

TITLE PAGE

28. Katalytisches Cracken von Erdöl-Mittelölen mit E  
über 350°C auf L-Benzin.  
Catalytic Cracking of Petroleum Middle Oils  
with End Point Exceeding 350°C to make  
Aviation Gasoline.

Frame Nos. 784 - 794

Zurück an  
Vorzimmer Dir. Dr. Pfler

Katalytisches Cracken von Erdöl-Mittelölen mit E über 350°C  
auf L-Benzin.

Zusammenfassung:

Erdöl-Mittelöle mit Endpunkten über 350°C (70-93% bis 350°C) lassen sich mit einer Ausbeute von ca. 30 % Benzin (E = 165°C) über festangeordnetes Al-Silikat spalten. Die Gesamtvergasung + Koksverluste betragen hierbei etwa 36-45% bezogen auf C<sub>4</sub>-freies Benzin + Gas + Koks. Die Hauptmenge der Vergasung besteht aus Flüssiggas.

Die Jod-Zahlen der Benzine schwanken zwischen ca. 20 und 40, je nach den Arbeitsbedingungen. Hochsiedende Öle geben höhere Jod-Zahlen als niedriger-siedende. Die OZ. und Pb-Empfindlichkeit der Benzine erscheint befriedigend.

Ausführung:

Bei der am 7.7.43 in Lu stattgehabten Besprechung über eine katalytische Crackanlage in Moosbierbaum mit Dir. Dr. Herold und Dr. Kaufmann, Leuna (s. Ber. 21 691 i v. 12.7.43) wurde ostmärkisches Mittelöl mit den Siedegrenzen 165-400° als Einspritzöl genannt.

Leuna hatte bei der Verarbeitung von rumänischem Öl gleicher Siedegrenzen folgende Ausbeuten und Benzinqualität erreicht, die auch für das ostmärkische Öl Gültigkeit haben sollen:

30 % Benzin E = 165°  
12-14 % C<sub>3</sub>C<sub>4</sub>  
1,5 - 2,0 % Trockengas  
5 - 6 % Koks  
48 - 50 % Crack-b-Mittelöl.

Das 165er-Benzin hatte ein spez. Gewicht von 0,731; einen Aromatengehalt von 28 % und Brom-Zahl = 6,5 (entsprechend einer Jod-Zahl von ca. 10).

Das rumänische Mittelöl hatte spez. Gewicht 0,860 und AP = 56°.

Um die Ergebnisse unserer Fahrweise mit denen der Fahrweise Leuna möglichst genau vergleichen zu können, wurde uns von Leuna zuerst eine Kanne ostmärkisches Öl (Bezeichnung a-Mittelöl Leuna K 1177/225) dann eine größere Partie (ca. 1 t), die P 1578 bezeichnet wurde, geliefert. Die Kannensendung wurde über festangeordneten Katalysator gekrackt. Außerdem wurden aus Bruchsaler Gasöl (P 1203) und Nienhager Spindelöl (P 1371) 2 Mischungen, die eine im Verhältnis 1:1 Vol. die andere im Verhältnis 3 Vol. P 1203 : 1 Vol P 1371 hergestellt und in gleicher Weise gekrackt.

221091

Die Zusammensetzung der Einspritzöle und die Krackergebnisse sind aus den anliegenden Tabellen 1 und 2 zu ersehen.

1.) Ergebnisse mit a-Mittelöl Leuna K 1177/225.

a) Abhängigkeit des Umsatzes von Kracktemperatur und Durchsatz.

Das Öl wurde in 15 Min.-Zyklen mit  $Du = 1 \text{ Vol/Vol/Std.}$  bei  $400^{\circ}$  und  $420^{\circ}\text{C}$  gespalten. Dem mit steigender Temperatur höher werdenden Umsatz zu 165er-Benzin (unstabilisiert) entspricht eine Verringerung des Anfalls an Krack-b-Mittelöl (24,0 Gew.% Benzin  $\rightarrow$  34,7 % Bi; 64,2 Gew.% Krack-b-Mittelöl  $\rightarrow$  50,2 % b-Mittelöl).

Der Gas- und Koksanfall wird kaum durch die Temperaturerhöhung beeinflusst (Kurvenblatt 1, obere Kurve).

Die Temperatur von  $400^{\circ}$  ist für die Spaltung dieses Öls augenscheinlich zu niedrig, da das Spaltbenzin nur 32,0 % bis  $100^{\circ}$  siedende Anteile hat. Das bei  $420^{\circ}$  entstandene Spaltbenzin hat mit 60% bis  $100^{\circ}$  richtiges Siedeverhalten.

Der Unterschied im Siedeverhalten beider Benzine kommt im AP ebenfalls zum Ausdruck. Das untersiedegerechte Benzin hat  $AP = 37^{\circ}$ , während das siedegerechte  $AP = 44^{\circ}$  hat.

Berücksichtigt man, daß das bei  $420^{\circ}$  erhaltene Benzin noch 9 %  $C_4$  gelöst enthält<sup>1)</sup>, das bei  $400^{\circ}$  erhaltene auf Grund seiner Siedekurve aber weniger, so ändern sich die Benzinausbeuten (stabilisiert) folgendermaßen (für das bei  $400^{\circ}$  erhaltene Benzin wird ein  $C_4$ -Gehalt von 4 Gew.% geschätzt):

$400^{\circ} = 25,0 \text{ \% Bi (stab.)} + 1,0 \text{ \% } C_4 \text{ (gelöst)}$

$420^{\circ} = 31,6 \text{ \% Bi ( " )} + 3,1 \text{ \% } C_4 \text{ ( " )}$ .

