 Kohlenwasserstoffen kein Zusammenhang mit der Aromatisierung erkennbar.

Die Bildung der nicht kondensierten Gase (H_2, C_1, C_2) scheint eher Aufschlüsse zu geben. Es ist normal, dass der Cr- u.V-haltige

1) ferner verhältnismässig rasches Abklingen bei wiederholter Regeneration.

-2-

7577 am meisten Permanentgas bildet, da dies für Schwermetalle (Fe, Co, Ni, Cr, V, Cu, Zn, Ti u.a.) typisch ist. Auffallend ist aber, dass auch Terrana HF-MgO, ungetrinkt, sehr viel Permanentgas bildet. In der Reihe Superfiltrol, Terrana, Terrana HF-MgO steigt die Permanentgasbildung im Verhältnis 1:1,5:3,5 (während die Spaltung abnimmt). Die höhere Permanentgasbildung der Terrana hängt mit ihrem erhöhten Eisengehalt zusammen. Danach sieht es so aus, als ob im Terrana-MgO-Kontakt das Eisen aktiviert wäre.

Die HF-behandelte Terrana ist nur beim ersten Fahren aktiver als unbehandelte. Nachher spaltet sie gleichviel.

gez. Schneider.

Lloyd-Rückverkäufe
Dehn/Lü 558

526

15. Juni 1940/B

Dehydrierversuche zur Prüfung von Aromatisierungskontakten

Versuchsbedingungen: Toluol; Durchsatz: 0,5 l/l/2 Stunden; 50 ccm Kontakt; 490°C.

Kontakt-Nr.	Art	Stunde: Auskristallisierender Aromaten	Stunde: Prüfung des Brechungsindex	Stunde: Besonderes
	1) Spaltkontakte			
7109	Terrana HF	0	2	deutlich erhöhtes Siedeende
9434	Terrana HF, WS_2	0	3	
	2) Krackkontakte			
690	Mg-Silikat (ohne Tränkung)	0	0	
7608	Al-Silikat, Cr, V	0	0-1	
	3) Dehydrierkontakte			
7718	Nickelwolfram	1	anfangs 4, dann[1]) 0	
	4) Aromatisierungskontakte			
7609	Terrana HF-Mg 10 V, 30 Cr	4	6	
7622	Terrana HF-Mg, V, Cr+2 Mo	5	5	
7620	Terrana HF-Mg, V, Cr	4	4	
7623	Terrana HF-Mg, FeS_2, WS_2	1	4	
7624	Terrana HF-Mg, FeS_2, Cr	2	5	
7611	Terrana HF-Mg, Mg-W	0	2	
7610	Terrana HF-Mg, $SnFe_2$	-	3	nicht siedende Teile vorhanden
7619	Aktivkohle V Cr	2	anfangs 5, dann[1]) 2	

[1]) bei Wiederholung ohne Regeneration

Bedeutung der Ziffern:
1 = sehr wenig; 2 = wenig; 3 = mittel; 4 = viel; 5 = sehr viel.

Es sollte eine druckl?s arbeitende Methode gefunden werden, die eine vorläufige Sichtung der für die Aromatisierung in Frage kommenden Katalysatoren ermöglichte. Zu diesem Zwecke wurde bei 480°C und mit Durchsatz 0,7 Toluol (ohne Wasserstoffzusatz) über die Katalysatoren geleitet und die Kondensation beobachtet, sozusagen um die zur gespaltenen Aromatisierung inverse Reaktion zu verfolgen.

Das Anfallprodukt war mehr oder weniger gelb gefärbt, es wurde auf 3 ccm eingeengt, wobei meist nur Toluol wegging (Siedepunkt). Die im Siederückstand enthaltenen Kondensationsprodukte waren bemerkbar durch:

1) Erhöhten Brechungsindex,

2) Öfters durch kristalline Ausscheidung,

3) Durch die Gelbfärbung.

Die Menge der kristallinen Ausscheidung[1], sowie die Erhöhung des Brechungsindex wurden nach Schätzung in die Tabelle eingetragen.

Als charakteristisch für den Aromatisierungskontakt erweist sich die Bildung der kristallinen Ausscheidung, da die Spalt- und Krackkontakte gar keine, der Nickelwolframkontakt nur sehr wenig feste Aromaten gibt.

Auch die Erhöhung des Brechungsindex ist bei den Aromatisierungskontakten besonders gross. Sie ist aber nicht so charakteristisch, da sie auch bei reinen Spaltkrackkontakten beobachtet wird.

