Eindrehkohle (gewogen):

409,28 t mit 14,1% = 57,8 t Asche

Grude (gewogen):

102,42 t mit 30,6% = 43 t Asche

Staubverlust:

0,377x409,2 t ≈ 154 t; aus diesen 154 t würden

$\frac{154 + 0,732}{0,99}$ = 114 t Staubgrude mit 193% ≈ 22 t Asche

gebildet worden sein.

Eingeführte Asche	57,8 t
Abgeführte Asche	65 t,

also 11% zu viel; der Staubverlust muß also geringer als 37,7% gewesen sein, nämlich entsprechend

(57,8 - 43) = 14,8 t Asche in $\frac{14,8 \times 100}{19,3}$ = nur 76,6 t Staubgrude,

die aus $\frac{77 \times 0,99}{0,732}$ = 104 t Staub, das sind 25,5% der Eindrehkohle, entstanden sein müssen.

Der Durchsatz für die gesamte Versuchsdauer von 286 störungsfreien Eindrehstunden betrug 515,103 T.B.K. Sehr auffällig war die außerordentliche Steigerung des Durchsatzes beim Übergang von der Brennerbeheizung zur Grudevergasung. Die Erklärung dafür ist, daß die Kohle im ersten Falle durch die Heizgase völlig ausgeschwelt und die Grude auf ca. 540° erhitzt werden mußte, während im zweiten Falle die beiden oberen Roste zur Schwelung nicht genügten, indem nämlich die Kohle nur mit etwa 430°-450° den unteren (zweiten) Schwelrost verließ und infolgedessen auch noch nicht so viel Wärme für die Schwelung und Erhitzung der Grude aufgewandt worden war. Ausserdem war das

Vergasungsgas über Rost 1 mengenmäßig etwas mehr als vorher das Brennergas unter Rost 1. (Geringere Wind- und Dampfmengen unter Rost 1 anzuwenden, war nicht angängig, da sonst die Grude auf dem untersten Rost nicht getanzt hätte.

Wurde beispielsweise als Schichthöstleistung während des Fahrens mit Brenner mit 206 kg/m^2/h, bezogen auf die Schachtfläche des obersten Rostes, oder 480 kg/m^2/h, bezogen auf die Schachtfläche des untersten Rostes, durchgesetzt, so waren die entsprechenden Leistungen

895 kg/m^2/h bezw. 2080 kg/m^2/h.

Im Mittel lag der Durchsatz für die letzte Zeit bei

665 kg/m^2/h bezogen auf den obersten
und 1550 kg/m^2/h " " " untersten Rost.

Bedingt wurde der hohe Durchsatz durch die vorgeschriebenen Temperaturen am Ofenausgang und über dem Vergasungsrost, die bei gleichbleibender Gesamtgasmenge (=aus Wind und Dampf erzeugtes Vergasungsgas) innerhalb des Ofens nur durch reichliches Eindrehen von Kohle gehalten werden konnten. Durch Einbau eines weiteren Schwelrostes und Eindrehen des Staubes über den Vergasungsrost würde durch Zuendeführen der Schwelung eine weitere Wärmeabnahme und eine bessere Regelung des Durchsatzes ermöglicht sein.

Elektrofilter:

Eine Abnahme der Spannung oder der Reinigungswirkung der Elektrofilter war beim Übergang auf Vergasung nicht festzustellen. Günstig wirkt wahrscheinlich der hohe Dampfgehalt des den obersten Schwelrost verlassenden Gases,

der im Mittel 205 g H_2O (fl.) auf den m^3 trocknes Gas betrug. Die am E.G. 1 angefallene Staubmenge betrug im Anfallzustand nur 1,13% der Eindrehkohle, bezw. auf ungeschwelte Braunkohle umgerechnet 1,4%. Der Teergehalt des E.G. - Staubes war, frühere Erfahrungen bestätigend, wieder etwas höher als der des Kopffilterstaubes: 16,2% anstatt 13,3%, während der Teergehalt der Eindrehkohle im Mittel nur 11,26%(oder 12,6% auf wasserfreie Kohle bez.) betrug. Das Filter schied trotz hoher Ausgangstemperatur öfters etwas Teer in Tropfenform ab, sodass schliesslich mit 250° am Ausgang des Filters gefahren werden mußte. Die Nordseite des Filters schied 60%, die Südseite nur 40% aus, die Gasverteilung im Filter ist also ungleichmäßig. Der mittlere Staubgehalt hinter dem Filter war 0,38 g/m^3, hinter dem Kopffilter 13,1 g/m^3, der Wirkungsgrad des E.G. I also 97,1%. Für das Kopffilter ergibt sich bei etwa 500 kg/h in ca. 1800 m^3 = 275 $g/m^3/h$ unter dem Filter, gegenüber am Ausgang 13,1 $g/m^3/h$ in 2200 m^3 = 28,8 kg, ein Wirkungsgrad von etwa 90%. Die mechanische Haltbarkeit des Kopffilters war durch das vielfache Ausspritzen so gering, daß einige völlig korrodierte Niederschlagselemente sich aus dem Rahmen lösten, herunter fielen und einen Kurzschluß verursachten, weshalb der Versuch abgebrochen werden mußte.

Die im Teer gefundene Staubmenge betrug etwa 350 kg. Infolge der guten Reinigungswirkung der Filter war der Staubgehalt im Teer gering:

---

1) vermehrt um ca. 400 m^3 Isolatorenspülgas.

	Anzahl d. Einzelanalysen.	Teermenge kg	Staubmenge in kg	Durchschnittlicher Staubgehalt	minimaler Staubgehalt	maximaler Staubgehalt
Tauchrohr vor Waschturm (Staubteer)	16	904 kg	138 kg	15,8 %	3,2 %	52,9 %
Verdunster (Temperaturabstimmung)	37	8225,3	100	1,15 %	0,0 %	25,8 %
E.G. II (Hauptdickteer)	38	19145,7	95	0,47 %	0,1 %	1,6 %
Abscheider I (1.Dünnteerfraktion)	12	1030	5	0,43 %	0,2 %	0,7 %
Kühler I (2. Dünnteerfraktion)	37	4329	7	0,4 %	0,0 %	2,8 % 1)
Abscheider II	25	2531	5	0,37 %	0,0 %	2,4 % 1)
		36165 kg	350,0 kg			

ohne 2,5 % Staubteer 35,264 t mit 0,6% Staub.

1) je zwei höhere Werte beim Anfahren.

13

22668

Teerausbeute und Beschaffenheit.

Eingebrachter Teer:

515,103 x 11,26 = 58,0 t

Erfaßter Teer:

Tauchrohr	0,904	Schwerteer	25,2%
Verdunster	8,225		
Elektrofilter II	19,146	Dickteer	55,8 %
Abscheider I	1,030		
Kühler I	4,329	Dünnteer	19,0%
Abscheider II	2,531		
	36,165 = 61%		100,0%

Verlust im Schwelwasser ca. 3% = 1,80

Benzin im Abgas: 4,6 g/m³ (Durchschnitt aus 30 Bestimmungen)
= 2,9 t/286 Stunden.

Teer im Staub:

Staubanfall: a) in 86 Stunden (Brenner)

$$\frac{0,729 \times 105,822 \times 0,377}{0,99} = 29,2 \text{ t}$$

b) in 200 Stunden (Vergasung)

$$\frac{0,732 \times 409,281 \times 0,255}{0,99} = 76,6 \text{ t}$$

Davon am E.G.1: 105,822 x 0,0 x 113 t mit 10,4 % Teer
1,2 t Staub mit 0,125 t Teer
409,289 x 0,0 x 113 t mit 16,2% Teer
4,6 t Staub mit 0,745 t "
0,870 t "

Staubanfall am Köpffilter:

a) Brennerbeheizung

29,2 t
- 1,2 t
28,0 t mit 8% Teer = 2,24 t Teer

Übertrag: 2,24 t Teer

b) Vergasung

76,6 t
- 4,6 t
72,0 t mit 13,3 % Teer = 9,56 t Teer

11,80 t "

dazu Teer aus Elektrofilterstaub 0,87 t "

Teer im Staub 12,67 t Teer

Also: Teer im Staub 12,67 t
" " Schwelwasser 1,8 t
" als Benzin im Abgas 2,9 t

17,37 t

Erfaßter Teer 36,165 t

53,525 t

Die nicht nachzuweisende Teermenge von 4,475 t = 22,2 kg/h dürfte also vergast worden sein. (s. Seite 6)

In der Beschaffenheit des Teeres konnte gegenüber früheren Versuchen eine wesentliche Veränderung nicht nachgewiesen werden. Der Gehalt an unter 325° siedenden Bestandteilen beträgt

im Schwerteer 36,9%
im Dickteer 25,7%
im Dünnteer 100,0%, im Mittel also

46% unter 325°,

während bei früheren Versuchen von Ofen 4 dieser Teeranteil etwa 52% betrug. Es wäre möglich, daß vorwiegend der Dünnteer, der wohl zuletzt aus der Kohle ausgetrieben wird, der Krackung in der Vergasungszone anheim gefallen ist. Eine Krackung der Hauptteermenge ist nicht eingetreten, da der Asphaltgehalt im Dickteer zwischen 0 und 2,2 % schwankt, die Versuchsdurchschnittsprobe ergab sogar nur Spuren.

Auch der Stockpunkt des Dickteers, 36,5°, und des Schwerteers, 39,5°, weist auf hohen Gehalt an unzersetzlichem Bitumen hin.

Phenolgehalt:	Schwerteer	6,19%
	Dickteer	7,57
Dünnteer	Abscheider I	11,6
	Kühler I	10,9
	Abscheider II	16,3

im Mittel 9,36%, also normal.

Es ist also damit zu rechnen, daß bei einem vorschriftsmäßig gebauten Ofen ein nicht gekrackter Teer in guter Ausbeute erhalten wird.

Zusammenfassung.