Entsprechend steigt die  $C_2, C_4$ -Vergasung bei Erhöhung der Kracktemperatur von  $400^{\circ}$  auf  $420^{\circ}$  von 8,6 bzw. 8,0 % auf 7,6 bzw. 11,1 % an, oder die Gesamtvergasung + Koks/Bi + Gesamtvergasung + Koks steigt von 33,0% auf 34,9 % (bei  $400^{\circ}$ ) bzw. von 30,2 % auf 36,7 % (bei  $420^{\circ}$ ).

Durchsatzserhöhung von 1,0 auf 1,5 Vol/Vol/Std. bei  $420^{\circ}$  hat bei gleichbleibendem Benzinsatz und gleicher Benzinqualität einen geringen Rückgang der  $C_2, C_4$ -Vergasung zur Folge (Kurvenblatt 1, untere Kurve)-

b) Produktqualität.

Die Benzine sind bis auf das bei  $400^{\circ}$  erhaltene siedegerecht und haben die für katalytische Krackbenzine normale OZ und Bleiempfindlichkeit.

Die Jod-Zahlen liegen mit > 20 erheblich über dem für L-Benzine zulässigen Höchstwert von 4 und sind noch etwa doppelt so hoch wie

1) Der  $C_4$ -Gehalt wurde nicht experimentell ermittelt, sondern aus den Untersuchungsergebnissen bei ähnlichen Benzinen übernommen.

die von Dr. Kaufmann genannte neue Höchst-Jod-Zahl von 12.

Die Siedekurven der Kraok-b-Mittelöle sind gegenüber dem Einspritzöl stark nach unten verschoben, was auf erhebliche Viskositätsbrechung hindeutet. Der AP sinkt von  $69^{\circ}$  auf  $42^{\circ}$  bis  $44^{\circ}$  ab.

2.) Ergebnisse mit einer Mischung P 1203 + P 1371 (1:1).  
 =====

In 15 Min.-Zyklen wurde bei  $420^{\circ}$  mit Durchsatz 1 ein etwas höherer Benzinumsatz und mehr  $C_3C_4$  erhalten als mit Durchsatz 1,5. Nach der 3. Regeneration hat der Katalysator (vermutlich, weil er nicht genügend durchregeneriert war), seine volle Wirksamkeit nicht wiedererlangt (Absinken der Benzinkonzentration von 41,0 % auf 36,3%). Das stabilisierte Benzin hat bei befriedigender OZ-Jod-Zahl 27,6.

Die Siedekurven der Kraok-b-Mittelöle zeigen wieder starke Viskositätsbrechung (s. Kurvenblatt 2, untere Kurven). Der AP sinkt von  $71^{\circ}$  auf etwa  $50^{\circ}$  ab.

In 30 Min.-Zyklen wurden bei geringerem Benzinumsatz und dementsprechend kleinerer Vergasung Benzine mit erheblich höherer Jod-Zahl erhalten als in 15 Min.-Zyklen unter sonst gleichen Bedingungen (s. Kurvenblatt 3 und 4).

Die b-Mittelöle haben infolge des verringerten Umsatzes höheren Anilinpunkt (ca.  $59^{\circ}$ ), zeigen aber ebenfalls noch starke Viskositätsbrechung (Kurvenblatt 2, untere Kurve).

3.) Ergebnisse mit einer Mischung P 1203 + P 1371 (3:1).  
 =====

Diese im Siedeverhalten mehr dem Leuna a-Mittelöl entsprechende Mischung wurde mit  $Du = 1$  bei  $420$  und  $440^{\circ}$  in 15 und 30 Min.-Zyklen gekraokt. Ein Teil der Kraokbenzine wurde  $C_4$ -frei gemacht und untersucht.

Die Versuchsergebnisse sind in Tab. 2 und den Kurvenblättern 4, 5 und 6 niedergelegt.

Unter Mitarbeit von:

Dr. Peters) (Untersuchungen)  
 Dr. Dehn )

2 Tabellen,  
 6 Kurvenblätter.

*Free*

000787

## Tabelle 1.

## Einspritzöle.

Öl	a-Mittelöl Leuna K 1177/225	P 1203 + P 1371 (1:1 Vol)	P 1203 + P 1371 (3: 1 Vol)
Spez. Gewicht	0,850	0,845	0,826
A.P.	69°	71°	71°
Beginn	193°	190°	170°
- 180°	--	--	3,0 %
- 200°	3,0 %	3,0 %	10,0 %
- 225°	11,0 %	10,0 %	24,0 %
- 250°	27,0 %	19,5 %	38,0 %
- 275°	45,0 %	29,0 %	53,0 %
- 300°	66,0 %	38,0 %	67,0 %
- 325°	81,0 %	48,0 %	81,0 %
- 350°	91,0 %	70,0 %	93,0 %
- 360°	97,0 %	84,0 %	96,0 %
E/	3680	--	3650
RU	1,5 %	16,0 %	1,5 %

Tabelle 2.

