

fehlt

Bericht über Betriebsuntersuchungen

1055

K.-Anlagen Holten und Rheinpreussen

von zweckmäßigsten Feuchtigkeitsgehalt
der Aktivkohle bei der Gasol - Gewinnung.

Herr Schür
für Rückgabe
23. 5. 38

A.) Untersuchungen in Holten.

Vorbemerkung:

Die Untersuchungen wurden am Adsorber III der Stufe I vorgenommen. Hierbei war die Anlage nach der Rheinpreussener Betriebsweise geschaltet, d.h. beide AK-Stufen befanden sich hinter der II. Synthesestufe. AK-Stufe I diente zur gemeinsamen Abscheidung von Bensen und Gasol, während die Stufe II nur zur Sicherheit dahintergeschaltet war. Die Trocknung und Kühlung beider Stufen erfolgte durch Kreislauf, der mit der Hauptgasleitung nur durch eine Atmungsleitung in Verbindung stand.

Der Schaltschritt der Stufe I war folgendermassen:

2 Adsorber je 1 Std. in Beladung, je 1 Adsorber $\frac{1}{2}$ Std. in Spülung, Trocknung und Kühlung. Die sonstigen Betriebsverhältnisse sind in der tabellarischen Zusammenstellung 1) enthalten. Angaben über Energien und Kühlwasserverbrauch sind nicht gemacht, da ja gleichzeitig Stufe II in Betrieb war. Aus dem gleichen Grund kann die Rohgasolproduktion nicht verwertet werden, da auch noch in der II. Stufe etwas Gasol produziert wurde. (Ungefährtes Verhältnis der Produktion der beiden Stufen etwa 3 : 1). Die aufgeführten Ausbeuten wurden aus den Gasolgehalten des Ein- und Austrittsgases ermittelt.

Leider war es durch die häufig während der Zeit der Untersuchungen erfolgten Betriebsänderungen in den vor- und nachgeschalteten Anlagen nicht möglich, ein so einheitliches Betriebsbild zu erhalten, wie es im Hinblick auf die gewünschten Ergebnisse notwendig gewesen wäre.

Durchführung der Versuche:

1056

Jeweils kurz vor Ende der Beladung wurden aus dem Adsorber 3 der Stufe I an den verschiedenen Probenahmestellen Kohleproben gezogen und ausgedämpft. Hierbei wurden Feuchtigkeit, Restbeladung, Bensen, Gasol und Kohlensäurezusatzbeladung ermittelt. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 2) festgehalten. Infolge Abnehmens der Kohle in den Adsorbern im Laufe der Zeit konnten aus den obersten Entnahmestellen keine Proben mehr gezogen werden. Innerhalb hat nach unseren Feststellungen die Schichthöhe der Kohle über der Entnahmestelle "Halbbohn" noch etwa 20 - 30 cm betragen, so dass sich aus den übrigen 3 Probestellen ein ziemlich klares Bild über den Zustand der Kohle hat gewinnen lassen.

Ergebnisse:

Die in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellten Betriebsbedingungen bzw. analytischen Ergebnisse wurden in den Schaubildern 1 - 6 und den Kurvenblättern 1 und 2 weiter ausgewertet.

Die Schaubilder 1 - 6 zeigen die Bensen-, Gasol-Kohlensäureverteilungen innerhalb des Adsorbers bei wesentlich verschiedenen Feuchtigkeitsbedingungen und Ausbeuten. Die hierbei festgestellten Adsorptionstemperaturen sind beigelegt. Diese erscheinen zunächst verhältnismässig hoch. Berücksichtigt man aber, dass gegen Ende der Kühlung entsprechend den damaligen jahreszeitlichen Bedingungen nicht besonders tiefe Kondensatortemperaturen erreicht wurden und die Kühlzeit nur $\frac{1}{2}$ Std. betrug, so ist eine so hohe Adsorptionstemperatur verständlich. Im Falle der feuchteren Kohlen war sie auch noch ziemlich hoch. Massgebend zur Beurteilung der Temperaturen im Zusammenhang mit dem Feuchtigkeitsgehalt kann nur die relative Temperatursunahme während der Adsorption sein (zwisch. Kühlendtemperatur und Beladetemperatur-Maximum). Diese war bei den einzelnen Versuchen nicht stark verschieden.

Wie verhältnismässig gering der Einfluss der Feuchtigkeit auf die relative Temperatursunahme ist, zeigt Kurvenblatt 1, in welchem Temperatursunahme und Feuchtigkeit in Abhängigkeit voneinander aufgetragen sind. Die für die verschiedenen Kurvenpunkte herrschenden Betriebsbedingungen waren weitgehend konstant. Nach diesem Bild unterscheidet sich die Temperatursunahme bei einer Durchschnittefeuchtigkeit der Kohle von 5% von derjenigen bei einer

Durchschnittsfeuchtigkeit von 8% noch nicht einmal um 2°. Hingegen ist der Einfluss der Feuchtigkeit gegenüber der Zusatzbeladung selbst, wie die Schaubilder zeigen, wesentlich grösser.

z.B. zeigen die Bilder 3 und 4 die höchsten Zusatzbeladungen und Ausbeuten. Im Beispiel 3 beträgt die Durchschnittskohlefeuchtigkeit noch weniger als 4%. Bild 6 zeigt eine Kohle, deren Durchschnittsfeuchtigkeit etwas über 8% liegt. Die Ausbeute ist zwar noch 82%, lässt sich also mit denen der Bilder 3 und 4 noch ohne weiteres vergleichen. Die Zusatzbeladung ist jedoch etwas niedriger.

Im Kurvenblatt 2 ist als Ordinate die Gasolzusatzbeladung (in verschiedenen Schichthöhen) in Abhängigkeit vom Wassergehalt der Kohle in den betreffenden Stellen aufgetragen. Da die Temperatur für die einzelnen Versuchspunkte nicht wesentlich verschieden war und die übrigen Betriebsbedingungen ebenfalls verhältnismässig konstant, ist die Zusatzbeladung und ihre Zusammensetzung nur noch von der Feuchtigkeit abhängig. Es zeigt sich einwandfrei eine Tendenz zum Abfallen der Beladung mit zunehmender Feuchtigkeit, die noch deutlicher wird, wenn man die Punkte gleicher Kohleschichten oder, wie im Kurvenblatt 2, gleicher C-Zahl der Gasolbeladung durch eine Kurve verbindet.

Hinsichtlich der CO_2 - Beladung und deren Verteilung auf der Kohle ist nichts bemerkenswertes festzustellen.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse und deren Nutzanwendungen

wird erst gemeinsam am Schluss des Berichtes zusammen mit den Ergebnissen aus Rheinpreussen gegeben.

B.) Untersuchungen in Rheinpreussen.

Um die Holtener Ergebnisse zu vervollständigen bzw. zu erweitern, hat Herr Dr. Grimme in Rheinpreussen sich bereit erklärt, Untersuchungen des Kohlezustandes der AK-Anlage bei verschiedenen Betriebsbedingungen unter Berücksichtigung der Rheinpreussener Fahrweise durchzuführen. In den beigelegten Tabellen 3 und 4 sind die Untersuchungsergebnisse zusammengestellt.