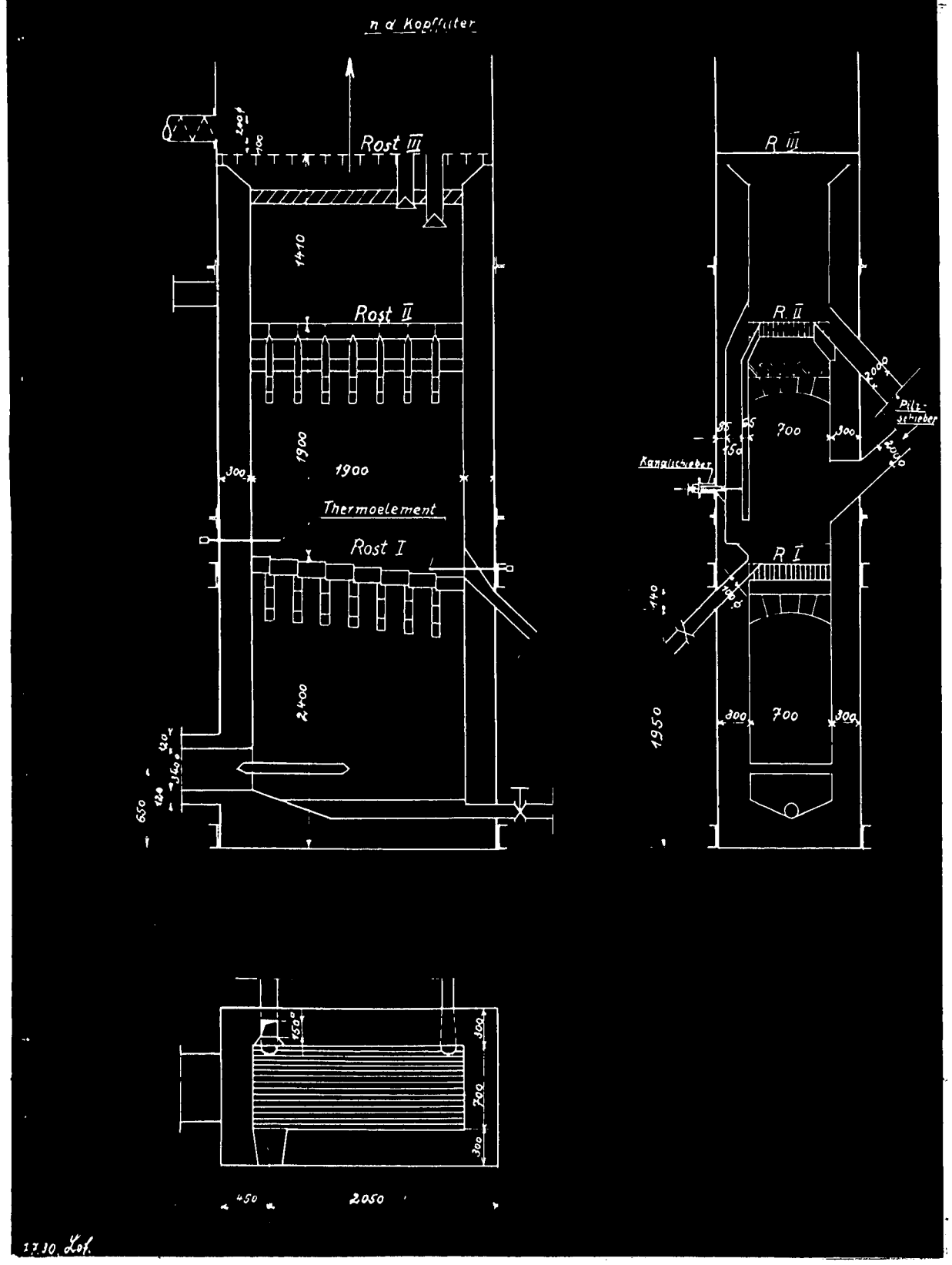
In einem mehrtägigen Versuch mit dem Schwelofen 4 wurde der Beweis erbracht, daß es möglich ist, in einem Mehretagenofen mit der Abwärme der auf dem untersten Rost vergasten Grude den Wärmebedarf der auf dem obersten Rost vor sich gehenden Schwelung zu decken.

Da der verwandte Ofen nur zwei Schwelroste über dem Vergasungsrost aufwies, war die Schwelung nur unvollständig, doch kann man aus den erhaltenen Ergebnissen schliessen, daß sich mit einem 4 - Rost - Ofen eine gute und qualitativ befriedigende Teerausbeute erreichen läßt und erhebliche verfahrensmäßige Schwierigkeiten nicht zu erwarten sind.

Hamisch

Tafel 1

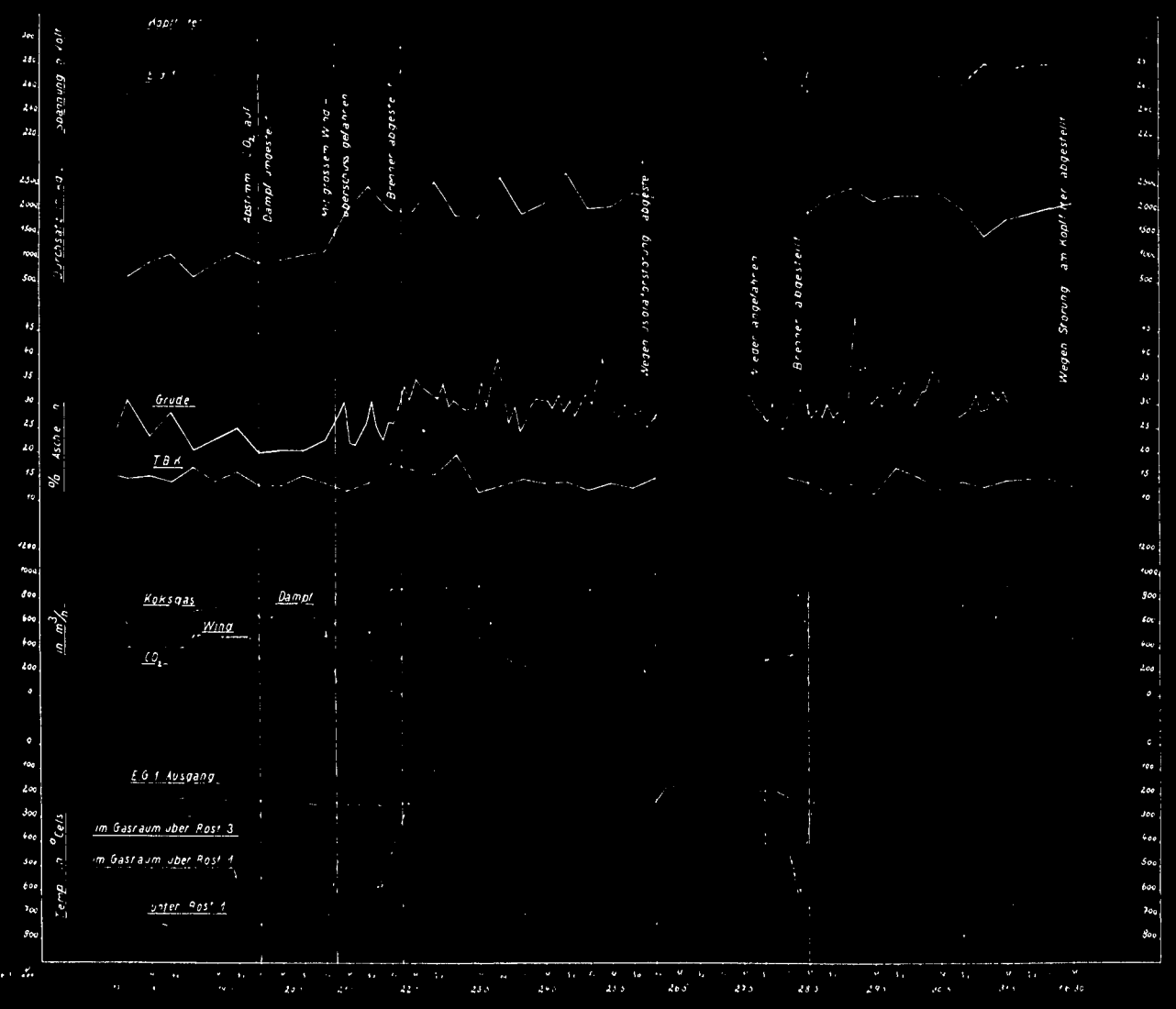
Schwelofen 4-Me 278a



1710 Kof.

Tafel 2

Betriebsdaten für Vergasungsversuch im Schwelofen 4 v. 17.5.-16.30.



POOR COPY

22674

Schwelversuche

mit 29

Rückstandsbriketts.

POOR COPY 29

Tal. 25.7.29

Um das im Hydrierungsrückstand verbliebene Oel möglichst schonend und vollständig wiederzugewinnen, sollte versucht werden, aus diesem Rückstand unter Zusatz verschiedener Staubsorten als Magerungsmittel Briketts zu formen und diese einer Schwelung mit Spülgasen im Schachtofen zu unterwerfen.

Die Herstellung dieser Briketts, der erste Teil der Aufgabe, erfolgte mittels einer in Me 108 befindlichen Stempelpresse unter Aufsicht von Herrn Dr. Vogt. Im Folgenden sind die Versuche zur Schwelung der Briketts beschrieben.