Produkt	A-Mittel 181 Leuna K 1177/225				P 1203 + P 1371 (1:1 Vol)				
Temperatur °C	420	420	400	420	420	420	420	420	420
Durchsatz	1	1	1	1,5	1	1,5	1,5	1,5	1
Dauer	15	15	15	15	15	15	15	15	30
% Bi Gew. %	35,5	34,0	24,0	34,7	37,3	34,0	34,3	31,0 (28,2) <sup>x</sup>	26,0
% Mi bez. a.	49,5	51,0	64,2	51,1	44,4	50,0	49,3	54,0	63,0
% C <sub>3</sub> C <sub>4</sub> Einspr.	8,2	7,7	6,6	7,3	9,8	7,6	8,4	7,5 (10,3)	5,0
% Gas + Koks	6,8	7,3	5,2	6,9	8,5	8,4	8,0	7,5	5,0
l Gas	33	14	24	40	67	94	84	76	37
Spez. Gew. Anfall	0,799	0,798	0,798	0,797	--	0,790	0,783	0,785	0,785
Bi-Konz. %	41,2	39,7	27,0	40,0	45,2	40,4	41,0	36,3	28,0
Gas + Koks + C <sub>3</sub> C <sub>4</sub> / Bi	29,7	30,6	33,0	29,1	33,0	32,0	32,4	32,6 (38,9) (C <sub>4</sub> -frei)	29,0
<b>Benzin</b>									
Spez. Gew.	0,700	0,708	0,738	0,716	0,706	0,706	0,697	0,720	0,720
A.P.	44	44,5	37	43,5	46	47	45,5	46	46
Beginn	30	32	48	29	30	29	30	47	29
- 70°	32,0	36,0	3,0	33,5	33,0	34,5	36,0	15,0	35,0
- 100°	57,0	60,0	32,0	56,5	58,5	56,5	57,5	47,0	57,0
- 120°	72,0	74,0	54,0	70,5	71,5	68,5	68,5	65,0	69,0
- 150°	91,0	91,0	88,0	88,5	89,5	86,0	90,5	91,0	88,0
E	166	173	169	168	169	182	170	168	181
Jod-Zahl	28,4	19,1	21,5	24,0	22,3	35,6	30,0	27,6	54,0
O.Z. (M)	73,8	79,2	--	77,0	--	73,8	73,8	73,5	--
+ 0,12% Pb	89,9	--	--	--	--	89,4	89,4	89,2	--
<b>Mittel 181</b>									
Spez. Gew.	0,865	0,866	0,864	0,868	--	0,852	0,853	0,844	0,844
A.P.	38,5	44	42,5	44,2	--	51,5	49	51,5	59
Beginn	184	184	193	176	191	180	189	178	180
- 200°	--	7,0	5,0	10,0	5,0	11,0	4,5	13,0	5,0
- 225°	10,0	30,0	26,0	35,0	33,0	31,0	23,5	34,5	25,0
- 250°	35,0	50,0	50,0	55,0	52,0	49,0	50,0	50,5	40,0
- 275°	56,0	63,0	70,0	71,0	60,0	63,0	64,0	65,0	54,0
- 300°	--	84,0	84,0	84,0	63,0	76,0	72,0	78,5	66,0
- 325°	87,0	92,0	94,0	96,0	78,5	85,0	87,0	87,0	77,0
- 350°	94,5	95,5	97,0	96,0	88,0	92,0	94,0	94,0	89,0
E	356°/99	360°/97,5	360°/99	360°/98	360°/96	360°/96,5	360°/99	360°/99	360°/95
Jod-Zahl	--	--	--	--	--	24,7	--	--	26,0
Vers. No.	3069/ 70	3075/ 76	3071/ 72	3073/ 74	3052/ 55	3056/ 59	3060/ 64	3055/ 68	409 3

x) Die Klammerzahlen gelten für C<sub>4</sub>-freies Benzin.



1371 + P 1371  
(Vol)

