

Oberhausen-Holtten, den 12. März 1937

Auswertung des Crackversuches Nr. 4

Dauer des Versuchs: 309 Std. mit 4 maliger Unterbrechung
 3x waren die Rohre der Verdampfungszone vollkommen verstopft mit hartem Koks.

Das Ausgangsmaterial des Versuches 4 war Kogasin aus Tank I, das, wie sich später herausstellte, mit A-Kohlebenzin verunreinigt war. Da das Produkt über 20 % unter 150° siedende Anteile enthielt, wurde es zunächst in die Crackblase eingespritzt und so die unter 150° übergehenden Anteile abdestilliert. Das schwere Rücklaufprodukt wurde dann vermischt mit richtigem Crackrücklauf, in die Crackung eingesetzt. Trotz dieser Vordestillation zeigte der Einsatz deutlich schlechte Crackeigenschaften, was wahrscheinlich auch mit der inzwischen eingetretenen Alterung des Materials zusammenhängt (vgl. frühere Ergebnisse in der kleinen Crackanlage).

Das Crackdestillat enthielt also nicht nur eigentliches Crackdestillat, sondern auch gewöhnliches Destillat vom Kogasin. Als Crackerzeugung ist im folgenden die Summe beider Destillate zu verstehen.

I. Crackdaten.
1.) Temperaturen.

Benzin nach Wärmeaustauscher ~ 180°
 Rauchgastemperatur vor Eintritt in die Rohre 580-600°
 Rauchgastemperatur in der Crackzone 520°
 Rauchgastemperatur nach Durchgang durch die Rohre 420°
 Benzin in der Crackzone ca. 500°
 Temp. der Blase 380-400°
 Dephlegmierung 135-145°
 Rücklauf vor Wärmeaustauscher 220-270°
 Crackdestillat nach Wärmeaustauscher 25°

2.) Drücke.

Druck der Blase 0,7 atü
 Benzin vor dem Ofen 10,0 atü
 Benzin nach dem Ofen. Anfangs 0,5 atü Druckdiff., dann langsam ansteigend bis zu 3,5 atü

3.)

300 l/h Crackeinsatz (am Rücklaufkopf gemessen)

250 l/h Dephlegmierbenzin

72,6 l/h Crackerzeugung 11,6 m³/h Crackgas

II. Analysen.

1.) Crackgas.

Mittelwerte 0,2 % CO₂
32,8 % C₃H₆
14,8 % C₂H₄

Litergewicht mit der Gaswaage im Mittel: 1,78 bei 0°, 760 mm Hg

Vollanalyse einer Stichprobe:

CO ₂	0,1	H ₂	1,0
C ₃ H ₆ ⁺	37,8	CH ₄	2,5 (?)
C ₂ H ₄	16,4	C ₂ H ₆	20,7
O ₂	0,7	C ₃ H ₈	13,0
CO	0,5	C ₄ H ₁₀	6,4
		N ₂	0,9

Litergew. 1,92

2.) Abgas.

Mittelwerte 0,2 % CO₂
12,9 % C₃H₆⁺
23,6 % C₂H₄

Litergewicht mit der Gaswaage im Mittel 1,30 bei 0°, 760 mm Hg

Vollanalyse einer Stichprobe:

CO ₂	0,1	CH ₄	22,6
C ₃ H ₆ ⁺	13,4	C ₂ H ₆	21,5
C ₂ H ₄	25,5	C ₃ H ₈	9,5
O ₂	0,5	C ₄ H ₁₀	1,0
CO	0,8	N ₂	1,7
H ₂	3,4		

Litergewicht 1,27

3.) Gasol.

Vollanalyse einer Stichprobe:

CO ₂	0,1	H ₂	0,0
C ₃ H ₆	41,7	CH ₄	2,6 (?)
C ₂ H ₄	16,2	C ₂ H ₆	16,8
O ₂	0,3	C ₃ H ₈	14,0
CO	0,2	C ₄ H ₁₀	7,3
		N ₂	0,8

Durchschnitt

4.) Kogasin. (aus dem Lagertank I der R.B.)