Vorbemerkung :

In Rheinpreussen besteht bekanntlich die Betriebsweise, dass die AK-Anlage sich hinter der 2. Synthesestufe befindet. Hierbei wird stets die Dreifachreihenschaltung angewandt: 1 Adsorber in Beladung, 1 Adsorber in Dämpfung, 1 Adsorber in Trocknung und 3 Adsorber in Kühlung. Während der Untersuchungen wurden die Beladezeiten zwischen 35 und 50 Min. variiert. Die Kohle wurde immer auf eine Feuchtigkeit von 1 - 2% getrocknet. Die Proben wurden in derselben Weise wie in Holten gegen Ende der Beladung gezogen und ausgedämpft. Hierzu zusätzlich wurden Proben aus dem in Kühlung befindlichen Adsorber gegen Ende der Kühlung gezogen und zwar von dem Adsorber, der als nächster in Beladung kam. Die Proben wurden in der gleichen Weise untersucht und wie in Holten Zusatz- und Restbeladungen ermittelt.

Ergebnisse :

Es ist nun auffällig, dass es in Rheinpreussen nach allen Erfahrungen für zweckmässig gehalten wurde, die Kohle möglichst trocken zu fahren. Die Feuchtigkeit beträgt dort gegen Ende der Kühlung nie mehr als 1 - 2%. Ob bei niedrigen Kohlefeuchtigkeiten gegen Ende der Kühlung während des nachträglichen Beladens eine Feuchtigkeitszunahme erfolgt, wurde nicht geprüft. Bekanntlich tritt bei hohen Feuchtigkeiten (gemessen gegen Ende der Kühlung) während der Beladung eine Abnahme ein. Wäre also bei dem Rheinpreussener Feuchtigkeitszustand der Kohle während der Beladung eine Feuchtigkeitszunahme erfolgt, so hätte dies noch eine Wärmeentwicklung durch kondensierendes Wasser zur Folge haben müssen, was die beobachteten Ergebnisse höchstens noch ungünstiger gestaltet hätte.

Aus der durch die Erfahrung bedingten Selbstverständlichkeit, die Kohlefeuchtigkeit so niedrig wie möglich zu halten, fand es Herr Dr. Grimme nun als wesentlich, die Gasolzusatzbeladung in Abhängigkeit von der Benzinsatzbeladung zu studieren. Die Tabellen zeigen aber, dass trotz hoher Benzinsatzbeladungen noch sehr hohe Gasolzusatzbeladungen erzielt wurden.

Zwar wurden in dem in Kühlung befindlichen Adsorber noch beträchtliche C_3 -Mengen abgeschieden. Diese hätten nun, wenn der Adsorber ins Beladen kam, durch die zur Adsorption kommenden schwe-

reren Kohlenwasserstoffe vertrieben werden können. Auf diese Weise hätten sie schliesslich zuletzt doch noch verloren gehen können. Dieser Möglichkeit stehen 2. Tatsachen entgegen :

1.) Die Ausbeuten werden in Rheinpreussen fortlaufend bestimmt und zwar nach der bekannten Bromid- und Bromat-Methode. Hierbei wird der Olefingehalt im Restgas durch Bromtitration ermittelt. Aufgrund der in Rheinpreussen gesammelten längeren Erfahrungen (vergl. beiliegendes Kurvenblatt 3), kann hieraus auf den Gasolgehalt im Restgas geschlossen werden. (Bei der Verwertung des Kurvenblattes ist zu berücksichtigen, dass mit abnehmender C-Zahl der Einfluss des Methans auf die Höhe der Konzentration der Paraffinkohlenwasserstoffe stärker wird). Bei diesen Ausbeutestimmungen haben sich diese günstigen Ausbeuten ergeben.

2.) Bei der späteren Beladung des in Kühlung befindlichen Adsorbers wird bereits adsorbiertes Gasol kaum desorbiert. Vielmehr macht sich infolge des trockenen Zustandes der Kohle ihre selektivierende Eigenschaft bemerkbar. Das über die ganze Schichthöhe bei niedriger Zusatzbeladung verteilte Propan wird enger auf die obersten Adsorberschichten zusammengedrängt, und die adsorbierten leichteren Kohlenwasserstoffe werden durch Verschiebung der Propan-Adsorptionsszone verdrängt, sodass ein von leichteren Kohlenwasserstoffen freieres Gasol gewonnen wird. Ausserdem zeigen die Proben aus den Stellen "halboben" und "oben" der in Beladung befindlichen Adsorber, dass hierschon nahezu reines Propan adsorbiert wurde.

Die Ergebnisse zeigen durchweg, dass die Gasolzusatabeladung bei extrem trockener Kohle trotz der hohen Benzinsusatabeladungen von 7 - 9% noch 2 - 3% betragen.

C.) Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse aus beiden Anlagen

und Nutzenanwendung.

Infolge der nahezu gleichartigen Betriebsverhältnisse in Herten und in Rheinpreussen ist es möglich, die Ergebnisse einheitlich zusammenzufassen und zu beurteilen.

Nachstehend seien nochmals die beiden Anlagen in ihren wesentlichen Bedingungen gegenübergestellt :

	<u>Holtzen:</u>	<u>Rheinpreussen:</u>
Zahl der Adsorber:	5 (St.I)	6
Schaltschritt:		
Beladung:	2 Ads. je 1 Std.	1 (variabel) (v.35' - 50)
Dämpfen:	1 " 1/2 Std.	1 " v.35' - 50'
Trocknen:	1 " 1/2 "	1 " v.35' - 50'
Kühlen:	1 " 1/2 "	3 " 1 Std.45' - 2 Std. 30')
Gasmenge:/Std.	5 500 - 6 000	5 250 (-11 500)
Benzin } Gasol) } im Gas	59 - 84 g pro m ³	73 - 85 g pro m ³
(errechnet aus Ausdämpfungen)		
Benzin } Gasol) } im Gas	75 - 84 g/m ³ 19 - 37 g/m ³ (?)	
(durch Analyse bestimmt).		

Die Ergebnisse in beiden Anlagen zeigen gemeinsam das günstige Verhalten einer trockenen Kohle hinsichtlich Aufnahmefähigkeit für Gasol. Je höher die Trocknung der Kohle, desto höher die Gasolzusatabeladung. Wie die Holtener Ergebnisse zeigten, wirken sich Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes um einige Prozent in der Adsorptionstemperatur höchstens um 2 - 3° aus und zwar noch bei schon niedrigem Feuchtigkeitsgehalt der Kohle, wo einige Prozent schon einen hohen relativen Feuchtigkeitsunterschied bedeuten. Selbst bei extrem trockenen Kohlen wie in Rheinpreussen ergaben sich erstaunlich hohe Zusatzabeladungen.

Unter Umständen zwingen jedoch die jahreszeitlichen Bedingungen und Betriebsverhältnisse zu einem Kompromiss. Bei genügend langen Kühlperioden wird sich stets am Ende der Kühlung eine tiefe Temperatur erreichen lassen, von der festzustellen war, dass sie mitbestimmend ist für die Höhe der Beladetemperatur. Das Gleiche wird auch in der kälteren Jahreszeit bei kürzeren Kühlzeiten möglich sein,

da sowohl Gas wie Kühlwasser mit tieferen Temperaturen zur Verfügung stehen. In diesem Fall wird stets einer trockenen Kohle für den Betrieb der Vorzüge geben sein.

In der warmen Jahreszeit dagegen ist man gezwungen, das höhere Temperaturniveau während der Adsorption, für welches die Temperatur gegen Ende der Kühlung massgebend ist, zu senken. Dies geschieht am zweckmässigsten dadurch, dass man einen grösseren Feuchtigkeitsgehalt der Kohle duldet als bei günstigeren Temperatur-Bedingungen. Dabei über eine Feuchtigkeit von 4 - 6% hinauszugehen ist aber unsweckmässig, denn erstens nimmt man durch den höheren Feuchtigkeitsgehalt immer eine beträchtlich niedrigere Zusatzbeladung in Kauf und zweitens kann bei einer Zusatzbeladung von 2% die freiwerdende Adsorptionswärme $\frac{3}{2}$ - 4% Wasser verdunsten.