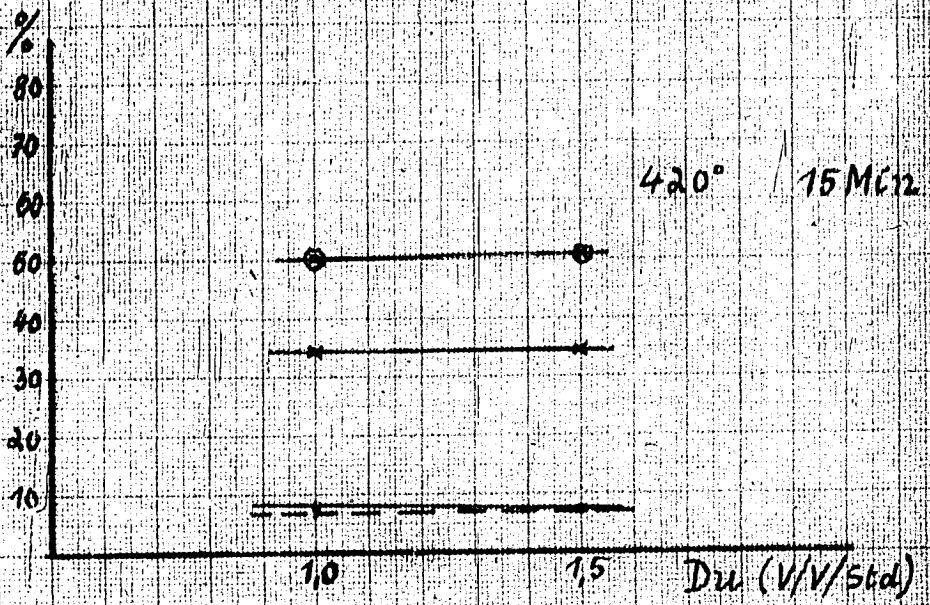
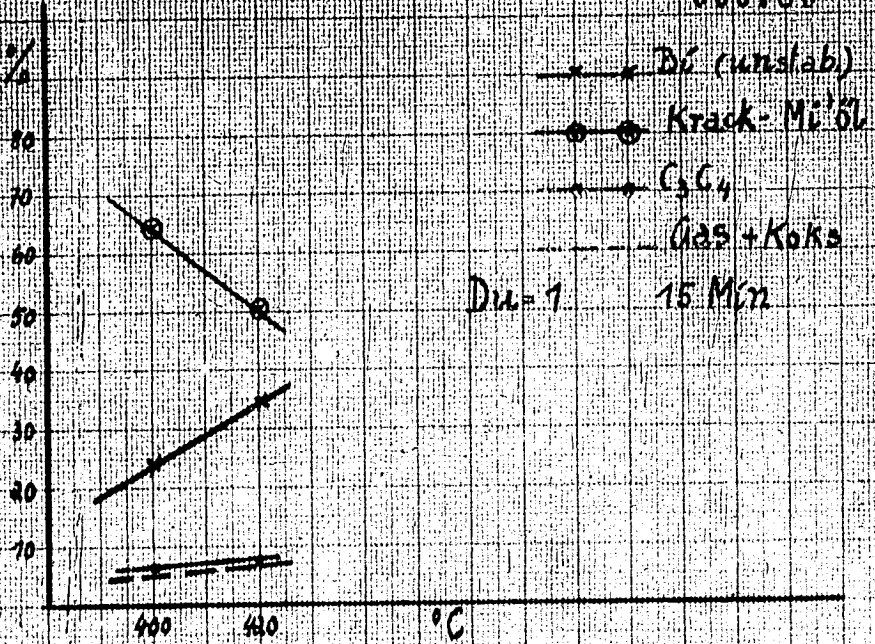
		420	420	420	420	420	420	420	420
		1	1	1	1	1	1	1	1
		15	15	15	15	15	30	30	30
26,9	33,7	35,2 (30,5)	30,5(25,2)	30,9 (26,0)	28,0(25,3)	32,0(26,1)	26,2	23,7	25,1
61,8	50,6	48,8	52,6	53,3	55,0	50,2	65,1	69,0	64,5
6,1	8,9	8,3 (12,6)	8,6 (13,9)	8,2 (13,1)	8,3 (11,0)	10,3 (16,2)	4,2	3,4	4,2
5,2	6,8	7,7	8,6	7,6	8,7	7,5	4,5	4,9	5,2
49	49,5	46,5	46	48,5	49,3	63	21	22	23
0,812	0,782	0,778	0,768	0,775	0,775	0,782	0,796	0,796	0,796
30,0	39,8	41,6	36,6	36,6	33,4	38,2	28,5	25,8	28,0
29,6	31,8	31,3(39,6)	36,0(47,6)	33,9(44,5)	37,9(43,7)	35,8(47,3)	25,0	26,0	27,5
		(C <sub>4</sub> -frei)	(C <sub>4</sub> -frei)	(C <sub>4</sub> -frei)	(C <sub>4</sub> -frei)	(C <sub>4</sub> -frei)			
0,706	0,710	0,728	0,717	0,734	0,726	0,733	0,712	0,702	0,706
44,5	45	42	45	43	42	37	46	47,5	45
31	28	50	49	53	47	53	26	24	20
40,0	33,5	10,0	19,0	7,0	20,0	14,5	29,5	36,5	32,0
53,0	54,5	42,0	48,0	38,0	48,0	45,5	46,5	54,0	49,0
70,0	65,5	61,0	66,0	56,0	68,0	66,5	57,5	64,0	61,0
87,0	87,0	87,0	88,0	84,0	89,0	89,5	80,5	84,5	85,0
177	172	172	168	168	171	170	178	176	172
		25,8	24,0	21,7	23,0	22,2	30,8	28,5	32,5
		70,3	74,5	71,2	73,8	72,3	74,3	76,5	76,5
		86,9	92,6	87,5	81,9	87,7	--	--	90,1
0,856	0,830	0,823	0,827	0,830	0,827	0,835	0,830	0,830	0,827
58,5	54	54	52,5	52,5	56	54	43,5	62	61
186	184	178	170	170	180	170	169	192	188
7,0	14,0	22,0	27,0	27,5	23,0	24,0	10,0	6,0	10,0
21,0	42,0	47,0	54,0	50,5	51,0	49,0	47,0	32,5	30
36,0	63,0	67,5	69,0	69,0	70,0	65,0	70,0	61,0	55
50,0	80,5	80,0	81,0	84,0	83,0	81,0	80,0	69,0	71
63,0	91,0	95,0	91,0	92,0	94,0	90,0	95,0	73,0	85
74,0	96,5	97,0	95,0	96,0	97,0	94,0	97,0	91,5	90
83,5	-	-	-	93,0	--	96,0	--	90,9	96
360 <sup>o</sup> / <sub>95</sub>	351 <sup>o</sup> / <sub>93</sub>	330 <sup>o</sup> / <sub>99</sub>	350 <sup>o</sup> / <sub>94,5</sub>	354 <sup>o</sup> / <sub>99</sub>	338 <sup>o</sup> / <sub>99</sub>	360 <sup>o</sup> / <sub>93,5</sub>	351 <sup>o</sup> / <sub>93,5</sub>	360 <sup>o</sup> / <sub>93</sub>	360 <sup>o</sup> / <sub>93</sub>
4702/ 03	3071/ 30	3031/ 84	3085/ 88	3089/ 92	3093/ 96	3067/ 2100	4706/ 07	4707/ 09	4711/ 11