$S_{20}^{\circ} = 0,742$ im Mittel

-150° siedend: 16-22 %

Olefine : 22 %

Vgl. 2 graph. Abbild. von Siedeanalysen.

5.) Crackrücklauf.

$S_{20}^{\circ} = 0,776 - 0,786$

Vgl. 1 graph. Abbildungen.

6. Crackbenzin.

$S_{20}^{\circ} = 0,704 - 0,710$

-100° siedend 31 % Mittelwerte

-170° siedend 84 % Mittelwerte

Vgl. 2 graph. Abbildungen.

Olefingehalt im Mittel : 47 %

7. Kondensatbenzin.

Olefingehalt am 10.1. 64 %

11.1. 65 %

12.1 72 %

13.1. 70 %

18.1. 70 %

Siedeanalyse usw. Vgl. 1 graph. Abbildungen.

III. Anfall von Kondensatbenzin, Gasol und Abgas am Kompressor.

Während der gesamten Versuchsdauer fielen an:

1462 kg Kond. Benzin
2015 kg Gasol
<u>824 kg Abgas</u>
4301 kg

d. i. 34,0 % Kondensatbenzin

46,8 % Gasol

19,2 % Abgas

Vom dem Kompressor wurden abgeblasen: 872 kg Abblasegas (gemessen)
An Crackgas wurden insgesamt erzeugt: 5140 kg .

Es besteht also eine Differenz von nur 0,6 % zwischen der Crackgasmessung (5140 kg) und der Summe aus Abblasegas und den am Kompressor erhaltenen Daten (4301+872 = 5173 kg).

Würde der Kompressor das gesamte Crackgas verarbeiten können, dann ergäben sich folgende "Soll"-werte:

1758 kg Kondensatbenzin

2425 kg Gasol

995 kg Abgas

IV. Verlustbilanz.

An Kogasin wurden eingesetzt: 18120 kg
An Crackdestillat + Crackgas wurden erhalten : 17749 kg
Differenz: 371 kg = 2,0 %

Diese verhältnismäßig große Differenz rührt wahrscheinlich von dem oftmaligen Unterbrechungen (Ausbau der Rohre usw., Ausblasen usw.) her.

Beim Ausbau der Crackblase wurden nur insgesamt 56 kg erhalten, davon nur 29 kg feste C-produkte.

V. % Gas, % Benzin.

Gemessen wurde: 12 576 kg Trockenbenzin
1 462 kg Kondensatbenzin
3 711 kg Crackgas (ohne K.-B.)

Das ergibt (ohne Verluste gerechnet.) :

79,1 % Benzin
20,9 % Gas

Würde der Kompressor alles Crackgas verarbeiten können, dann ergäben sich die Werte:

80,8 % Benzin
19,2 % Gas

Oder aufgeteilt:

70,9 % Benzin
9,9 % Kondensatbenzin (14 % vom Benzin)
13,6 % Gasol
5,6 % Abgas

VI. Rücklaufverhältnis.

Einsatz 223 kg/h

Pro Stunde werden 72 kg Kogasin neu eingesetzt, davon werden aber ca. 20% (bis 150°) in der Crackblase abdestilliert, so daß als eigentlicher Frischeinsatz in die Crackung nur etwa 58 kg Kogasinrückstand eingesetzt werden. Der eigentliche Rücklauf ist daher: 223-58 = 165 kg.