Die in Holten infolge zeitlicher Beschränkung ungeklärte gebliebene Frage, welche Fahrweise zweckmässig ist: mehr Adsorber im Kühlen und weniger Adsorber im Trocknen zu halten oder umgekehrt, findet durch die Rheinpreussener Fahrweise ebenfalls ihre Entscheidung: wird eine möglichst grosse Anzahl Adsorber im Kühlen gehalten, so bestehen - Austrittsgastrocknung und -Kühlung stets vorausgesetzt - noch 2 günstige Bedingungen für hohe Gasolausbeuten.

1.) Die Gasgeschwindigkeit in dem in Kühlung befindlichen Adsorber ist bedeutend erniedrigt; (z.B. auf die Hälfte oder $\frac{1}{3}$ der Geschwindigkeit in einem Adsorber allein).

2.) Der in Kühlung befindliche Adsorber ist an aufnahmefähigsten für die niedrigen Kohlenwasserstoffe (im Vergleich mit dem schon teilweise beladenen).

Bekanntlich ist die Adsorptionsgeschwindigkeit u.a. abhängig vom Konzentrationsgefälle zwischen der Konzentration des zu adsorbierenden Stoffes im Gas und in der Adsorptionsschicht. Aus dieser Tatsache und den Bedingungen 1 und 2 folgt, dass die restlichen C_3 -Mengen, die aus dem in Beladung befindlichen Adsorber unadsorbiert weggehen, in dem in Kühlung befindlichen vollends adsorbiert werden. Wird dieser Adsorber nun selbst in Beladung geschaltet, dann wird die Zone der Beladung, die sich vorher auf den ganzen Adsorber verteilt hat, in die oberen Adsorberschichten verlagert, wo

+) höchstens

sich nach den Untersuchungen fast immer reines Propan befunden hat.

Auf diese Weise findet der Einfluss des Schaltschrittes auf die Ausbeute eine sehr einfache Erklärung. Es ist daher angebracht, in allen Anlagen mit Austrittsgaskühlung oder in solchen Anlagen, wo der Kreislauf nicht unabhängig vom Hauptgasstrom betrieben wird (wie dies zeitweise in Holten der Fall war, wo der Kreislauf nur mit dem Hauptgasstrom in Atmung stand), möglichst viel Adsorber in Kühlung zu schalten im Interesse möglichst hoher Ausbeuten.

gez. Dr. B r a t s l e r.

Anlagen :

4 Tabellen

3 Kurven

6 Schaubilder.

Dr.Br./Blr.
1.2.1938.

beisversuche aus der Ruhrbenzin-Aktivkohleanlage in Holten.

[illegible]

G

Kohleproben aus der Benzin-Gasol-Anlage, Holten. Tab. 2.
(entnommen vor Ende der Beladung).

1064

Entnahme Adsorber 3	H ₂ O-Gehalt bezogen auf		Schüttge- wicht nach Ausdampf. auf 300°	Benzin-Gew. % aa. Frischkohle 180° bis 300°		Abtriebs- gasmenge in cm luftfrei	Analyse des Luftstoffs Gases						Gasol Lfr. Gew.	gr Gasol 100g Kohle 56-360			
	beladene Kohle	Einsatz- Kohle		CO ₂	CO		H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	N ₂	G-Zahl						
halb oben	28.5	37.2	37.4	-	-	1270	20.7	41.6	2.5	-	1.2	0.3	33.2	0.5	4.08	-	1.72
halb unten	25.8	39.5	37.6	1.1	0.5	1665	19.0	43.7	2.0	-	1.8	1.1	30.7	1.1	4.42	-	2.58
unten	13.5	13.5	37.4	13.6	0.9	670	22.4	32.7	2.3	-	1.2	1.4	31.0	9.03	4.54	-	0.82
halb oben	18.6	23.0	37.1	-	-	1590	40.3	48.1	2.2	-	0.6	0.7	32.2	5.9	2.92	2.0	1.01
halb unten	11.8	13.0	37.2	0.5	0.1	2630	22.8	32.3	1.9	-	2.4	1.2	37.0	2.3	4.01	2.67	3.2
unten	4.8	6.0	37.0	16.2	0.14	1130	35.9	22.5	0.7	-	12.6	1.5	25.8	1.0	4.08	2.72	1.0
halb oben	2.4	2.6	36.4	-	-	3440	16.2	33.2	-	0.2	1.3	0.7	48.4	-	3.09	2.78	4.02
halb unten	13.5	1.5	37.5	0.5	0.1	4300	18.3	33.3	4.8	-	0.9	0.8	38.8	6.1	3.82	2.30	5.05
unten	3.3	4.1	37.5	12.2	0.14	2180	24.8	21.6	2.4	-	9.7	3.5	24.6	15.4	2.83	2.30	1.31
halb oben	8.3	9.6	36.4	-	-	2850	31.2	21.8	1.7	0.1	2.0	0.5	44.7	-	2.69	1.89	1.5
halb unten	1.15	1.2	37.4	0.4	< 0.1	4770	14.2	39.7	-	-	1.1	0.2	44.5	-	3.79	2.28	5.65
unten	3.5	3.7	37.5	14.7	0.12	1300	27.7	29.1	2.4	-	3.0	0.3	33.2	4.3	4.92	2.60	1.32

halb oben	8.3	9.6	36.4	-	-	2850	312	218	17	0.1	2.0	0.5	44.7	-	2.69	1.89	1.5
halb unten	1.15	1.2	37.4	0.4	< 0.1	4370	142	39.7	-	-	1.1	0.2	44.5	-	3.79	2.28	5.65
unten	3.5	3.7	37.5	14.7	0.12	1300	277	29.1	2.4	-	3.0	0.3	33.2	4.3	4.92	2.60	1.32
1064 A																	
halb oben	15.9	19.2	36.4	-	-	2180	36.7	14.1	1.1	-	2.0	0.8	39.4	5.9	3.10	2.05	1.43
halb unten	6.0	6.8	37.5	0.6	0.1	2960	29.4	17.8	1.0	-	1.4	1.4	44.7	4.2	3.32	2.73	2.57
unten	1.5	1.9	37.5	16.7	0.1	885	310	22.8	0.8	-	0.7	1.5	34.7	8.5	4.08	2.44	0.72
halb oben	9.7	11.1	36.5	-	-	2070	43.9	15.7	2.2	-	3.4	1.3	32.2	1.2	2.78	1.40	1.0
halb unten	7.2	8.3	37.1	0.1	0.1	2930	28.8	23.7	3.3	0.1	1.0	1.0	42.1	-	3.17	2.07	2.51
unten	0.3	0.4	37.1	11.3	0.1	2750	17.8	36.4	2.6	-	2.3	1.8	38.6	1.0	4.05	2.36	3.85

zum Vergleich der Abhängigkeit der Bleidung von der Feuchtigkeit mit vorhergehender Probe.

A-K-Anlage Rheinpreussen.

(Betriebsuntersuchungen).