Als Apparatur wurde ein kleiner Schachtofen benutzt, dessen Schacht durch ein ca. 60 mm stark ausgemauertes, 1000 mm hohes Rohr von 280 mm Schachtdurchmesser gebildet wurde. Die Spülgase wurden in einem an die unter dem Schacht befindliche Rostkammer angesetzten Gasbrenner durch Verbrennen von Koksgas und Abstimmen desVerbrennungsgases mit Niederdruckkohlensäure erzeugt. Der Rost bestand aus einer Chamotteplatte mit 20 mm Löchern, auf die kleine 30 bis 10 mm starke Chamottebrocken in 60 mm Höhe geschüttet waren. Auf Auffangen des ausgetriebenen Oels wurde verzichtet. Da die Strahlungsverluste des ungenügemd ausgemauerten Öfchens sehr gross waren, vor allem auch wegen des ungünstigen Verhältnisses von Schachtfläche zur Wandung, wurde eine verhältnismäßig hohe Spülgasmenge angewendet. Trotzdem ist zu sagen, dass Staubbildung nur bei einem Versuch (Nr. 6) beobachtet wurde. Die Ausführung der Versuche geschah in zweierlei Weise:

POOR COPY

1.) Entweder wurde der Ofen vor dem Anfahren mit einer gewogenen Beschickung gefüllt und die Temperatur unter Rost in bestimmter Weise bis zu einem Maximum gesteigert und einige Zeit auf diesem Maximum gehalten, oder aber

2.) die Briketts wurden in dem vorher hochgeheizten Ofen mit Hilfe einer behelfsmässigen Beschickung und Vorrichtung portionsweise eingetragen, indem die Ausgangstemperatur als Massstab für das Tempo des Einfüllens diente. Diese zweite Methode würde mehr den späteren Betriebsbedingungen entsprechen.

Aus den beigefügten Anheizkurven gehen die für die einzelnen Versuche gewählten Temperaturbedingungen hervor. Die Anordnung der Kurven ist so getroffen, dass Versuche, die unter gleichen oder fast gleichen Bedingungen nur mit verschiedenem Ausgangsmaterial ausgeführt wurden, gruppenweise zusammengefasst sind.

Als Betriebsmaterial wurde Rückstand O, nur in 2 Fällen Rückstand II verwendet. Als Magerungsmaterial wurden folgende Staubsorten zugefügt:

1.) Staub vom Cyklon der Schwelanlage 282 c (Schneideranlage) für Versuch Nr. 1, 2, 3, 12, 14 und 16.

2.) Staub vom Elektrofilterdes Generators III für Versuch Nr. 4, 6, 8 und 9.

3.) Brüdenfilterstaub aus Me 279, Hermine-Henriette für Versuch Nr. 5,7, 11, 13, 15.

4.) Brikettstaub aus T B V für Versuch Nr.10.

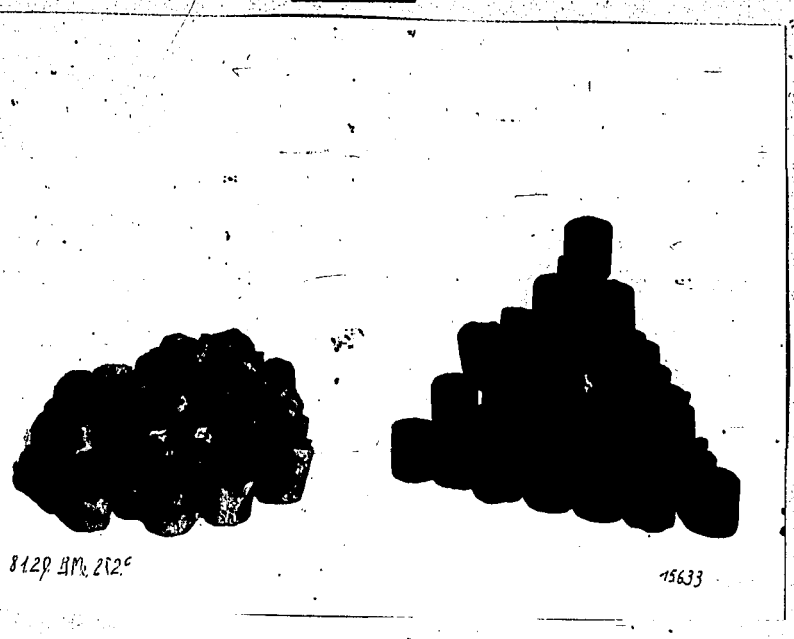
5.) Rohkohle, Hermine - Henriette, für Versuch Nr. 17 und 18.

6.) Schliesslich wurden zum Vergleich zwei Versuche mit T B V - Briketts, die in nussgrosse Stücke zerschlagen waren, ausgeführt; Versuch Nr. 19 u. 20.

Als günstiges Mischungsverhältnis hat sich das Verhältnis 5 Teile Rückstand auf einen Teil Staub herausgestellt. Briketts mit weniger als 3,5 Teilen Rückstand auf einen

POOR COPY

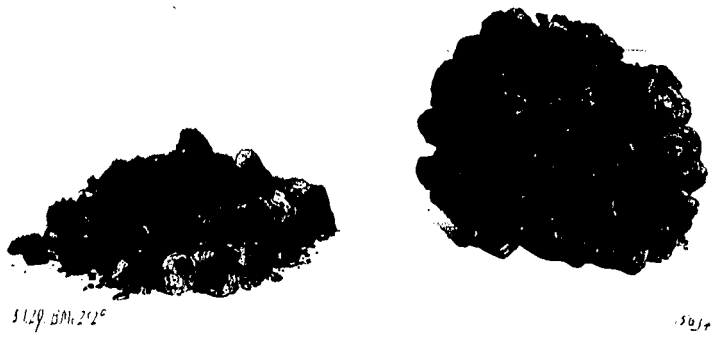
Figur I.



Gut ausgeschwelte Briketts.

Naßbriketts.

Figur II.



zerfallene Briketts

zusammengebackener Pfropfen.

Teil Staub (Schwel-, Generator- u. Brüdenfilterstaub) waren sehr zerbrechlich. Zur Bestimmung des austreibbaren Ölanteils der Briketts erwies sich die in gebräuchlicher Weise ausgeführte Schwelung nach Fischer als unbrauchbar, weil bei der dabei üblichen Temperatur von 530 Grad ein grosser Teil des Oels zersetzt wird, wie aus der Gegenüberstellung von Ergebnissen aus Fischerschwelungen und mittels eines Benzol=Alkoholgemisches ausgeführten Extraktionen hervorgeht. Das Verhältnis von errechenbarem und tatsächlich erhaltenem Schwelrückstand wurde daher nur auf Grund der Extraktionen festgestellt. Dabei muss man sich vor Augen halten, dass ein grosser Teil des von vornherein im Staub enthaltenen Teeranteils durch die Extraktion garnicht und durch die Spülgasschwelung bei niederer Temperatur nur zum Teil erfasst wird.

Die Festigkeit der angelieferten Briketts war nicht so gross, dass auf dem Transport von der Presse nicht bereits eine erhebliche Anzahl zerbrochen wären. Zu den Versuchen wurden daher nur die ganz gebliebenen verwendet und unter möglichster Schonung eingefüllt. Eine grössere Festigkeit der Nassbriketts muss erstrebt werden. Die Festigkeit der ausgeschwelten Briketts scheint um so grösser zu sein, einer je höheren Temperatur sie ausgesetzt waren. Die durch Altern ihres pyrophoren Charakters beraubten, ausgeschwelten Briketts werden durch Liegen an der Luft anscheinend infolge Abbindens der feucht gewordenen Asche sehr hart und fest.

Auf den beigefügten Anheizkurven sind ausser den Temperaturen noch die angewendeten Heizgas- und Gesamtgasmengen sowie die Druckkurven für die Differenzdrucke zwischen Rost und Gasraum eingezeichnet. Dieser Differenzdruck ist ein Mass für den in der Ofenfüllung entstehenden Widerstand, der durch Zusammensintern oder Zerfallen der Briketts und vorwiegend

durch die Entbindung der Teerdämpfe erzeugt wird. Man sieht aus den Kurven, dass die hauptsächliche Schwelung schon bei 250° einsetzt und bei 350° bis 375° beendet ist, dass ferner ungleich längere Zeiten und höhere Temperaturen notwendig sind, um den letzten Rest des Öls und des im Zusatzstaub enthaltenen Teers auszutreiben. Besonders gleichmässig und leicht scheint das Oel aus dem Rückstand II abzudestillieren. Es ist zu vermeiden, daß innerhalb des Ofens Kondensationen eintreten, da sonst in der oberen Schicht der Füllung Zusammenbackungen der Briketts zu kopfgrossen Pfropfen eintreten.

Der effektive Wärmeverbrauch dürfte bei 200 W E für 1 kg Brikett liegen.

Jen. 29. Hanisch.

POOR COPY

Schwelungen und Extraktionen der Ausgangsstoffe.
(auf wasserfreiet Substanz berechnet)

	Schwelungen.					Extraktionen.		
	Schwel-wasser.	Grude	Urteer	Gas u. Verlust.	Asche	Extrakt	Rückstand	Verlust.
Schwelcyklonstaub	3,4	85,8	2,9	7,9	19,0	3,0	96,9	0,1
Generator(Elektrofilter-Staub)	0,8	95,5	1,1	2,6	48,0	0,8	99,2	0,0
Brüdenfilterstaub (Hermine-Henriette)	12,0	51,5	15,0	21,5	9,0	7,2	92,0	0,9
Rohbraunkohle H.-H.	8,5	53,2	19,6	18,7	12,0	11,4	88,1	0,4
Rückstand 0	1,0	46,1	45,8	7,1	8,4	55,5	44,3	0,2
" II	1,5	47,1	45,1	6,3	8,0	49,2	50,5	0,3
Naßbriketts Versuch 1	2,5	49,9	40,6	7,0	10,6	48,6	51,15	0,25
" " 2	3,0	48,7	39,8	8,5	9,0	46,25	53,3	0,45
" " 3	2,5	55,5	34,4	7,6	11,4	33,7	66,3	0,0
" " 4	2,5	54,0	37,0	7,5	13,8	41,3	58,7	0,0
" " 5	4,0	47,5	39,0	9,5	9,0	37,2	62,6	0,2
" " 6	2,5	56,5	34,1	6,9	14,0	44,9	53,8	1,2
" " 7	3,0	48,0	40,4	8,6	12,5	46,5	53,2	0,3
" " 8	2,5	55,8	34,9	6,8	11,5	42,0	57,4	0,6
" " 9	9,7	58,6	27,6	4,1	14,0	35,2	64,4	0,4
" " 10	3,0	48,6	42,1	6,3	10,0	42,1	57,5	0,4
" " 11	5,0	48,5	38,1	8,4	9,0	44,2	55,8	0,0
" " 12	1,5	50,5	39,9	8,1	10,5	43,6	56,1	0,2
" " 13	2,3	53,9	35,5	8,3	9,6	43,2	56,3	0,5
" " 14	2,5	34,5	36,6	6,4	8,0	44,9	54,5	0,6
" " 15	2,0	51,7	39,3	7,2	10,5	46,2	53,5	0,3
" " 16	2,5	52,4	37,6	7,5	10,0	45,9	53,3	0,8
" " 17	5,3	48,5	37,7	8,5	8,0	48,1	51,9	0,0
" " 18	3,6	47,9	41,4	7,1	8,2	41,8	57,8	0,4
T B K Briketts " 19	9,7	57,0	12,6	20,7	8,0	14,5	84,8	0,7
" " " 20	11,5	53,4	22,9	20,0	8,5	8,1	91,7	0,2