420	420	420	420	420	420	420	440	440	440	440	440
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	15	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
32,0(25,3)	32,0(26,1)	26,2	23,7	25,5	24,4	25,2	25,8	26,5	23,9	24,7	26,5
5,0	50,2	65,1	68,0	64,8	66,0	65,4	62,2	61,8	65,0	62,7	61,1
11,0)	10,3 (16,2)	4,2	3,4	4,5	4,4	4,6	6,2	5,3	5,8	6,4	6,1
7	7,5	4,5	4,9	5,2	5,2	4,8	5,8	6,4	5,3	6,2	6,3
63	63	21	22	23	20	21	32	30	28	25	29
0,775	0,782	0,796	0,796	0,790	0,792	0,792	0,790	0,790	0,797	0,795	0,795
33,4	38,2	28,5	25,8	28,0	26,8	27,7	29,3	30,0	26,6	28,2	28,9
37,9(43,7)	34,8(47,8)	25,0	26,0	27,5	28,3	27,1	31,3	30,6	31,6	33,9	31,9
(G <sub>1</sub> -frei)	(C <sub>4</sub> -frei)										
0,726	0,733	0,712	0,702	0,705	--	0,702	0,705	0,708	0,718	0,705	0,715
42	37	46	47,5	45	45	47	44	45	45	44	44,5
47	53	26	24	20	24	--	31	25	25	23	25
20,0	14,5	29,5	36,5	32,0	42,0	29,0	35,5	28,0	26,0	27,0	28,0
48,0	45,5	46,5	54,0	49,0	58,0	48,0	53,0	46,0	46,5	51,0	47,0
68,0	66,5	57,5	64,0	61,0	67,0	58,0	63,5	57,0	62,0	63,0	59,0
89,0	89,5	80,5	84,5	85,0	87,0	78,0	85,5	78,0	84,0	84,5	81,0
171	170	178	176	172	172	170	172	177	176	172	180
23,0	22,2	30,8	28,5	32,5	36,2	37,2	40,3	50,6	39,6	42,4	37,0
73,8	72,3	74,8	76,5	76,8	73,8	--	75,5	72,3	73,4	75,0	73,8
89,9	87,7	--	--	90,4	93,0	--	92,6	87,4	87,7	--	--
0,827	0,835	0,830	0,828	0,825	0,828	0,826	0,830	0,832	0,840	0,835	0,835
56	54	43,5	62	61	59	61,5	59,5	63	62	62	61
80	170	189	192	188	185	177	180	185	185	185	182
0,0	21,0	10,0	6,0	10,0	9,0	12,0	15,0	5,0	6,0	14,0	6,0
0,0	49,0	47,0	32,5	30,0	36,0	36,0	37,5	34,0	28,0	35,0	30,0
0,0	65,0	70,0	51,0	55,0	56,0	56,5	57,0	43,0	49,0	55,0	46,0
83,0	81,0	86,0	69,0	71,5	79,0	73,0	64,0	65,0	65,0	66,5	66,0
94,0	90,0	95,0	83,0	85,0	90,0	86,0	74,0	78,0	80,0	80,5	79,0
97,0	94,0	97,0	91,5	90,5	95,0	95,0	86,0	89,0	88,0	86,0	89,0
--	96,0	--	96,5	96,0	98,0	98,0	94,0	93,0	94,0	96,0	96,0
338°/99	360°/98,5	351°/98,5	360°/98	360°/98	360°/99	360°/99	360°/98,5	360°/96	360°/97	360°/99	360°/99
3093/96	3097/3100	4706/07	4708/09	4710/11	4712/13	4714/15	4716/17	4718/19	4720/21	4722/23	4724/25