Das Rücklaufverhältnis beträgt also etwa : 1 : 2,8

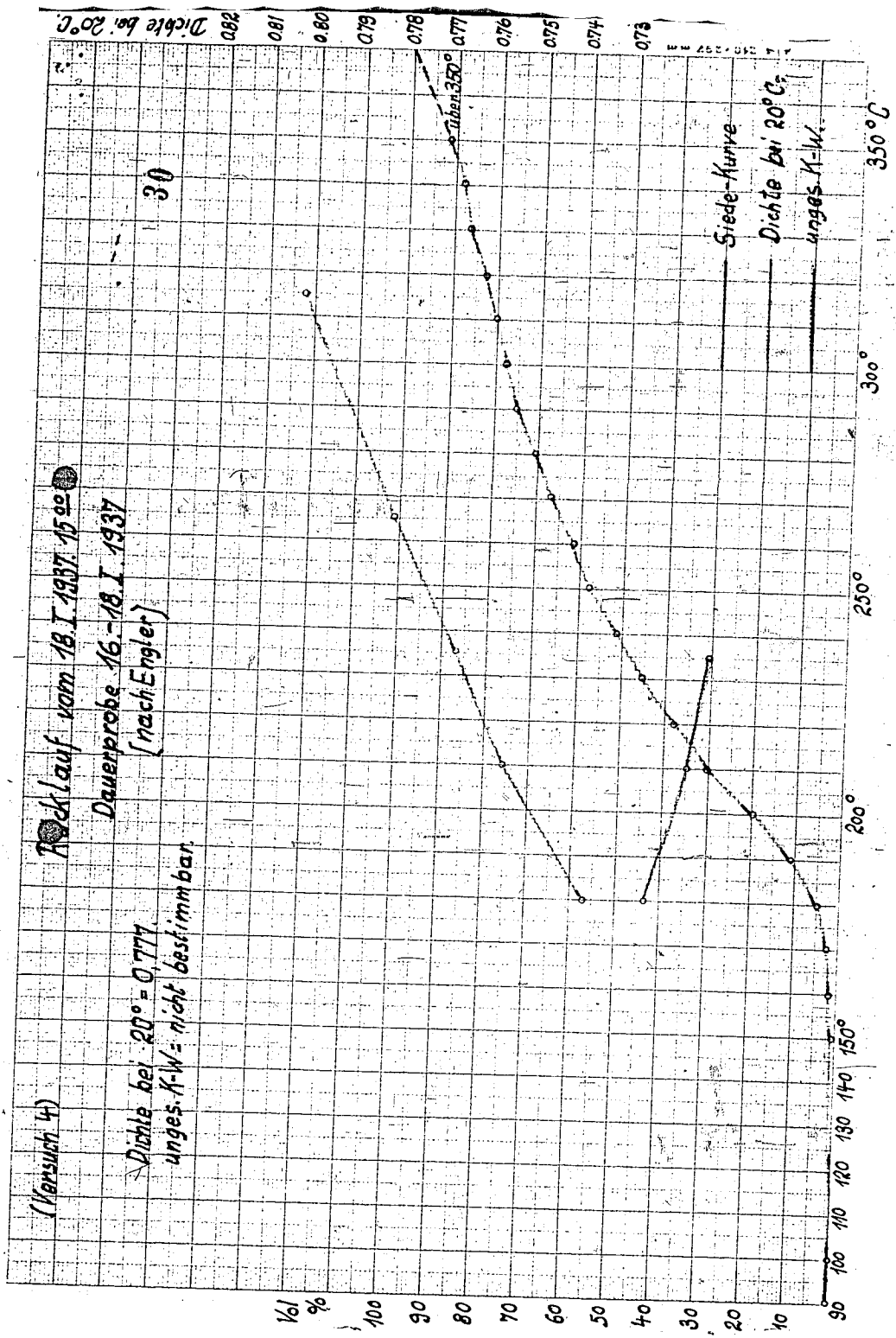
VII. Zusammenfassung.

Der Versuch 4 ist nicht nur ein Crackvorgang, sondern wird durch die Destillation des Ausgangsproduktes in der Crackblase stark verändert. Das Crackdestillat erhält daher auch nur 47 % Olefine

bei einem spez. Gewicht von $\sim 0,706$.
Die oben berechneten Zahlen % Benzin, % Gas sind daher nicht
als eigentliche "Crack"-daten zu bewerten.

Die direkte Verwendung von Kogasin + A-Kohlebenzin aus
Tank I ist wegen der schlechten Olefinausbeute nicht empfeh-
lenswert, es sei denn, daß die unter 150° siedenden Bestand-
teile durch eine Vordestillation in einer besonderen Apparatur
abdestilliert werden und so nicht wie beim Versuch 4 mit ins
Crackbenzin gelangen.

Ob die häufige Unterbrechung der Cracking durch Koksbildung
in den Verdampferrohren nur auf eine Alterung des Kogasins
aus dem Tank I zurückzuführen ist, bleibt dahingestellt.