1065
Tab. III.

Adsorber Nr.	Gas- menge m ³	Ein- tritts- temp.	Adsorbertemperaturen zu Beginn				Temperat. zunahme auf der Beladung	Beladung		H ₂ O Gehalt	Benzin- gehalt pro 100g Kohle	Analyse des luftfreien Gases								Literge- wicht des Gases	g-Gas pro 100g Kohle
			unten	unten	oben	oben		Zusatz	Rest			CO ₂	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂	CO	H ₂	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂		
1) Adsorber 6: Ende Beladung (50%)																					
2) Adsorber 4: Ende Beladung																					
oben												1130	8.9	25.7	0.2	0.8	1.3	63.1	2.97	2.47	
oben	5250	180	350	55	450	450	8.20				4.98	1330	9.1	26.9	0.5	1.7	1.0	61.0	3.22	2.21	
unten								Spuren	Spuren			2440	5.7	42.5	0.6	2.4	1.9	46.8	3.80	2.54	
unten								8.3	8.3			147	41.0	3.6	-	27.5	23.8	3.9	-	-	
oben												1025	15.7	29.2	0.3	0.8	1.4	52.5	3.12	2.08	
oben	"		350	550	450	450	-				-	1110	10.1	27.7	-	1.1	2.8	53.3	2.91	1.82	
unten								Spuren	Spuren			994	12.8	28.0	-	1.2	3.9	54.1	3.24	2.16	
unten								75.3	8.3			186	22.2	18.1	0.6	12.6	6.5	39.3	3.09	2.05	
1) Adsorber 5: Ende Beladung (35%)																					
2) Adsorber 4: Ende Beladung (12.5%)																					
oben												1240	8.5	19.4	0.2	1.3	1.2	70.0	3.06	2.04	
oben	11500	210	300	400	400	400	19.50				7.7%	1570	4.25	34.2	0.2	0.8	0.8	60.0	3.64	2.46	
unten								3.8	1.0			1130	4.9	39.7	0.2	1.0	1.0	53.3	3.85	2.55	
unten								24.3	8.1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	
oben												1390	9.2	21.6	0.2	1.0	1.2	62.5	3.0	2.0	
oben	"		300	400	400	400	-				-	1155	8.9	22.1	0.0	1.0	0.8	66.3	3.05	2.03	
unten								1.0	1.0			1615	8.2	23.1	0.0	0.4	0.6	68.0	2.98	1.96	
unten								8.1	8.1			227	14.1	18.0	-	1.6	0.2	66.0	3.58	2.37	
1) Adsorber 7: Ende Beladung (40%)																					
2) Adsorber 6: Ende Beladung (25%)																					
oben												1670	5.3	16.0	0.3	0.7	0.4	77.4	2.84	1.78	
oben	11070	180	360	400	570	400	160				8.2%	2075	3.7	30.4	0.3	1.5	0.5	63.5	3.72	2.48	
unten								4.1	1.0			1446	3.1	36.7	0.6	0.8	0.6	58.4	3.86	2.57	
unten								23.5	10.0			140	15.0	16.9	0.2	3.9	3.9	55.9	2.58	1.66	
oben												1930	5.7	16.5	0.2	0.7	1.4	70.0	2.95	1.90	
oben	"		300	400	400	400	-				-	1485	9.0	16.5	0.3	0.6	2.2	71.3	2.98	1.96	
unten								80	1.0			1670	5.9	17.1	0.2	0.4	0.4	76.0	3.02	2.04	
unten								0.0	10.0			440	9.6	16.0	0.3	2.0	0.2	72.0	3.07	2.05	

Beladungen bezogen auf Einsatzkohle vom Schüttgewicht 360

C = C-Zustimmung
R = Rausel/methode

A-K-Anlage Rheinpreussen.

Tab. II.

(Betriebsuntersuchungen)

Adsorber Nr. Entnahmestelle	Gas- menge m ³ /h	°C. Ein- tritt- temp.	Adsorbertemperaturen				Temperat. ausge- tauscht. Dampf- menge durch Beladg. pro Std.	Beladung		H ₂ O Gehalt	Benzin- Zusatz pro 100g Kohle	cm ³ Gas/ 100g Kohle	Analyse des luftfreien Gases							Literge- wicht des Gases	gr. Gasd. pro 100g Kohle		
			unten	1/2 unten	1/2 oben	oben		Zusatz	Rest				CO ₂	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	CO	H ₂	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄				
Adsorber 7. Ende Beladung (80%) entnommen am 4. II. 37.																							
oben												1170	9.9	24.3	0.3	1.5	0.9	63.0	3.2	2.132	2.77		
1/2 oben	3370	170	35°	60°	50°	50°	120	6806g	-	-	5.1%	1470	10.1	24.2	0.2	1.1	1.6	62.7	3.09	2.162	2.63		
1/2 unten								6104g	-	-		2770	3.1	43.6	0.6	1.2	1.0	50.5	3.91	2.612	6.8		
unten								32.1	-	-		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
oben																							
1/2 oben																							
1/2 unten																							
unten																							
Adsorber 6. Ende Beladung (50%) entnommen am 5. II. 37.																							
oben												1080	8.6	21.8	0.4	2.0	1.1	66.8	3.44	2.292	2.77		
1/2 oben								6204g	-	-	4.8%	1220	13.0	19.4	0.3	2.4	1.2	63.6	3.78	2.122	2.14		
1/2 unten	5750	160	35°	60°	40°	45°	160	4204g	-	-		2980	5.0	36.9	0.5	1.9	1.2	54.5	2.98	2.552	6.95		
unten								22.8	-	-		209	27.0	12.0	1.0	1.8	13.5	28.2	3.55	2.372	0.20		
oben																							
1/2 oben																							
1/2 unten																							
unten																							
oben																							
1/2 oben																							
1/2 unten																							
unten																							

Gas-C-Zählmethode

c-c-Zahlmethode
R. Ramsch/methode

Beladungen bezogen auf Einsatzkohle vom Sättigungswicht 36.0

G

AK-Anlage Hatten 1067

Kurvenblatt I

Relative Temperaturzunahme zwischen
Ende Kühlung und maximaler Belastungstem-
peratur in Abhängigkeit vom Durchschnit-
tsfeuchtigkeitsgehalt der Kalle

(Aufzeichnungen des Hatten 3 der Höhe I)

(Durchschnittsfeuchtigkeitsgehalt: Mittelwert aus den
 Schälchen, die benutzt wurden: unten, 1/2 unten & 1/2 oben)
 Temperatur ermittelt aus Temperaturschreiber Hatten

100 % H₂O (bezogen auf wasserhaltige Kalle vom Schälchen 10.11)

Industriell-Luft: Luftdruck range 4500-6000 m²/h 550-900 m² H₂O,
 Lufttemperatur: 6000

Wärmebehandlung: Endtemperatur: 15-17°
 Luftgas Temperatur: 20-25°

Industriell-Luft: Feuchtigkeitsgehalt: 100-120 g/m³
 Feuchtigkeitsgehalt: (20-60 g/m³ °C)