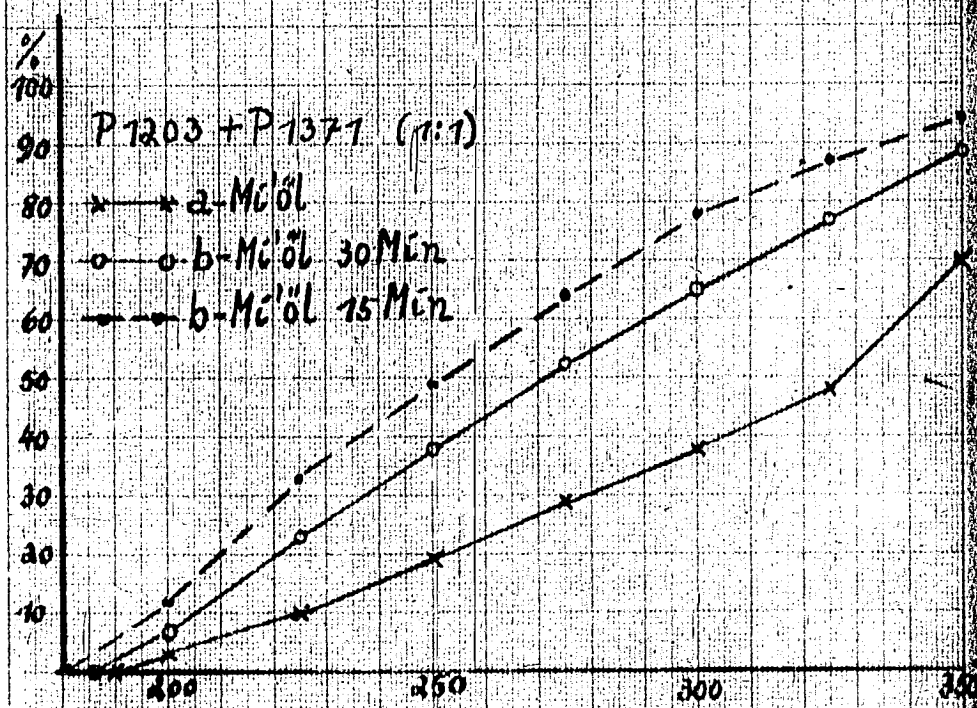
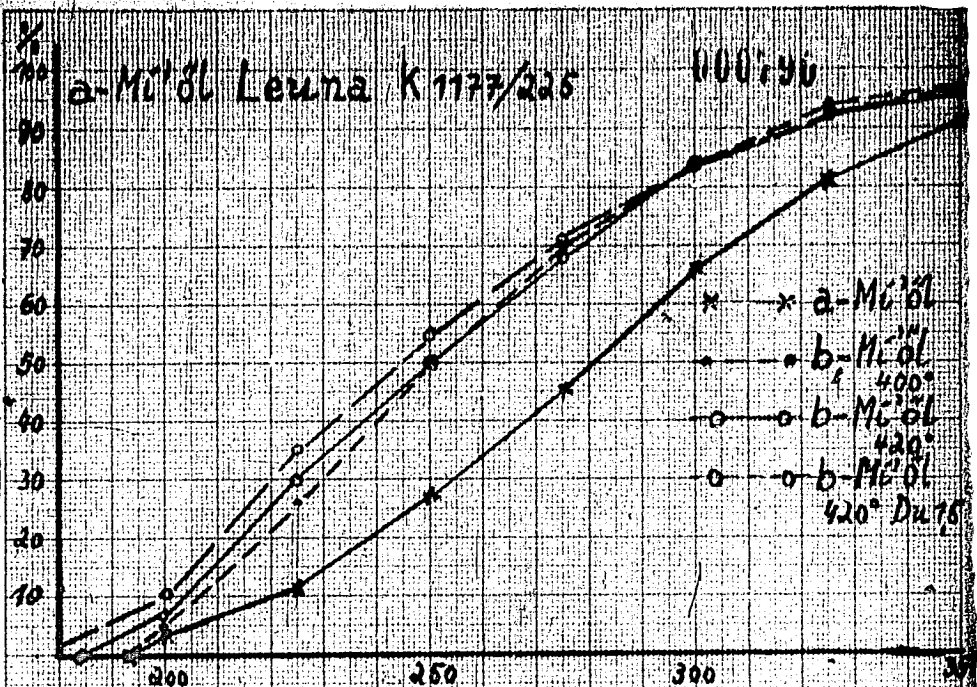
420 1 30	420 1 30	420 1 30	420 1 30	420 1 30	440 1 30	440 1 30	440 1 30	440 1 30	440 1 30	440 1 15	440 1 15
26,2 65,1 4,2 4,5	23,7 68,0 3,4 4,9	25,5 64,8 4,5 5,2	24,4 66,0 4,4 5,2	25,2 65,4 4,6 4,8	25,8 62,2 6,2 5,8	26,5 61,8 5,3 6,4	23,9 65,0 5,8 5,3	24,7 62,7 6,4 5,2	26,5 61,1 6,1 6,3	31,5 52,6 8,1 7,8	30,4 (C <sub>1</sub> -fret) 48,0 13,8 7,8
		23	20	21	32	30	32	35	29	10,5	--
		0,790	0,792	0,792	0,790	0,790	0,797	0,795	0,795	0,795	0,778
		28,0	26,8	27,7	29,3	30,0	26,6	28,2	28,9	36,8	37,1
		27,5	28,3	27,1	31,8	30,6	31,6	33,9	31,9	33,5	41,6
											(C <sub>1</sub> -fret)
0,712	0,702	0,705	--	0,702	0,705	0,708	0,718	0,705	0,715	0,716	0,720
46	47,5	45	45	47	44	45	45	44	44,5	39	43,5
26	24	20	24	--	31	25	25	23	25	25	46
29,5	36,5	32,0	42,0	29,0	35,5	28,0	26,0	37,0	28,0	31,0	24,0
46,5	54,0	49,0	58,0	48,0	53,0	46,0	46,5	51,0	47,0	47,0	55,0
57,5	64,0	61,0	67,0	53,0	63,5	57,0	62,0	63,0	59,0	58,0	69,0
80,5	84,5	85,0	87,0	78,0	85,5	78,0	84,0	84,5	81,0	80,0	92,5
178	176	172	172	170	172	177	176	172	180	175	165
30,8	28,5	32,5	36,2	37,2	40,8	50,6	39,8	42,4	37,0	34,8	30,3
74,8	76,5	76,8	73,8	--	75,5	72,3	73,4	75,0	73,8	--	72,3
--	--	90,4	93,0	--	92,6	87,4	87,7	--	--	--	88,9
0,830	0,825	0,825	0,82	0,826	0,830	0,832	0,840	0,835	0,835	0,836	0,832
48,5	62	61	59	61,5	59,5	63	62	62	61	58,5	57
189	192	188	185	177	180	185	185	195	182	192	170
10,0	6,0	10,0	9,0	12,0	15,0	5,0	6,0	14,0	6,0	7,0	24,0
47,0	32,5	30,0	36,0	36,0	37,5	34,0	28,0	35,0	30,0	33,0	47,0
		55,0	56,0	56,5	57,0	48,0	49,0	55,0	46,0	45,0	64,0
		71,5	79,0	73,0	64,0	65,0	65,0	66,5	66,0	65,0	78,0
		85,0	90,0	86,0	74,0	78,0	80,0	80,5	79,0	77,0	89,0
		90,5	95,0	95,0	86,0	89,0	88,0	86,0	89,0	89,0	96,0
		96,0	98,0	98,0	94,0	93,0	94,0	96,0	96,0	94,0	97,0
		360°/98	360°/99	360°/99	360°/99,5	360°/96	360°/97	360°/99	360°/99	360°/99	360°/98,5
4706/ 07	4708/ 09	4710/ 11	4712/ 13	4714/ 15	4716/ 17	4718/ 19	4720/ 21	4722/ 23	4724/ 25	4726/ 27	4728/ 29