Versuchs Nr.	Bezeichnung des Staubes
1	Schwel-staub.
2	Schwel staub
4	Generatorstaub Elektro-filter
5	Brüden-filter Staub.
18	Rohkohle Hermine-Henriette.
19	T B K Brikett
12	Schwel-staub.
8	Generator Elektrofilt
11	Brüden-filter-staub.
10	T B K Brikett staub
3	Schwel-staub
6	Generator Elektro filter Staub
7	Brüden filter Staub
9	Generator Elektro filter Staub.
13	Brüden-filter-Staub
14	Schwel staub.
15	Brüden-filter Staub
16	Schwel-staub
17	Rohkohle Hermine Henriette
20	T B K Brikett

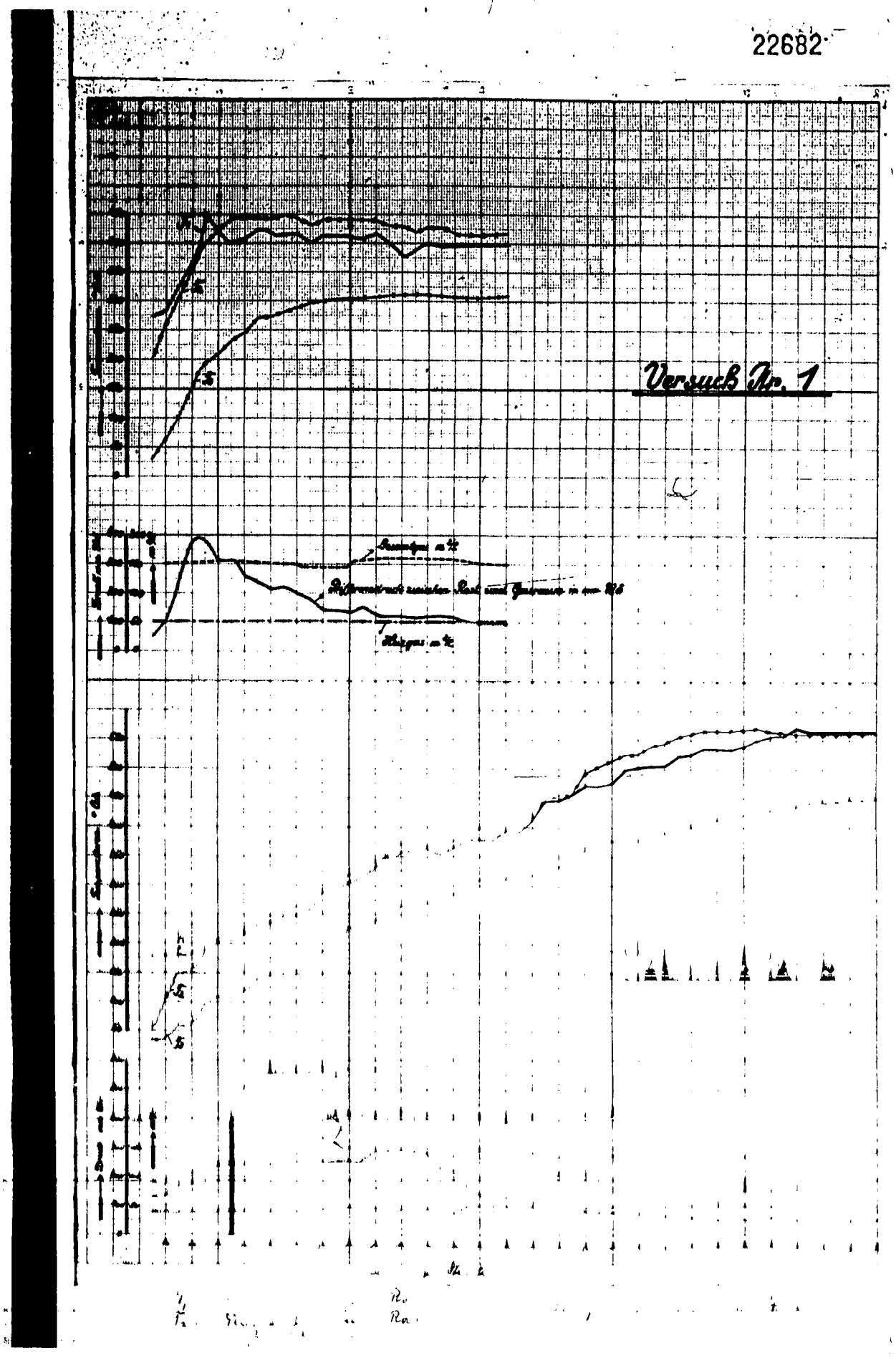
Versuchs Nr.	Bezeichnung des Staubes	des Rückstandes	Mischungsverhältnis	Temperatur unter Rost	Temperatur am Ausgang	Durch die Schwelung ausgetrieben in % der Füllung	Durch die Schwelung ausgetrieben in % des Extraktionswertes.	Durchschnittl. Gehalt an extrahierbarem im Rückstand.	Art der Füllung	Beschaffenheit des Rückstandes.
						%	%	%		
1	Schwelstaub.	0	1:5	420°	310°	39,4	81	7,3	einmalig	Briketts teilweise zusammengeschmolzen, keins zerbrochen.
2	Schwelstaub	0	1:5	550°	450°	48,2	104	0,3	einmalig	Die einzelnen Briketts hatten die Form behalte die gesamte Beschickung war jedoch zu einem Pfropfen zusammengesintert, der beim Herausheben aus dem Ofen in die einzelnen Briketts zerfiel.
4	Generatorstaub Elektrofilter	0	1:5	550°	435°	43,7	106	0,5	"	Gesamte Beschickung zu einem ziemlich festen Pfropfen(Figur 2)gesintert, der mit ca.20 mm Abstand von den Wänden in der Mitte des Schachtes sass.
5	Brüdenfilter Staub.	0	1:5	550°	480°	40,5	109	0,3	"	In der Mitte der Beschickung ein Pfropfen, eingebettet in lose Briketts, dabei sehr viel zerbrochen. Alles sehr zerbrechlich.
18	Rohkohle Hermine-Henriette.	0	1:5	550°	450°	51,0	121	0,7	"	Die einzelnen Briketts tadellos in der Form kein Bruch, jedoch alle lose zu einem Pfropfen wie bei Versuch Nr.4 zusammengebacken. Beim Herausholen zerfiel der Pfropfen in die einzelnen Briketts.
19	T B K Brikett	-	-	550°	440°	53,0	93x	0,7	"	Die einzelnen Brikettstücke waren zwar erhalten, aber sehr rissig und leicht zerbrechlich.
12	Schwelstaub.	0	1:3,5	420°	335°	34	78	2,2	"	Briketts unten gut, oben eine leicht in die Einzelbriketts auseinanderfallende, kopfgroße Zusammenballung. In der obersten Schicht etwas Bruch.
8	Generator Elektrofilter	0	1:3,7	425°	350°	38,4	91,6	3,2	"	Briketts oben erhalten, unten (am Rost) in kleinen Brocken zerfallen.
11	Brüdenfilterstaub.	0	1:4	400	320°	36,3	82	9,7	"	Briketts über dem Rost gut, oben ziemlich viel zerbrochen, kein Pfropfen.
10	T B K Brikettstaub	0	1:4	450°	315°	43,5	103	5,8	"	Briketts gut in der Form u.fest.Kein Bruch und kein Pfropfen.
3	Schwelstaub	0	1:4	550°	420°	43,7	130	0,2	"	Befund wie bei Versuch 2
6	Generator Elektrofilter Staub	0	1:5	380°	320°	38,4	85,4	5,6	"	Inhalt des Ofens weitgehend zerfallen, kaum ein ganzes Brikett, sehr viel Staub.
7	Brüdenfilter Staub	0	1:5	380°	300°	42,0	90,3	9,4	"	Briketts unten gut, oben einige zerbrochen, kein Staub.
9	Generator Elektrofilter Staub.	II	1:5	450°	350°	38,4	109	1,8	"	Briketts sehr zerbrechlich, sehr viele zerbrochen, kein Pfropfen.
13	Brüdenfilter Staub	II	1:5	450°	390°	40,2	93	2,1	"	Briketts von vielen Sprüngen durchsetzt, daher leicht zerbrechlich, viel splittriger Bruch, aber kein Staub.
14	Schwelstaub.	0	1:5	400°	250°	45,1	100	1,6	portionsweise	Die ungeschwelten Rohbriketts zerbrachen fast alle beim freien Fall aus 1 m Höhe.-Daher die ausgeschwelten Briketts, besonders unten in einzelne grobe Brocken zerfallen.Kein Pfropfen
15	Brüdenfilter Staub	0	1:5	420°	320°	39,5	86,0	9,2	"	Unten viele, oben einige zerbrochen, die erhaltenen Briketts gut und fest. Keine Zusammenbackungen.
16	Schwelstaub	0	1:5	450°	350°	40,0	87,0	7,0	"	Unten einige zerbrochen, der größte Teil der Briketts sehr gut und fest.Keine Zusammenbackg.
17	Rohkohle Herm. Henriette	0	1:5	450°	350°	51,5	106	3,2	"	Wie bei Versuch Nr. 16
20	T B K Brikett	-	-	435°	350°	45,2	85,0 x	2,4	"	Brikettstücke gut erhalten, trotz vieler Risse ziemlich hart und fest.