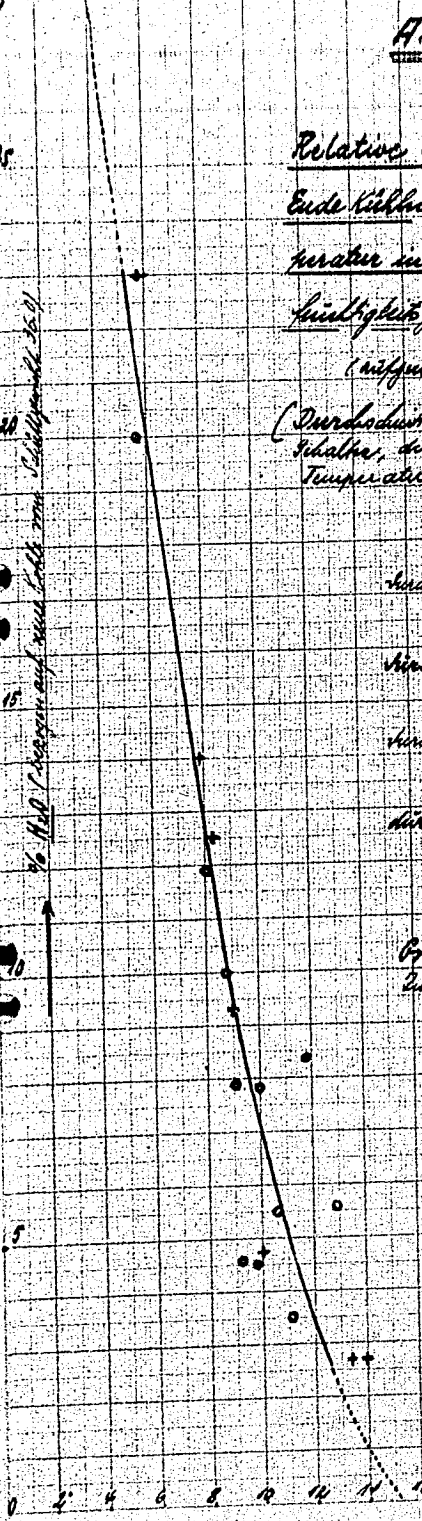
durchschnittlich prozentuale Feuchtigkeitsgehalt:
 pro Hatten: 250 g
 pro Hatten: 100-120 g

Größe der Hatten: 800
 Anzahl: 8,75 to

• ermittelt nach der Kalle methode
 + durch Feuchtigkeits

v. R. 37
 Hatten

→ Δt in °C (festgestellt aus Temperaturschreiber Hatten 1/2 oben)



Abhängigkeit der Gaslöslichkeit

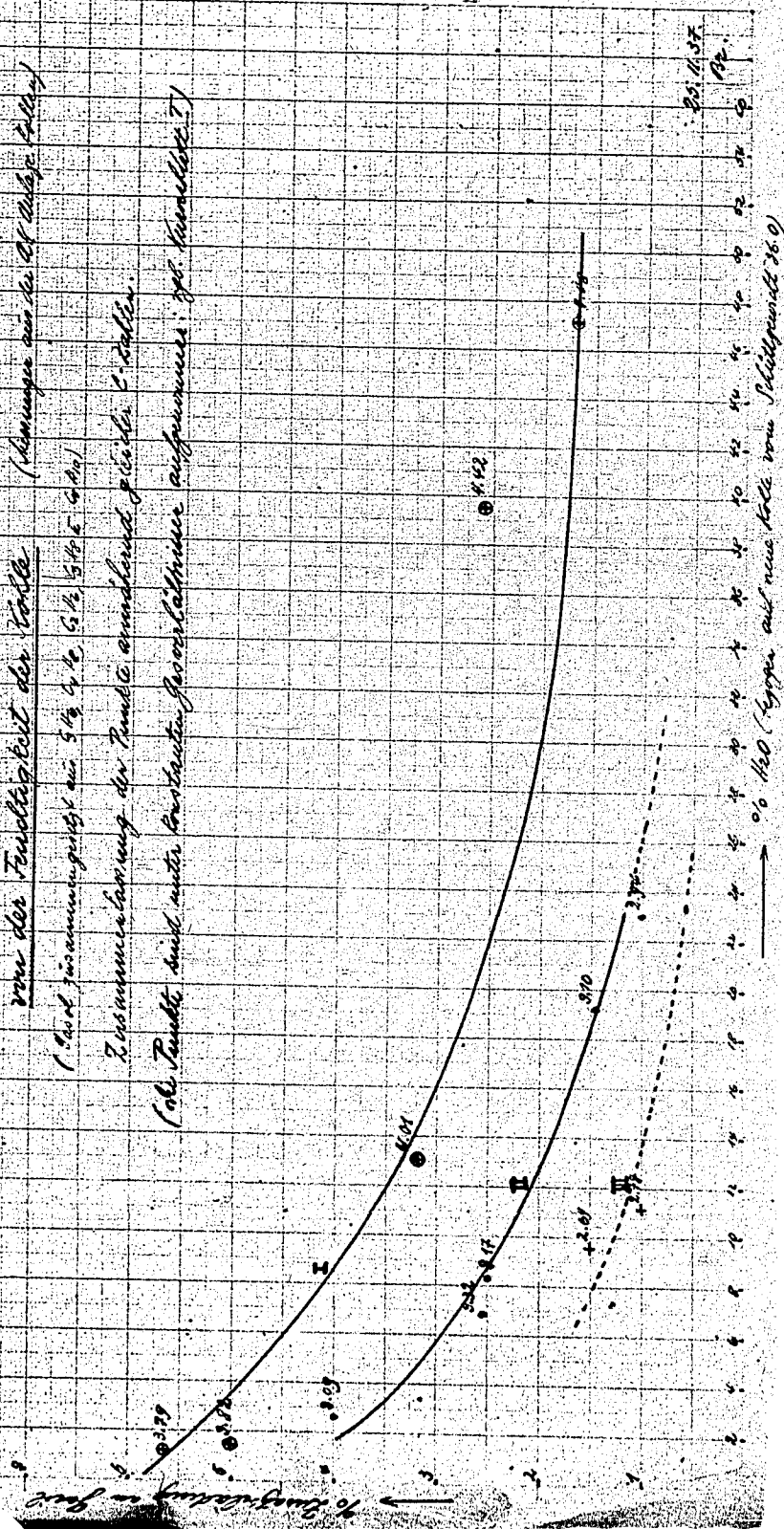
von der Feuchtigkeit der Kohle

(Messungen aus der 2. Auflage Folien)

(Totalfeuchtigkeit von 5% bis 6 1/2 % bis 6,5 % w. w.)

Zusammenfassung der Punkte innerhalb gleicher C-Zahlen.