000769

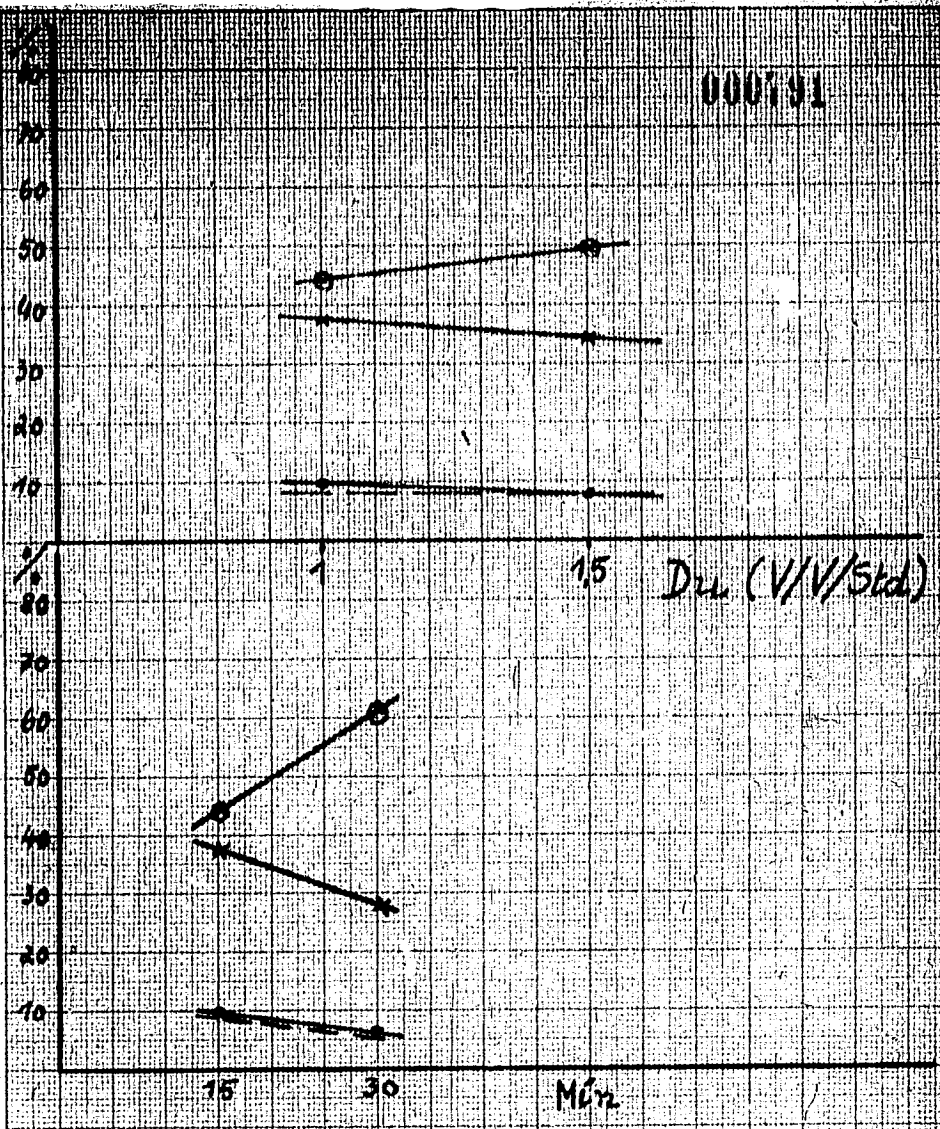


Ölumsatz beim Cracken.

K 6752

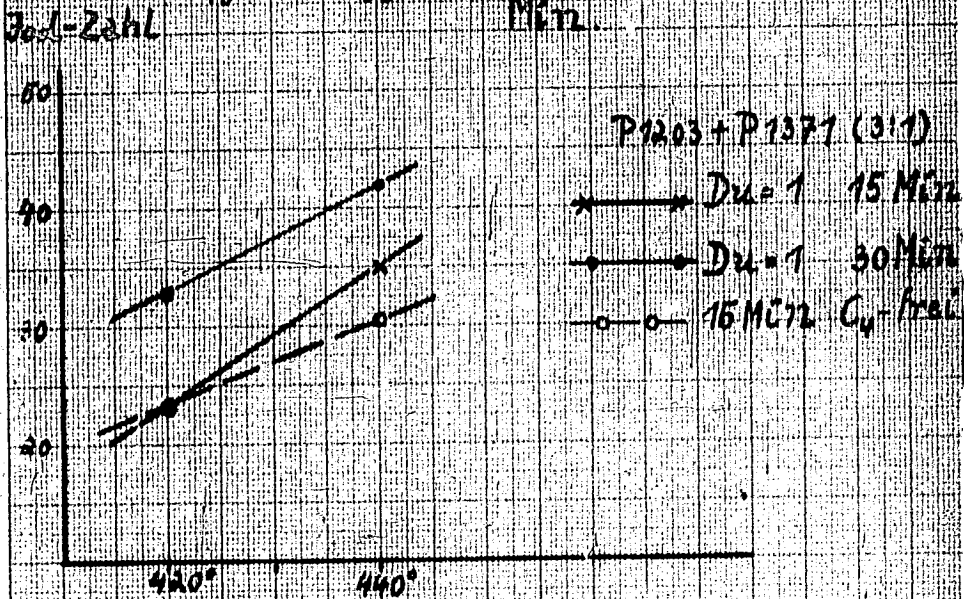
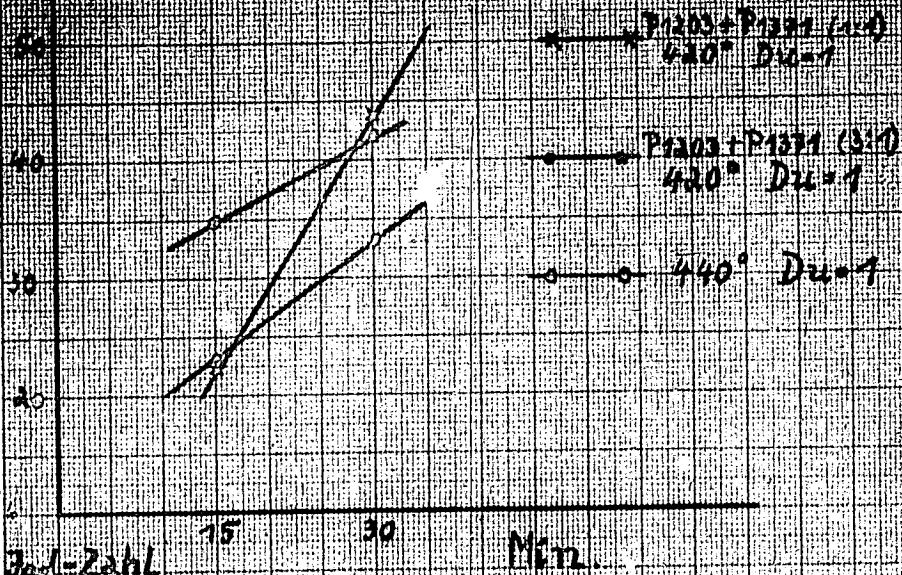