Bemerkungen: x Bezogen auf Grudeausbeute nach der Fischerschen-Schwelanalyse.

22681

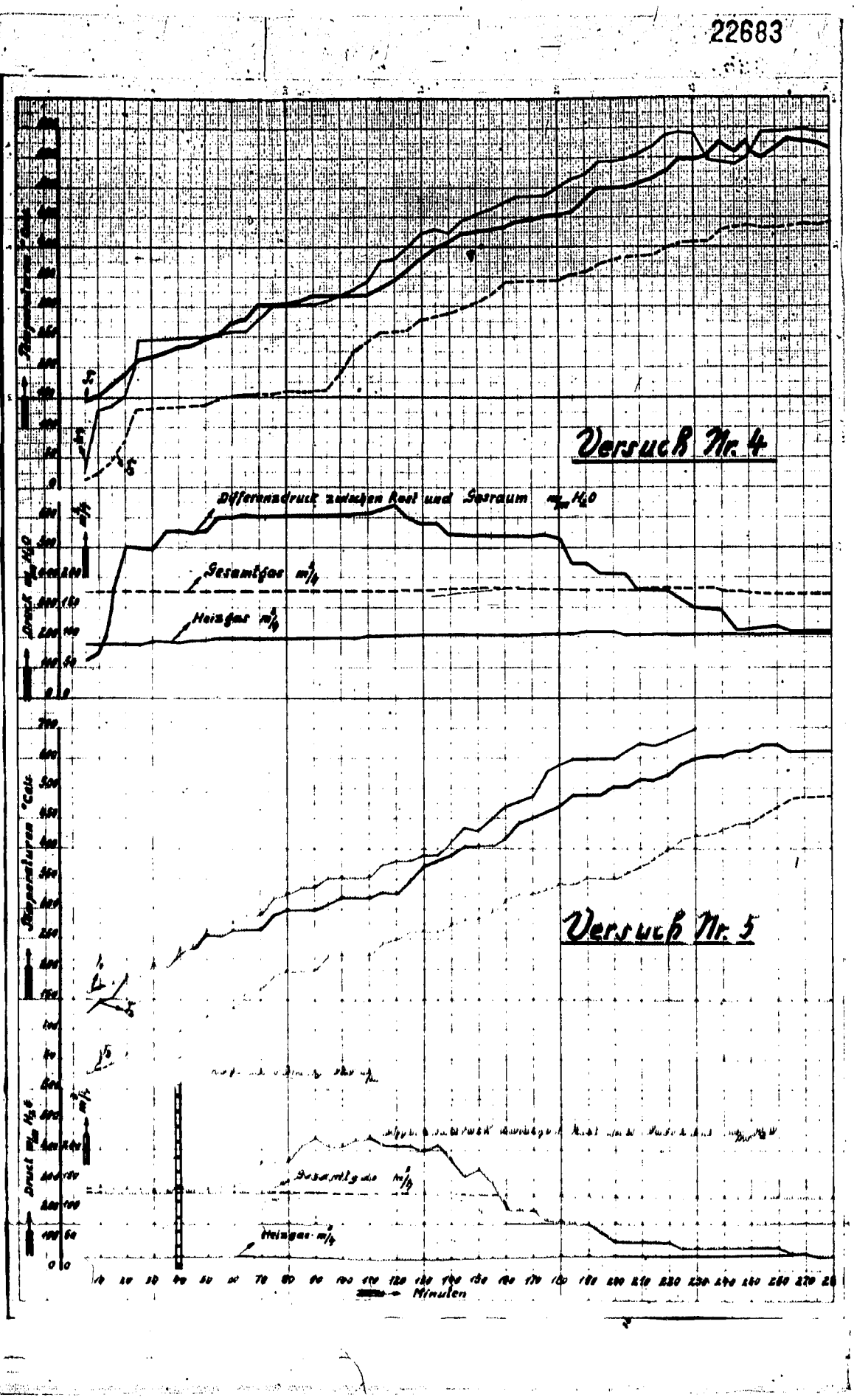
POOR COPY 29

22682



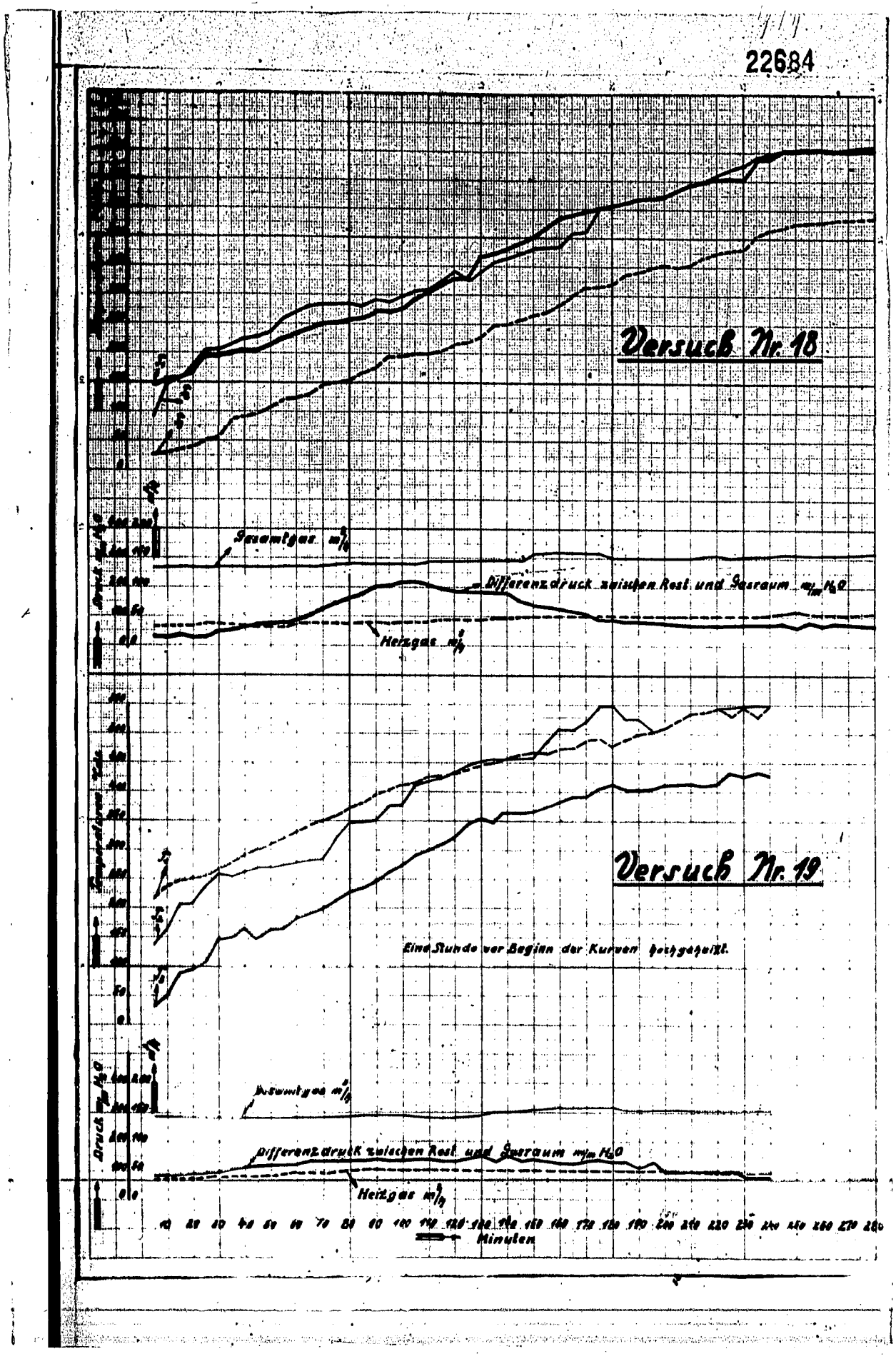
POOR COPY

22683



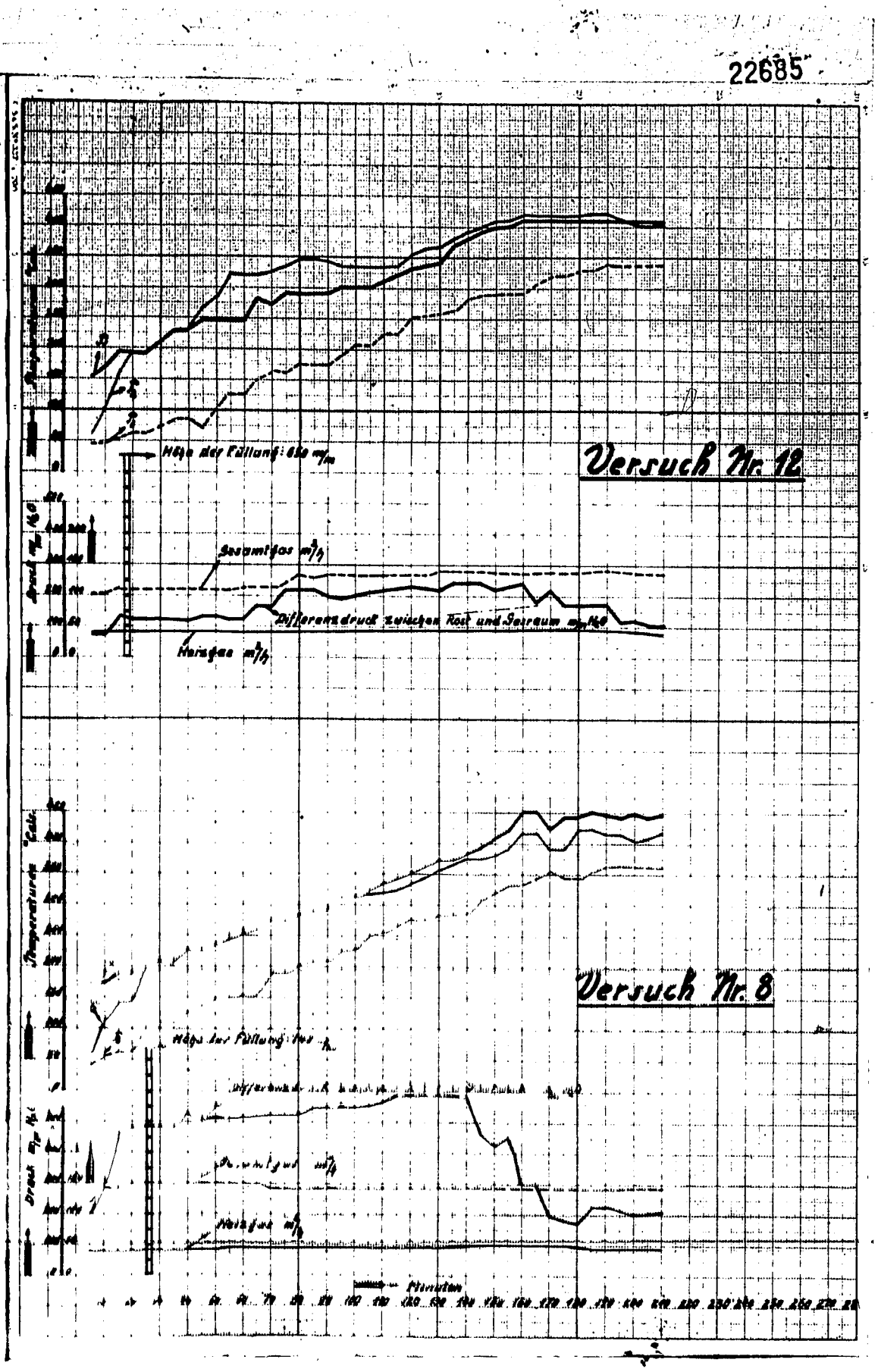
POOR COPY

22684



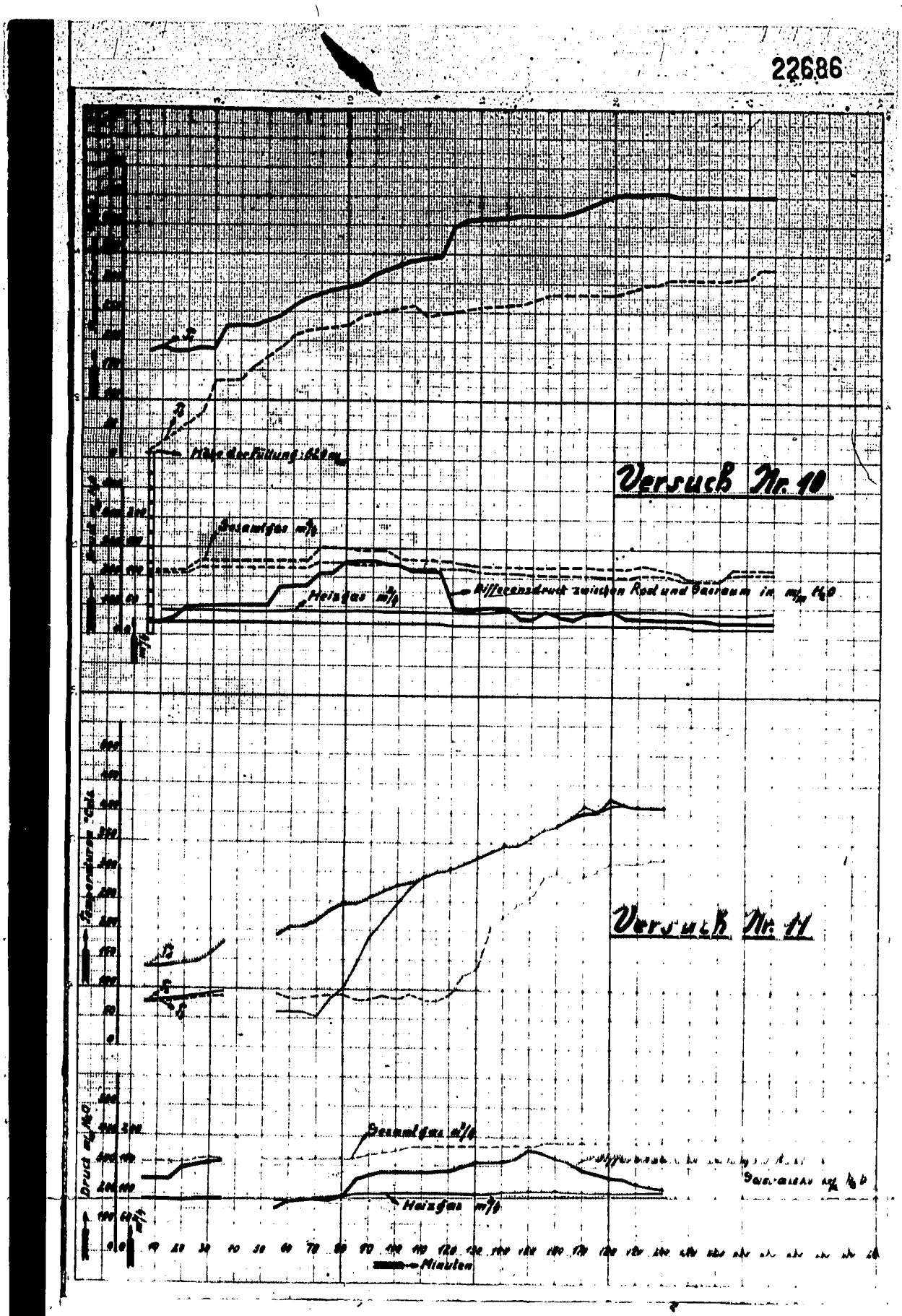
POOR COPY

22685



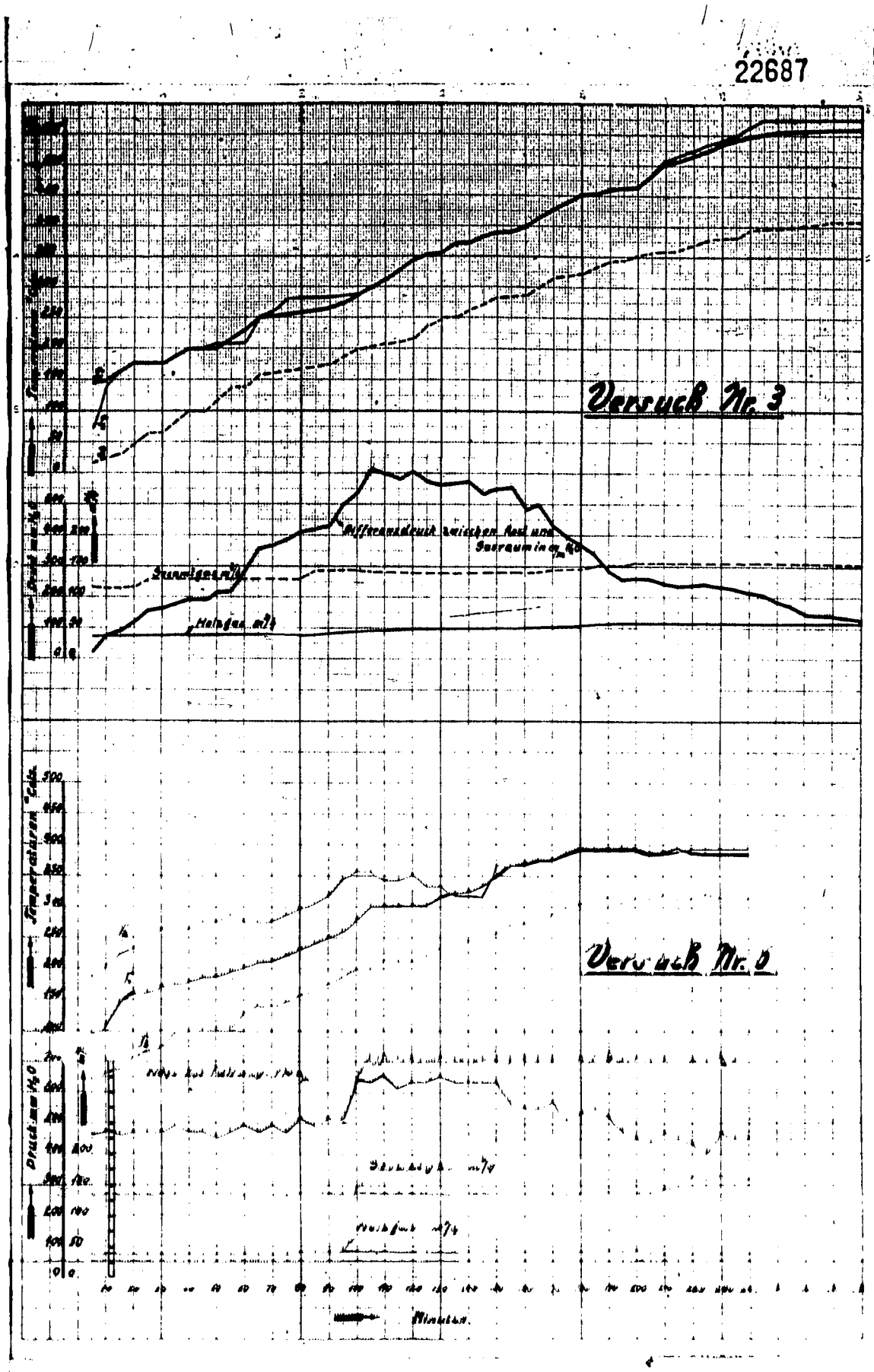
POOR COPY

22686



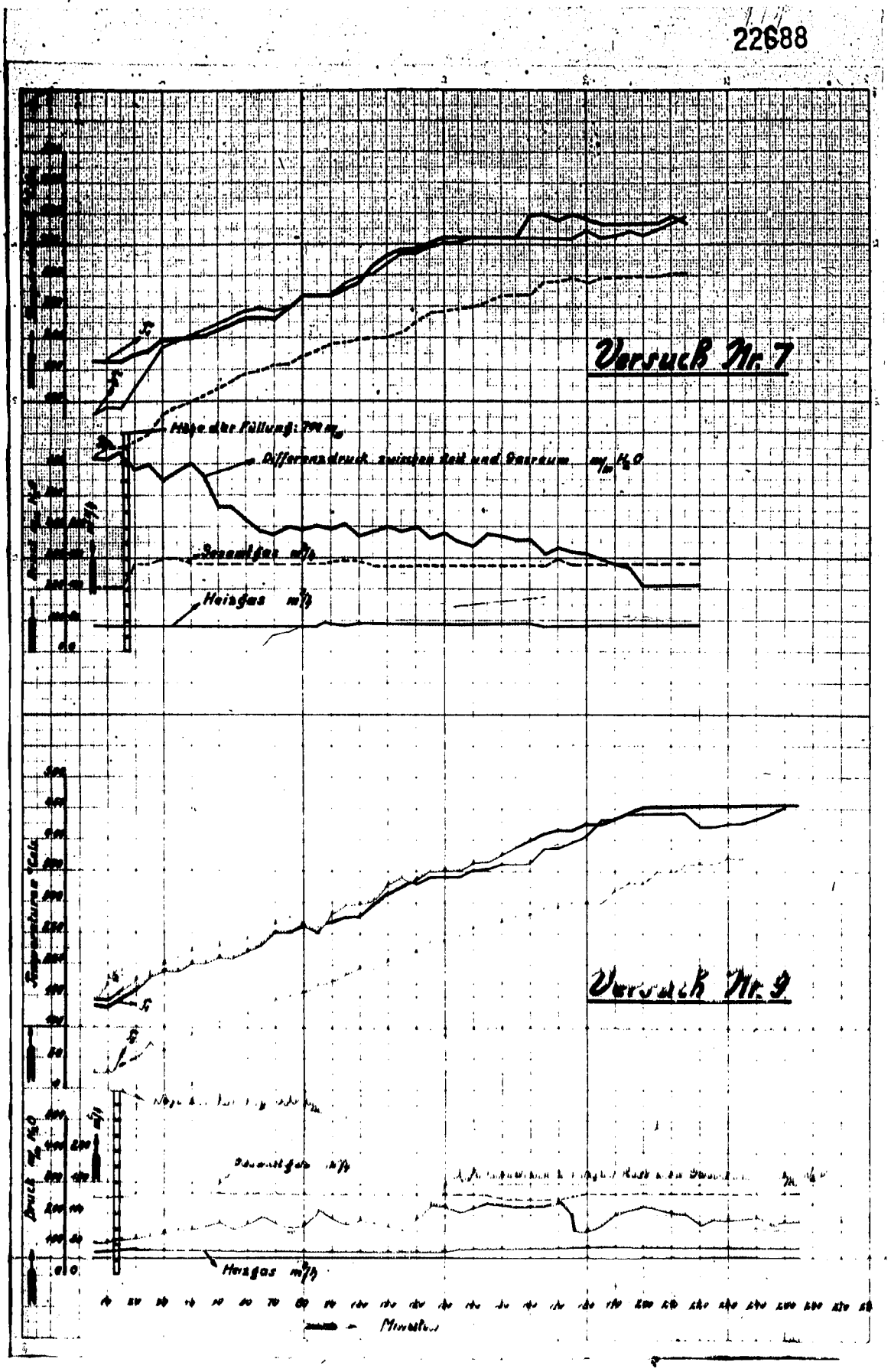
POOR COPY

22687



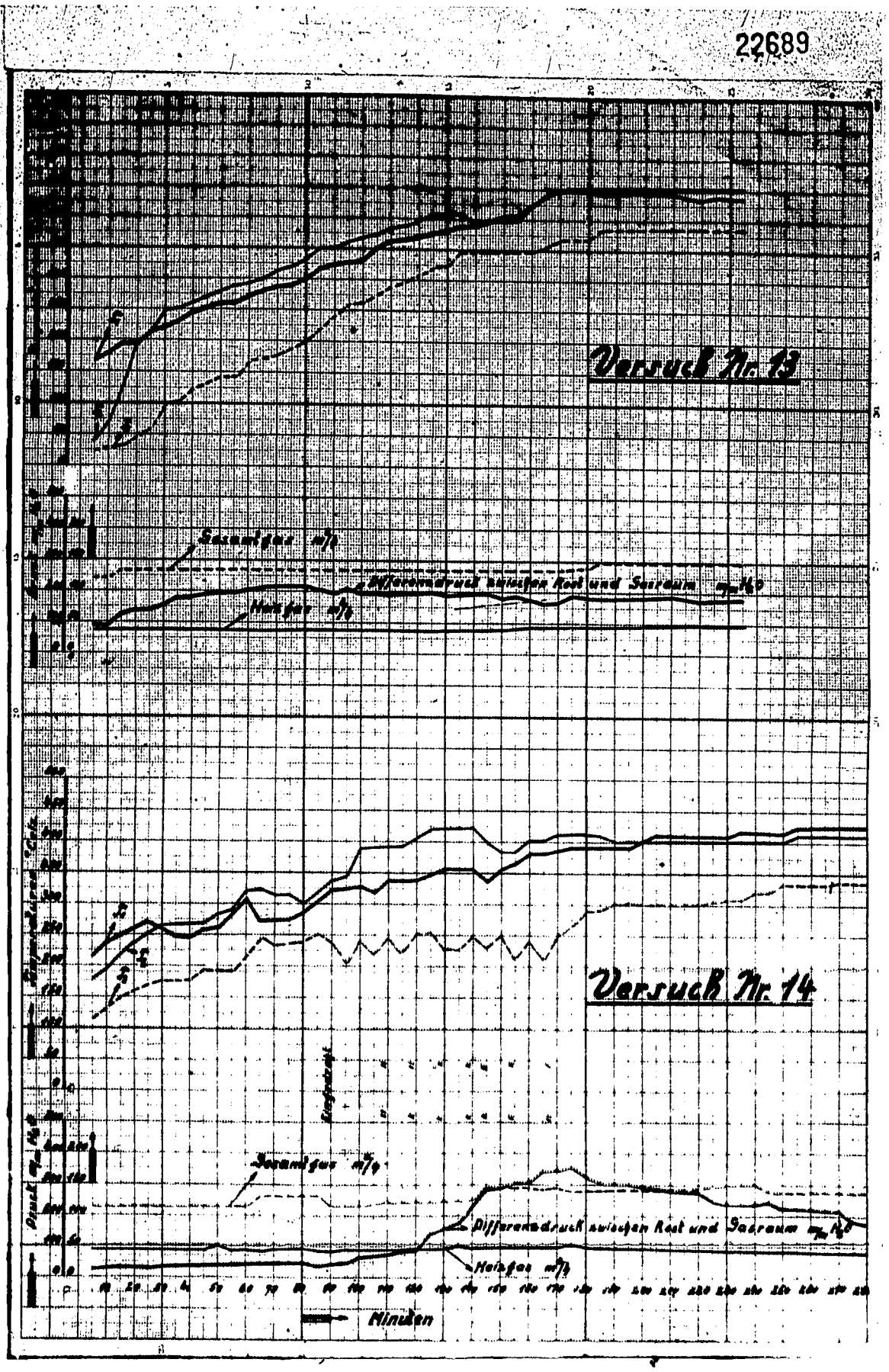
POOR COPY

22688



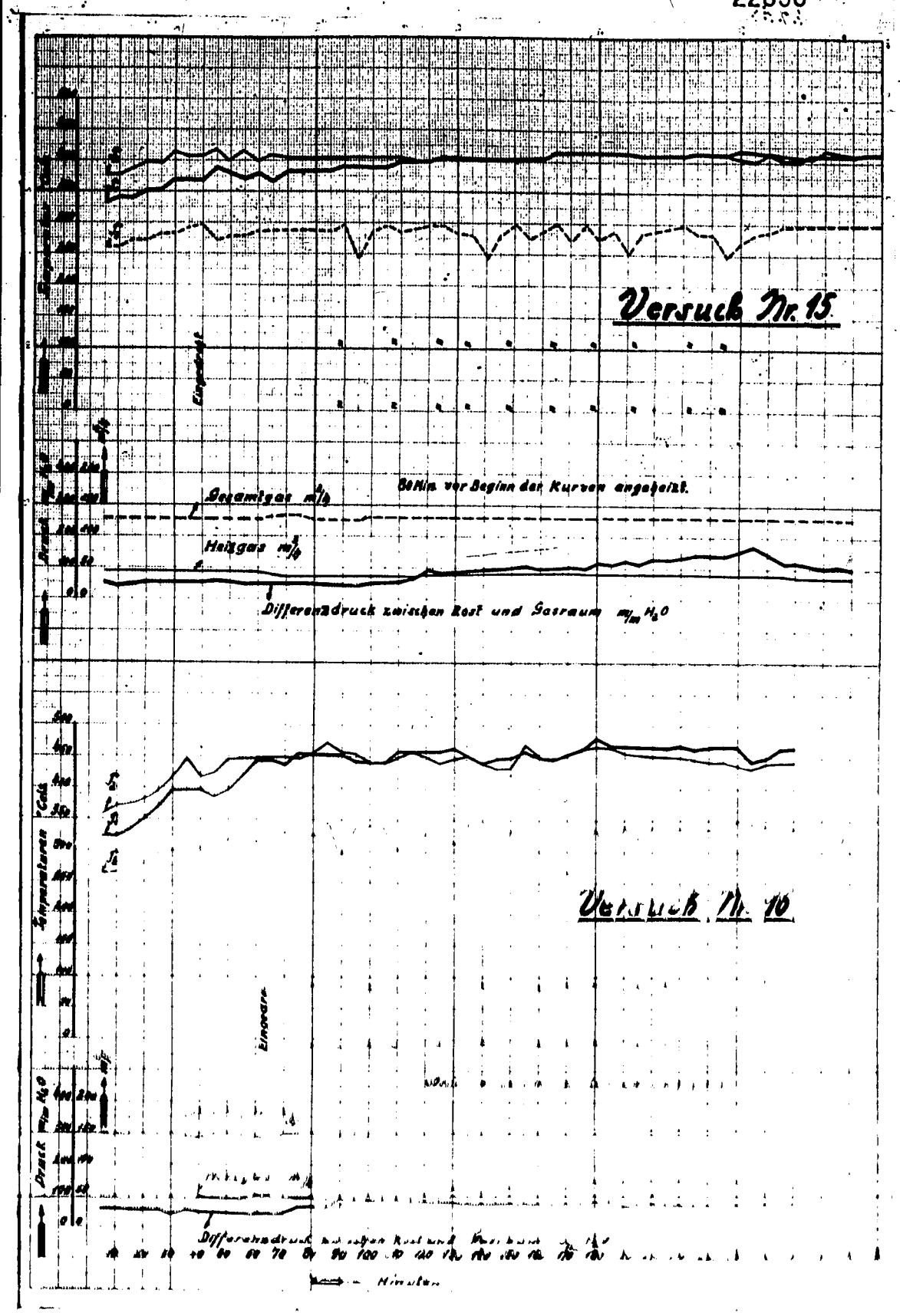
POOR COPY

22689



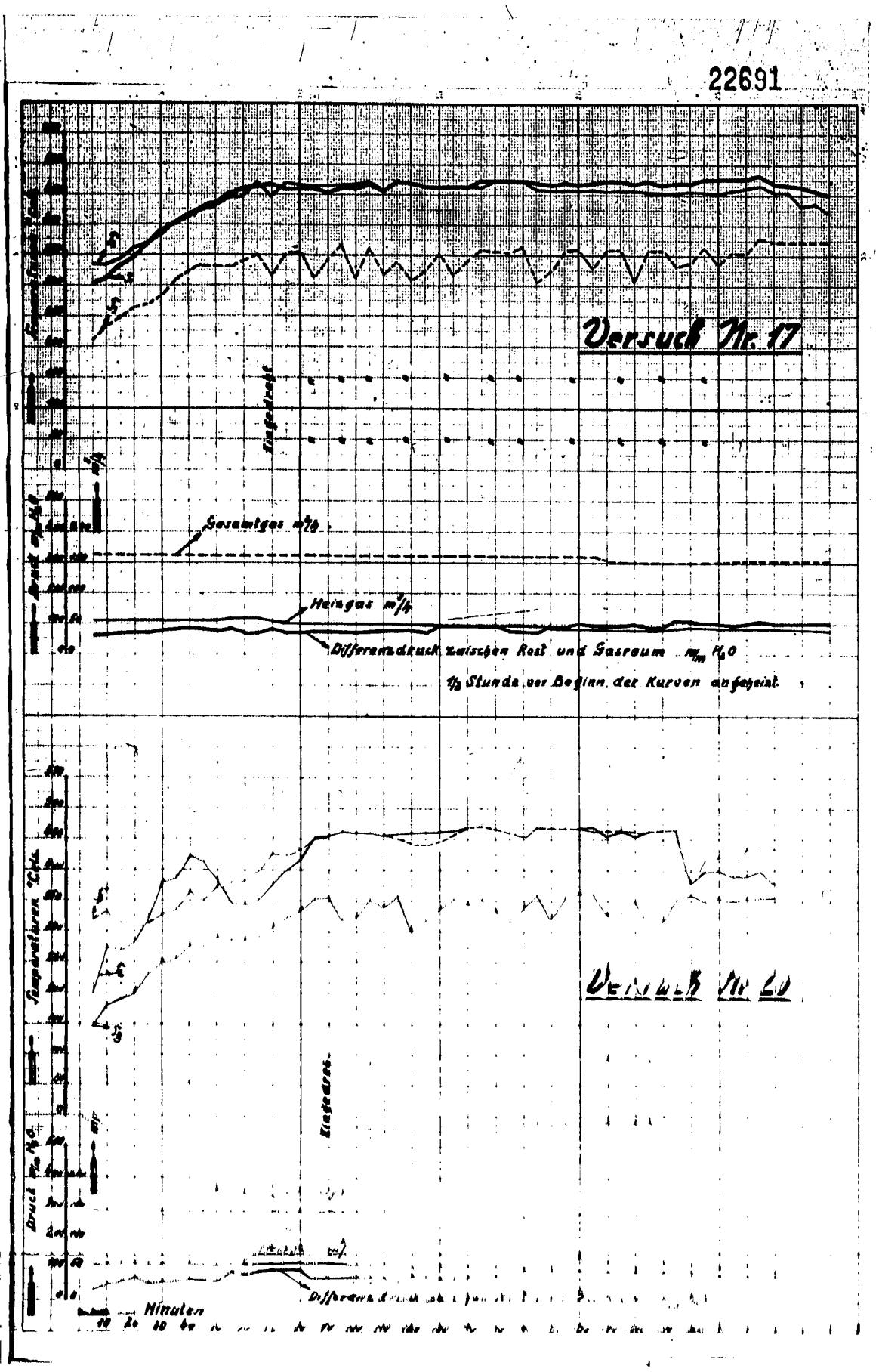
POOR COPY 29

22690



POOR COPY

22691



POOR COPY

22692

Abschlußbericht über die in der 2. Hälfte des Jahres 1931 in den Schneider-Schweianlagen ausgeführten Betriebs-u. Versuche.

26.2.32. 30 Dr.Hanisch.

POOR COPY

22693

Inhaltsangabe.

	Seite
Einleitung: Gliederung des Berichts	1
Teil I: Etagenofen 3.	
Entwicklung der Apparatur	2
Tabelle der Versuchsdaten und Störungen	5
Versuche mit Elise II - Kohle	8
Aufgabe und Versuchsbedingungen	9
Ergebnisse "	10
Vergasung	10
Schwelung: Belastung und Durchsatz	12
Gaserzeugung	13