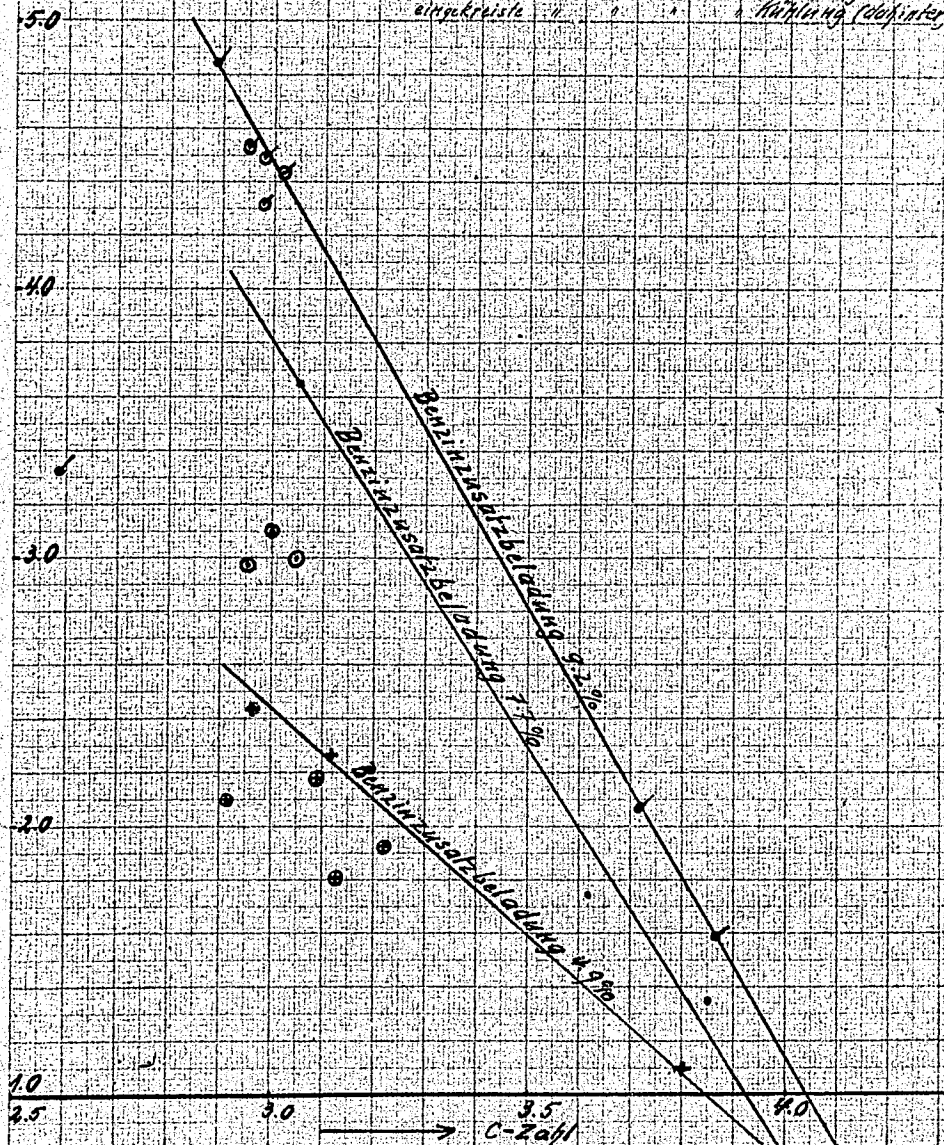
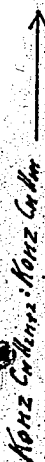
(Ob Punkte sind unter konstanten Gasverhältnissen aufgenommen: 30% Wasserstoff?)



Kurvenblatt II

von der C-Zahl im Fischer gasol.

nicht eingekreiste Punkte von Adserber in Beladung
eingekreiste " " " " " Kählung (Schäfer)