%
 100
 90
 80
 70
 60
 50
 40
 30
 20
 10
 90

(Versuch 4)

Kogasin aus dem Kesselwagen
vom 7. I. 1937

Vol bzw. Gew. %

Dichte bei 20°C

0.77
0.76
0.75
0.74
0.73
0.72
0.71
0.70

Siede-Kurve in Gew-% nach Malmberg
" " in Vol-% " Engler
Dichte bei 20°C

ungef. K-W.-insgesamt f. 24%

350 °C

300

250

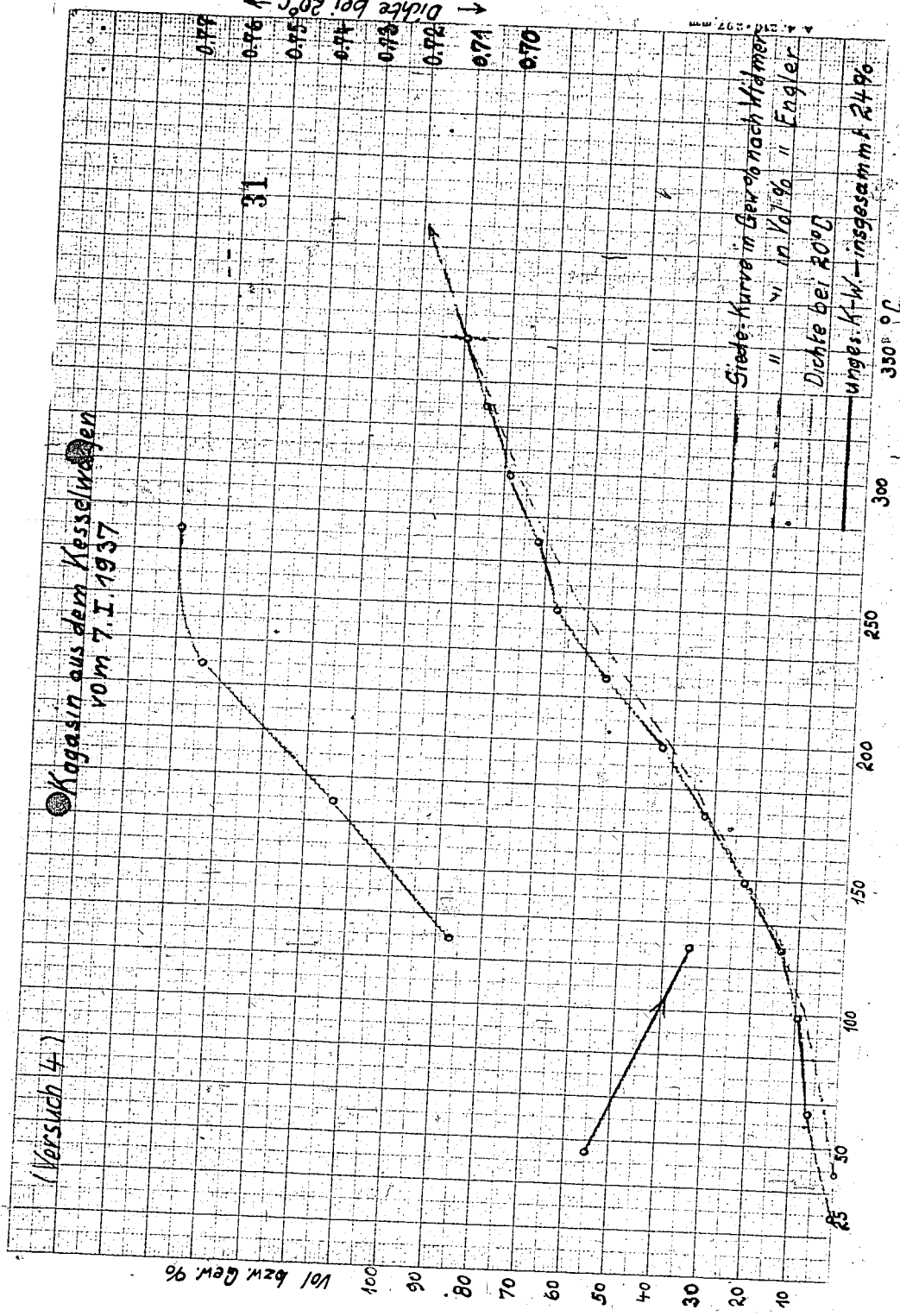
200

150

100

50

25



31

(Versuch 4)