Staub	
Teerausbeute	
Bilanz für Versuch 2.	0
Versuche mit Hermine-Henriette-Kohle	33
Vorbereitungen	
Betriebserfahrungen	33
Versuchsergebnisse	3[illegible]
Vergasung	
Schwelung: Leistung und Durchsatz	
Gaserzeugung	
Staub	38
Teer	39
Teil II: Schwelgenerator II.	40
Entwicklung und Aufgabe	40
Betriebsdaten	40
Betriebserfahrungen	41
Ergebnisse : Leistung	43
Gaserzeugung	[illegible]
Staub und Grude	48
Teer; Ausbeute und Beschaffenheit	
Zusammenfassung	

POOR COPY

22694

A 1514 Dr Ha/Co 26.2.1932

Die Entwicklung der Schneider-Schwelanlagen im Jahre 1931 ging zeitlich in folgenden Betriebsperioden vor sich:

1. Etagenofen 3 — Schwelmischgasversuch anschließend Kraftgaserzeugung Januar - März

2. Schwelgenerator 2 — 4 monatliche Betriebszeit, Kraftgaserzeugung Januar - Mai

3. Etagenofen 3 — Kraftgaserzeugung, Versuche mit Hermine - Henriette II Mai bis August

4. Schwelgenerator 2 — Kraftgaserzeugung August bis September

anschließend Stillegung beider Anlagen.

Über Periode 1 und 2 liegen sehr ausführliche Berichte vor, so daß hier nur über Periode 3 und 4 berichtet zu werden braucht.