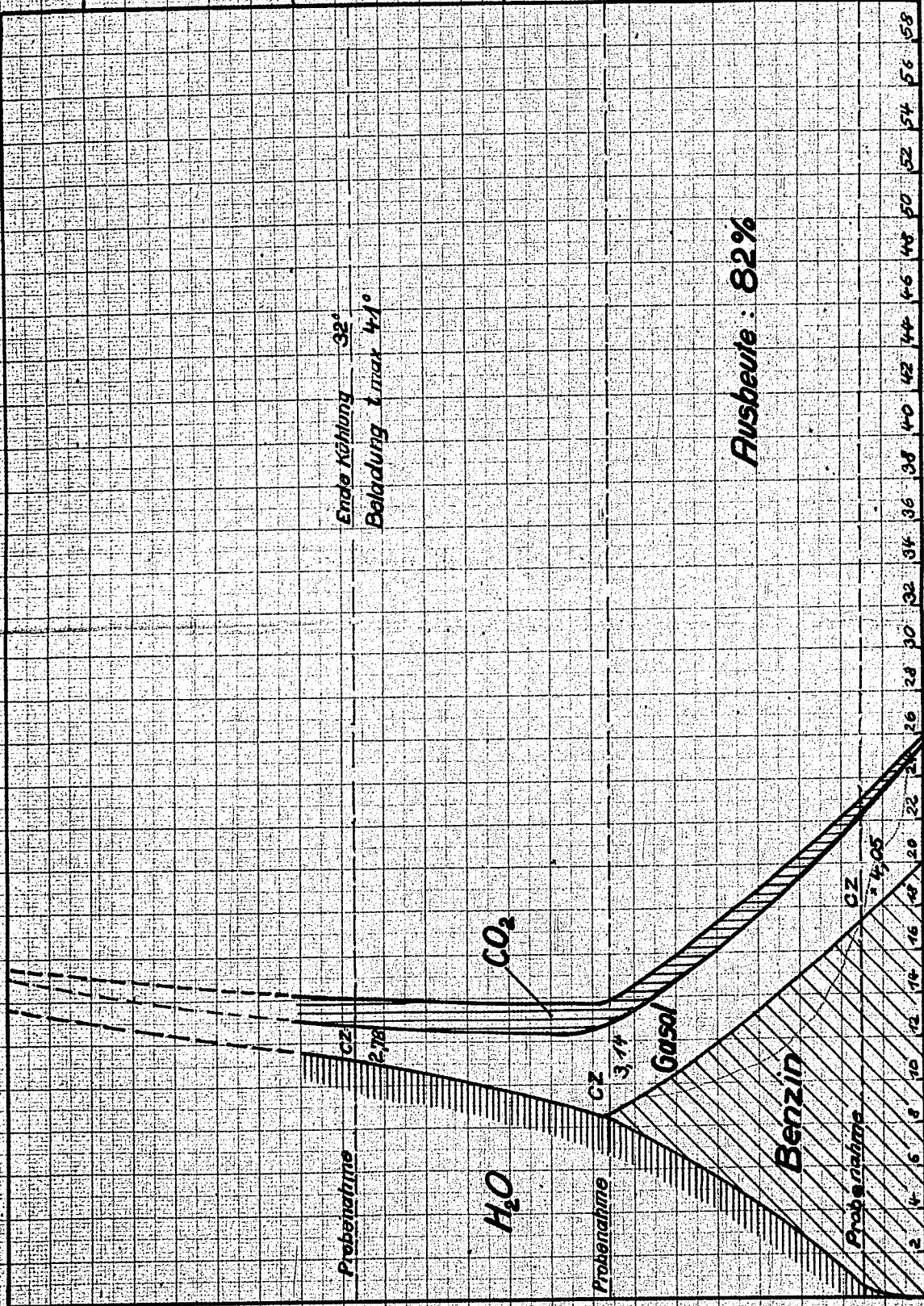
Nr. 6

A-K-Anlage Holten

Adsorber I/3

4. X. 97

1070



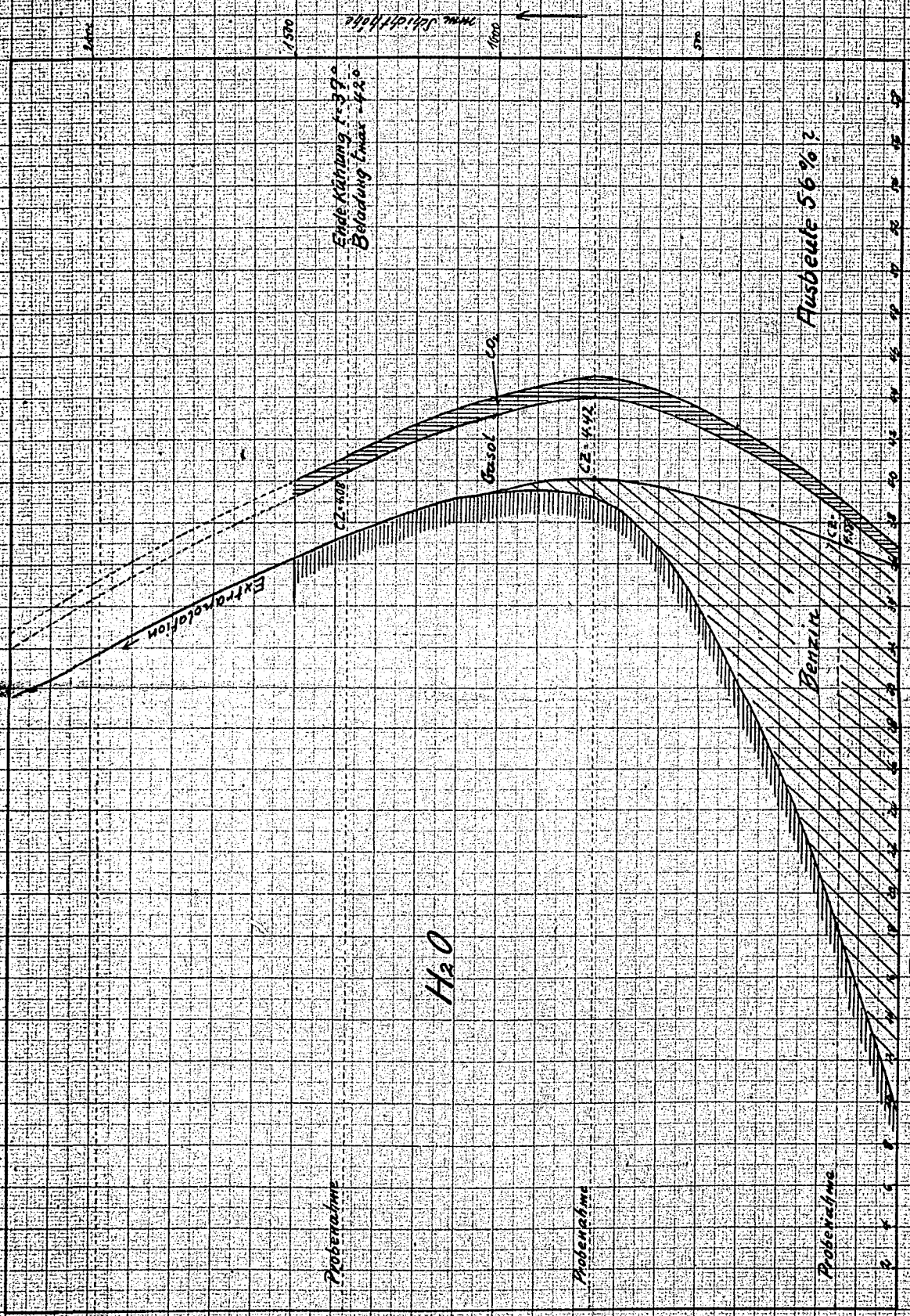
Ausbeute : 82%

1071

A-K-Anlage Holten.
Adsorber I/3

8.8.37

Nr. 1.