Prack-Benzin

Vom 12-13. I. 1937
(nach Widmer)

Dichte 0.707
unges. K-W = 63.7 %

Vol %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

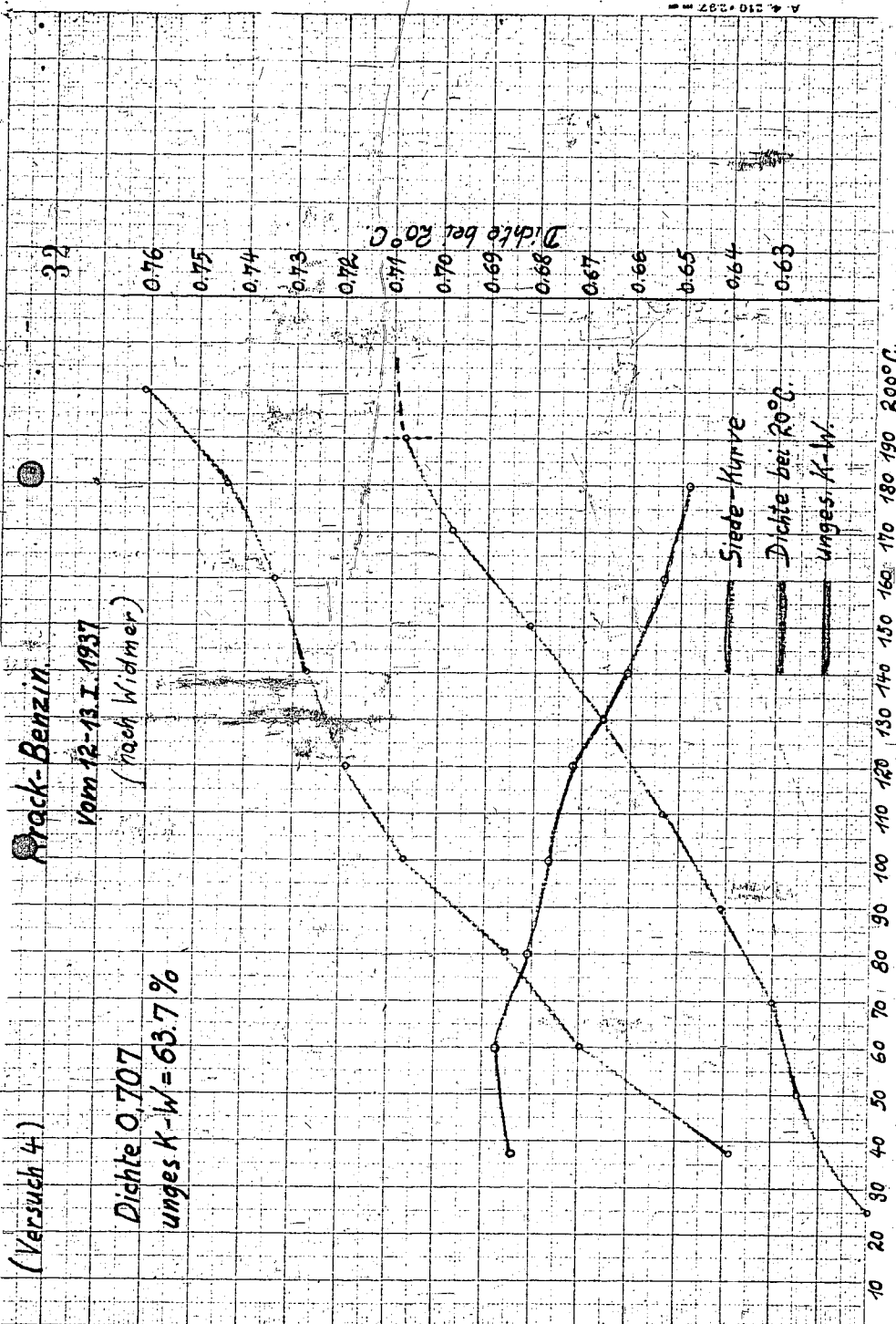
Dichte bei 20°C

0.76
0.75
0.74
0.73
0.72
0.71
0.70
0.69
0.68
0.67
0.66
0.65
0.64
0.63

Siede-Kurve
Dichte bei 20°C
unges. K-W

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200°C

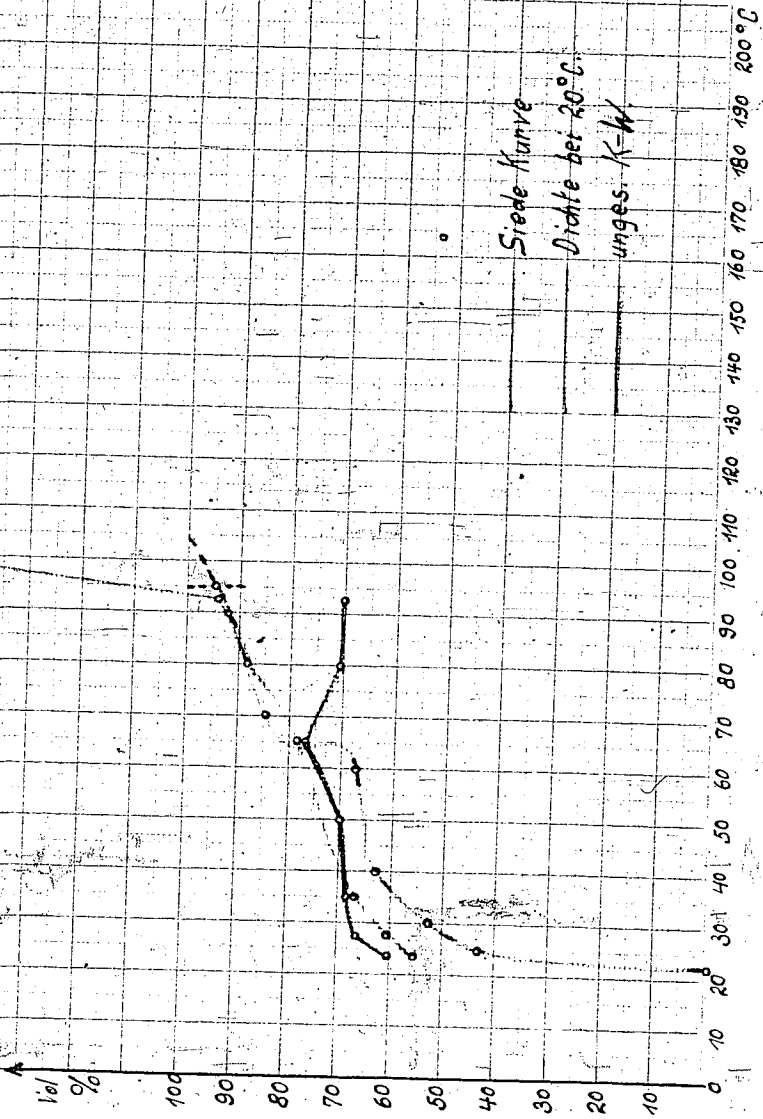