Bei den Spaltkontakten tritt beim Einengen auf 3 ccm schon eine deutliche Erhöhung der Siedepunkten (um 10°) ein, im Gegensatz zu allen übrigen Kontakten.

---

1) Nach Feststellung von Dr. Buente an einer ähnlichen Probe handelt es sich um Anthrazen.

gez. Schneider

Hochdruckversuche
Pat. 558

Neue Arbeiten über Verbesserung der Oxydationsbeständigkeit von Treibölen

Gegenwärtiger Stand (1. Dez. 31)

Der Kontakt 757 (Zusammensetzung: 15 Cr 5 V) zeigte nach 15 Tagen bei 500° C und Raumgeschwindigkeit 1 eine Leistung 0,32 und 53 % Aromaten im Benzin, ein wesentliches Abklingen mehr. Bei 10° höherer Temperatur wurden zwar nur unwesentlich bessere Ergebnisse erhalten (Vergl. Kurven Akt 2). Der Anilinpunkt des B-Mittelöls sank mit -3° etwas erheblich tief. Das Anfallprodukt ist nach wie vor schlecht und stark fluoreszierend.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über weitere Kontaktuntersuchungen. Der Magnesia-Kontakt mit 5 Mo, getränkt mit 10 % (Kontakt 7506) ist in der Aromatenbildung deutlich schlechter. Der Kontakt 759 (15 Cr 5 Mo) ist in der Leistung ebenfalls schlechter als Kontakt 757, in der Aromatenbildung aber etwas besser.

2 % Mo$_3$-Gehalt des Kontakts 757 (7506) war deutlich schlechter als 757. Möglicherweise liegt dies an der Herstellung. Die entsprechende Charge 31 des Kontaktes 7577 ohne Molybdänsäure war bei Prüfung nach 10 Tagen schlechter als Charge 7 in 250 ccm-Stufe.

Von drei entsprechenden Versuchen mit 6 % bzw. 10 % MoO$_3$ ist die von ca. 10 % MoO$_3$ als recht typisch. Der entsprechende Kontakt mit 20 % MoO$_3$ (7585) etwa abgesunken. Kontakt 757. Der Kontakt mit 5 % MoO$_3$ (7578) war in der Chemischen Aktivität schlechter.

Zwei Katalysatoren mit Terrana HF - 10 MgO (nicht erhöht) als Träger und 10 % MoS_2 (7594) bezw. 10 % WS_2 (7590) gaben bei anfänglich guter Spaltung und auffallend niedriger Vergasung (12 bezw. 13 %) nur 41 Aromaten. Nach Einsatz der eigenen Rückführung fiel die Ausbeute von 0,35 bezw. 0,39 auf 0,3. Die Anfallprodukte sind nicht so stark grün gefärbt, wie bei den meisten anderen Terrana-Produkten.

Fast farbloses Produkt liefert ein Kontakt 7431 aus Akt. Tonerde mit 6 % MoO_3 + 15 % Cr_2O_3 (auf 650° erhitzt), der auch besonders gute anfängliche Spaltwirkung (66% Benzin bis 200°) gibt, bei allerdings nur 33 % Aromaten im Benzin.

Zu den Versuchen in den Öfen 6, 9 und 7 ist zu bemerken, dass ein strenger Vergleich mit den übrigen Versuchen nicht möglich ist, da mit diesen 100 ccm-Öfen 2 bis 13 nicht genau die gleichen Ergebnisse erhalten werden, wie in den 250 ccm-Öfen 1, 14 bis 22 und 3 3 bis 330).

Neu angefahren sind die in Tabelle 2 angeführten Kontakte, von denen sich nach dem spez. Gewicht des Anfalls ein Kontakt 7610 herausheben, bei dem auf dem Träger des 7577 Zn und Fe wie beim Welheim-Kontakt und 10 % MoO_3 aufgetränkt sind.

Einen Vergleich (Tabelle 3) der neuen Terrana-Kontakte bei 250 bezw. 500 ccm mit dem Welheim-Kontakt bei 600 at (mit Steinkohlenverflüssigungsmittel 81) zeigt, dass die Magnesia-Kontakte bei 600 at wesentlich stärker spalten als der Welheim-Kontakt, bei allerdings nur geringer Ausbeute und Ring (29 % gegenüber 40 % beim Welheim-Kontakt), während bei dem Kontakt 7591 mit 17% Zusatz von Verbindungen des 7577 zwar weniger gespalten wird, der Anfall aber fast farblos ist. Beim Welheim-Kontakt ist [illegible] mit dem Einsatz von den neuen Kontakten