000791



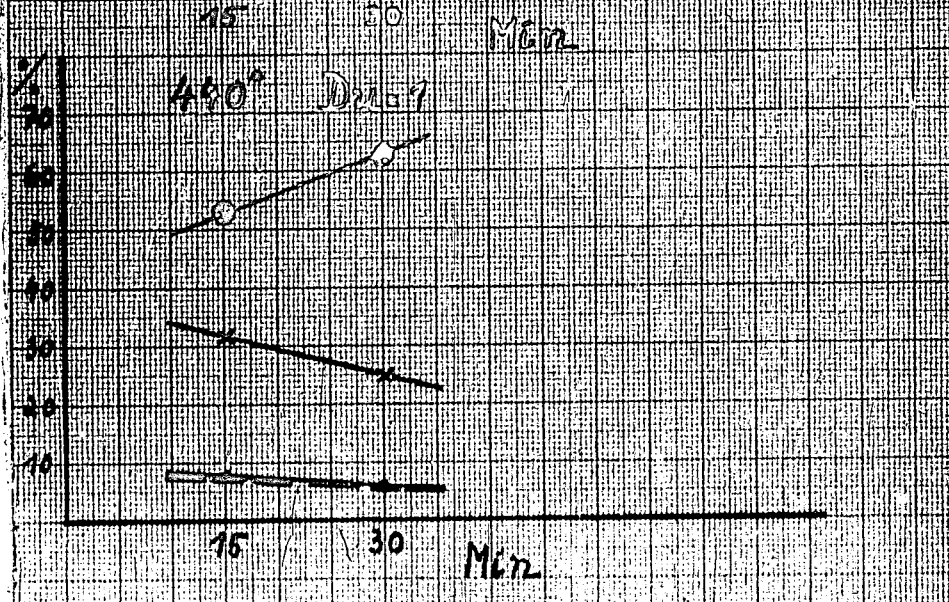
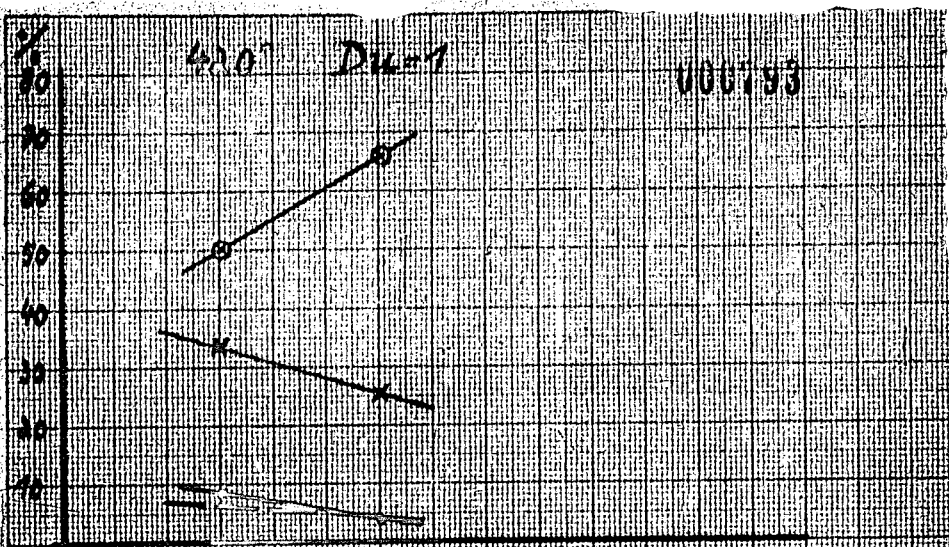
Ölumsatz beim Cracken.

K 6752



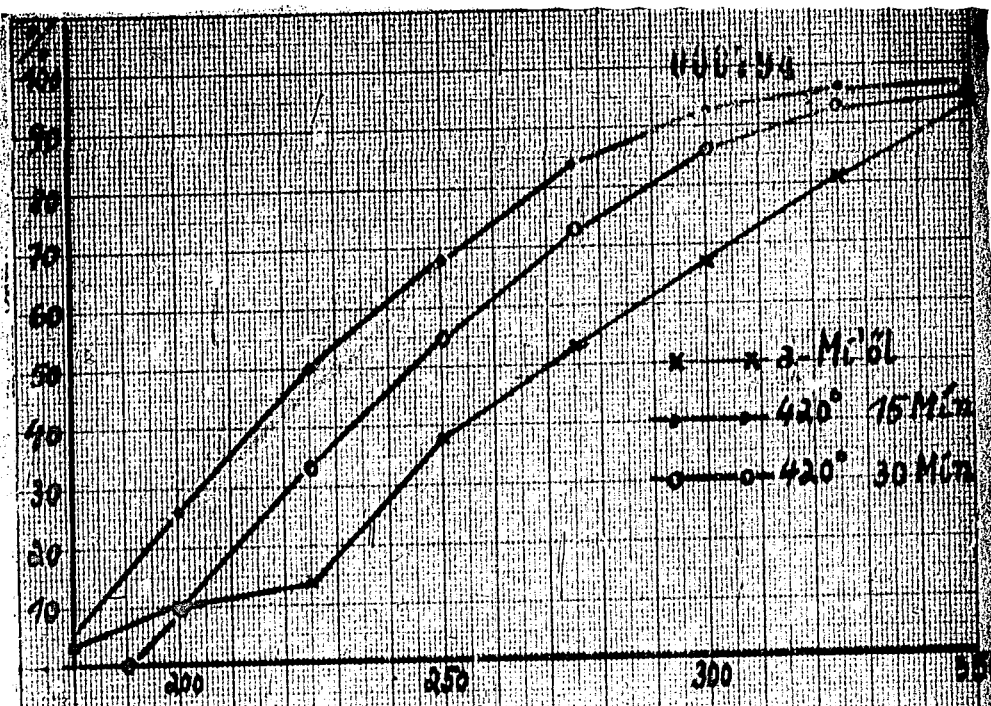
V. 2. 1921





Ölumsatz beim Kracken.

K 6752



Miöl Siedekurven.