A 4. 210. 237



1 Versuch 4

Kondensat-Benzin vom 18. 12. 1937
[mit veränderter Wämer-Kolonne]
destilliert

Dichte = 0,658 bei 20°C
unges. K-W = 65,2%



Siede-Kurve
Dichte bei 20°C.
unges. K-W

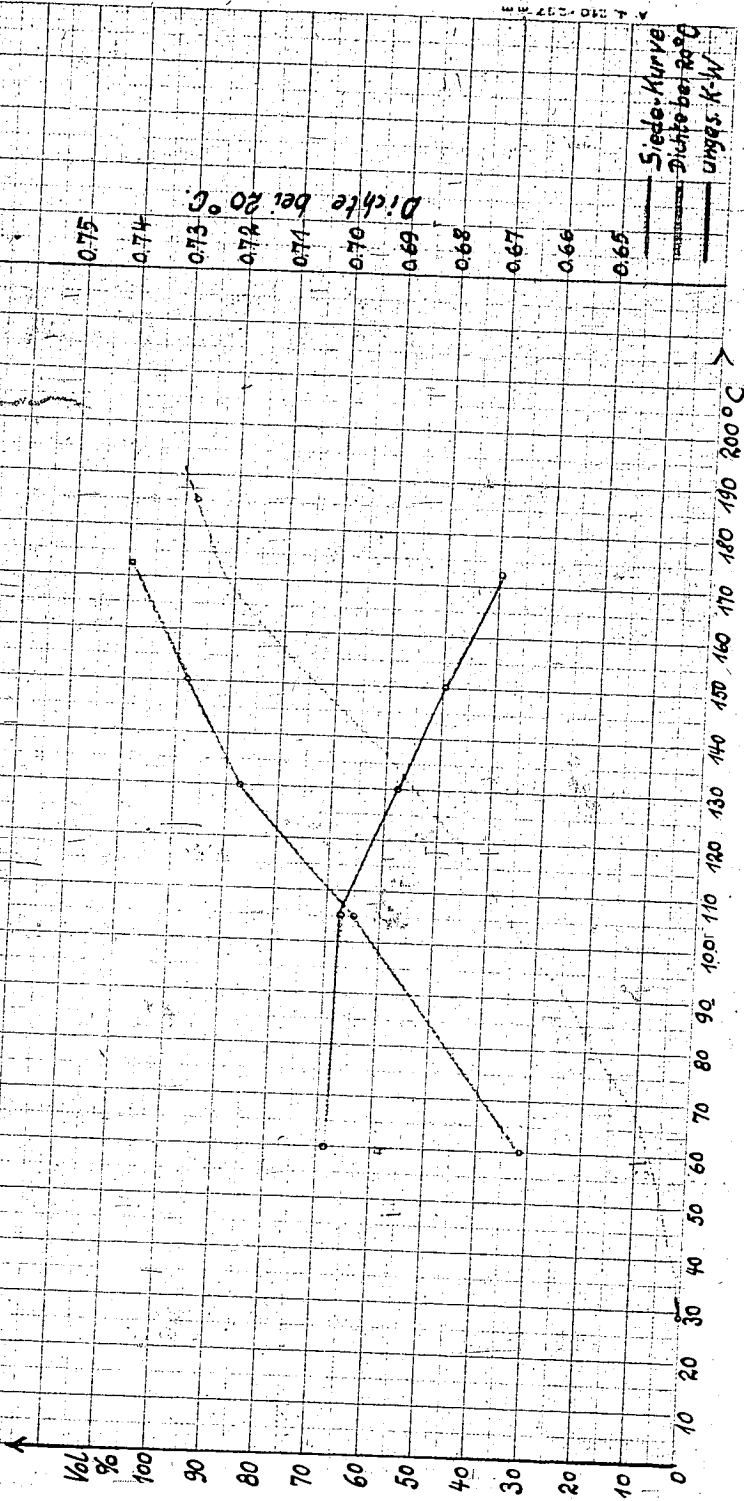
Dichte bei 20°C
0,84
0,82
0,80
0,78
0,76
0,74
0,72
0,70
0,69
0,68
0,67
0,66
0,65
0,64
0,63
0,62
0,61
0,60

(Versuch 4)

Krack-Benzin vom 18. I. 37. 15. 15
[nach Engler]

Dichte = 0,702 bei 20°C
unges. K-W = 56,5%

34



(Versuch 4)

Kogasin vom 18. I. 1937
(nach Engler)

Dichte 0.742 bei 20°C
unges. K-W = 23.3%

Vol. %

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

0 10 20 30 40 50

100

150

200

250

300

350 °C

Dichte bei 20°C

0.718
0.714
0.706
0.705
0.700
0.699
0.698
0.697

Siede-kurve

Dichte bei 20

unges. K-W

35

A 4 210-297 mm