Der vorliegende Bericht ist daher in 2 Teile gegliedert, von denen der erste die Versuche mit Etagenofen 3, der zweite die letzte kurze Betriebszeit des Generators II behandelt.

POOR COPY 30

22695

Teil I

Etagenofen 3.

POOR COPY 30

Entwicklung der Apparatur.

Nach Beendigung des Schwelabschgasversuchs [1]) wurde der Etagenofen am 19.1.1931 abgestellt, um den Waschturm, in den ein Filter zur Abscheidung des staubhaltigen Teers eingebaut war, anzuschließen. Das untere Kopffilter des Ofens war schon in den letzten Tagen des Schwelabschgasversuchs ausgefallen und konnte auch in der Zwischenzeit nicht wieder in Stand gesetzt werden; darum wurde der Ofen im Januar mit nur einem Filter zur Kraftgaserzeugung in Betrieb genommen [2]), jedoch am 2.2.1931 wieder abgestellt, da infolge der ungenügenden Reinigung des Gases der Teer so stark verstaubt anfiel, daß seine Reinigung (durch Zentrifugieren) nicht mehr möglich war.

In den folgenden Wochen (Februar) wurde nun der Versuch unternommen, die durch den Schwefelwasserstoffangriff stark korrodierten Filter wieder in gebrauchsfähigen Zustand zu bringen. Die Zeit von Anfang Februar bis Anfang März war mit den vergeblichen Versuchen das Filter durch