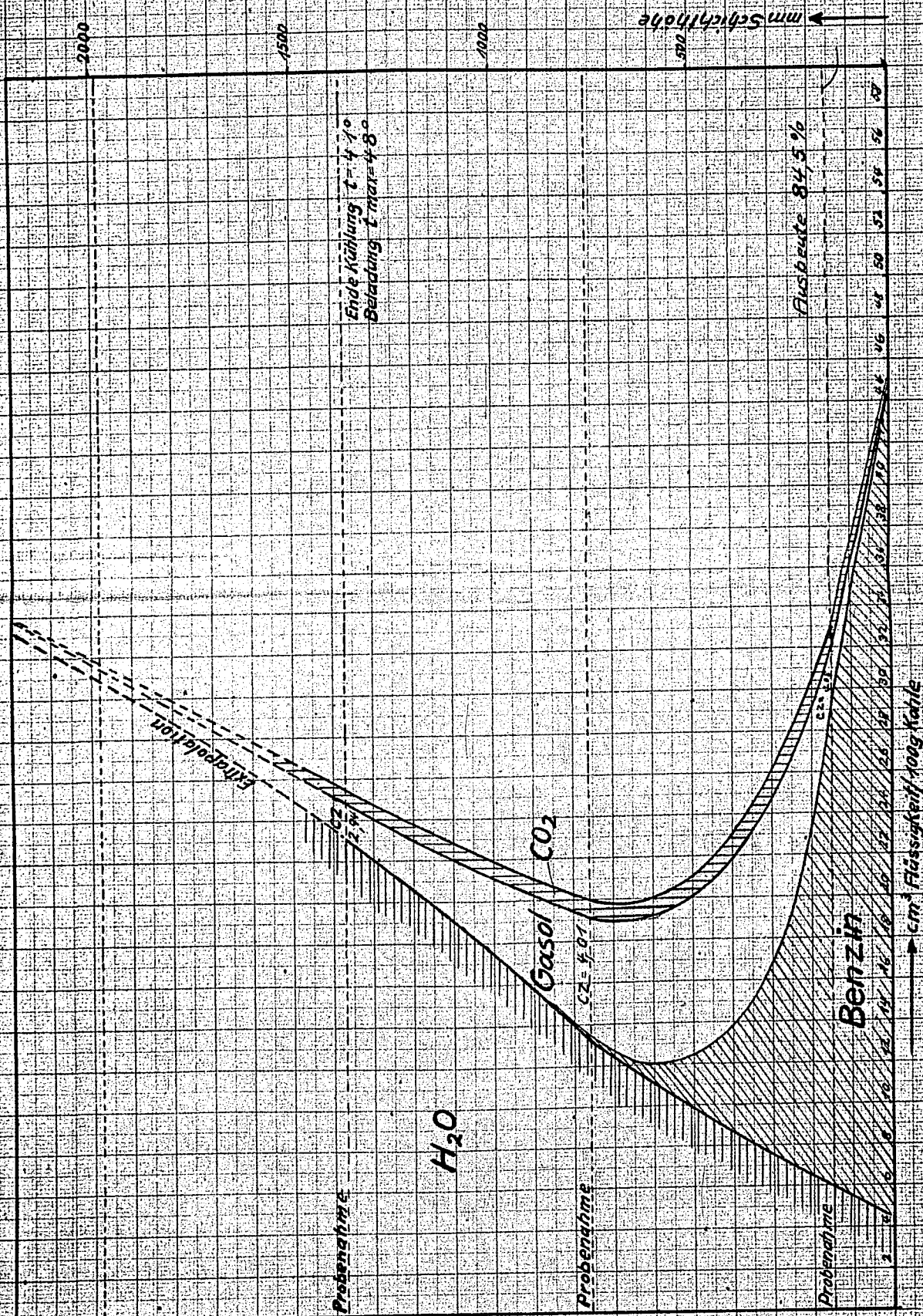
Probenahme

H₂O

Probenahme

Probenahme

→ die Flüssigkeit in der Probe

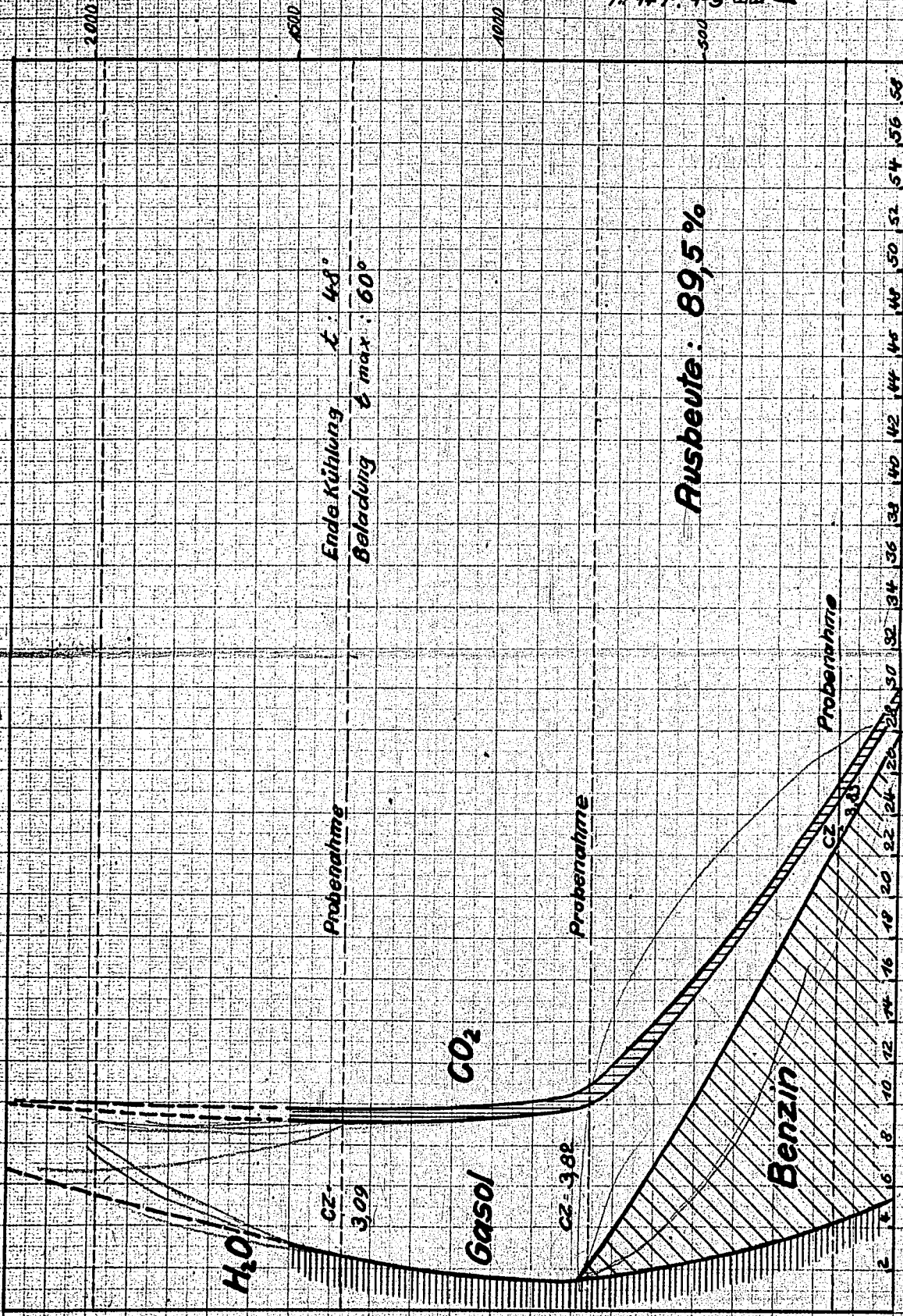


1073

A-K-Anlage Herten
Adsorber I/3

21 X 37

Nr 3



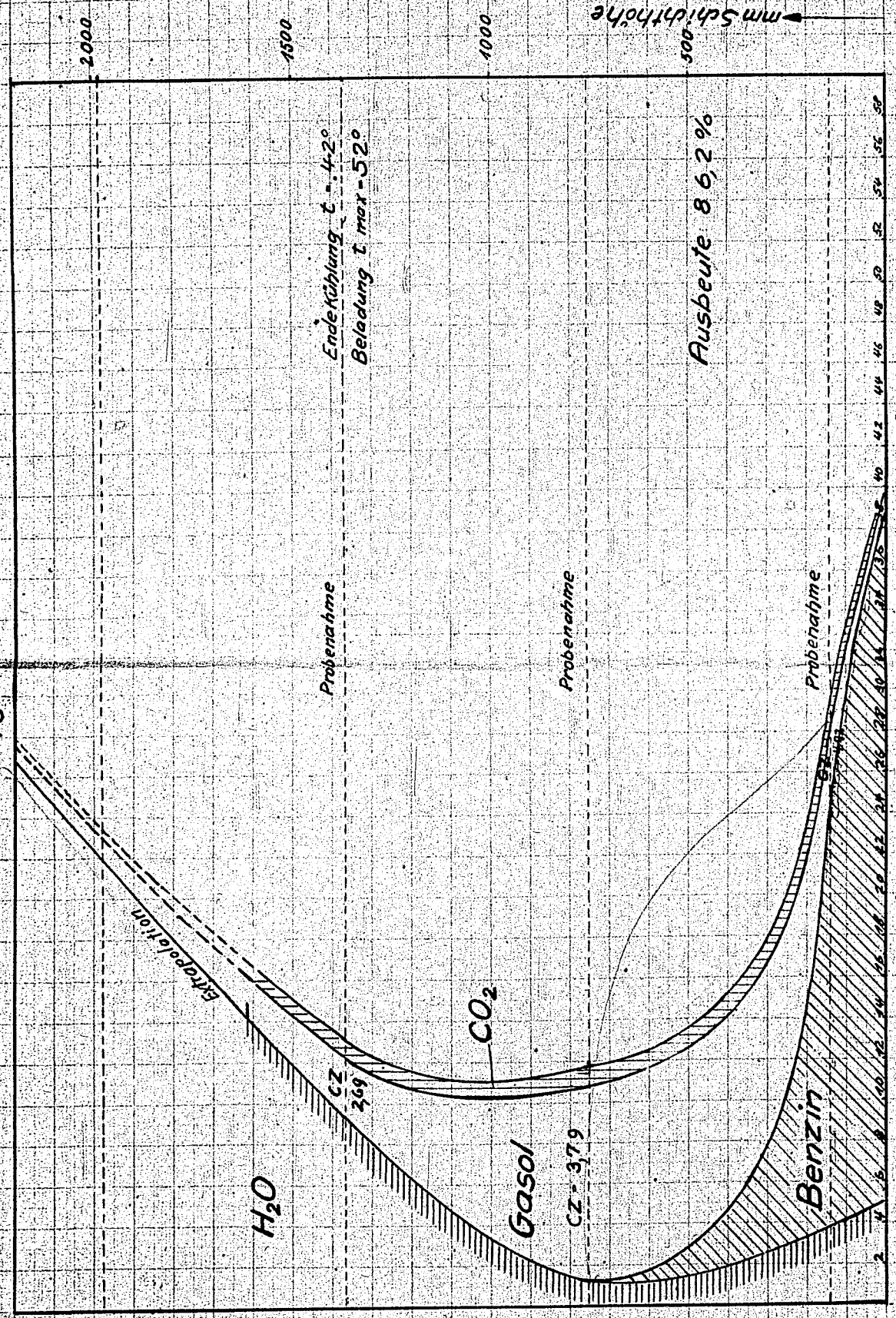
→ cm³ Flüssigkeit / 100g Kohle

1074

23.X.37.

A-K-Anlage Hagen
Adsorber I/3

Nr. 4.



mm Schichthöhe

Ausbeute 86,2 %

Endekühlung $t = 42^\circ$
Beladung $t_{max} = 52^\circ$

Probenahme

Probenahme

Probenahme

cm³ Flüssigkeit/100g Kohle

H₂O

Gasol

Benzin

Extrapolation

CZ = 269

CZ = 379

CO₂

CZ = 493

Nr. 5.

A-K-Anlage Hatten
Adsorber I/3

26 X 37

1075