Abdecken oder Entfernen der defekten Niederschlagselektrode zu reparieren, ausgefüllt. Wohl gelang es noch einmal für 2 Tage in Betrieb zu kommen, doch mußte am 6.3. endgültig abgestellt werden, da durch das Stillegen einer großen Anzahl Niederschlagselektroden (Skizze 1) und die schlechte Spannung die Reinigungswirkung so gering war, daß nach wenigen Betriebsstunden Verstopfungen in der Kondensation auftraten.

Die Filter wurden ausgebaut und durch neue aus RS_2 - Blech, daß sich inzwischen am Generator II gut bewährt hatte ersetzt [3]). Eine wesentliche Verbesserung wurde an der Klopfvorrichtung vorgenommen. Während bisher nur der Niederschlagsrahmen geklopft wurde, arbeitet die neue Klopfvorrichtung so, daß jedes einzelne Element geklopft wird. Unter den Filtern wurden Verteilungsbleche mit düsenartig ausgebildeten Gaseintrittsöffnungen angebracht.

Die bisherige Ausführung des obersten Rostes (3), der aus U-Eisen bestand, zwischen denen die Rostplättchen lagern wurde aufgegeben und auch dieser Rost gemauert (Skizze 2).

1) Bericht A 379 Dr.Ha/Vo 25.2.1931
2) Aktennotiz A 601 Dr. Ha/Vo 19.9.1931
3) Bericht A 1338 Dr.Be/Sfl 16.9.31

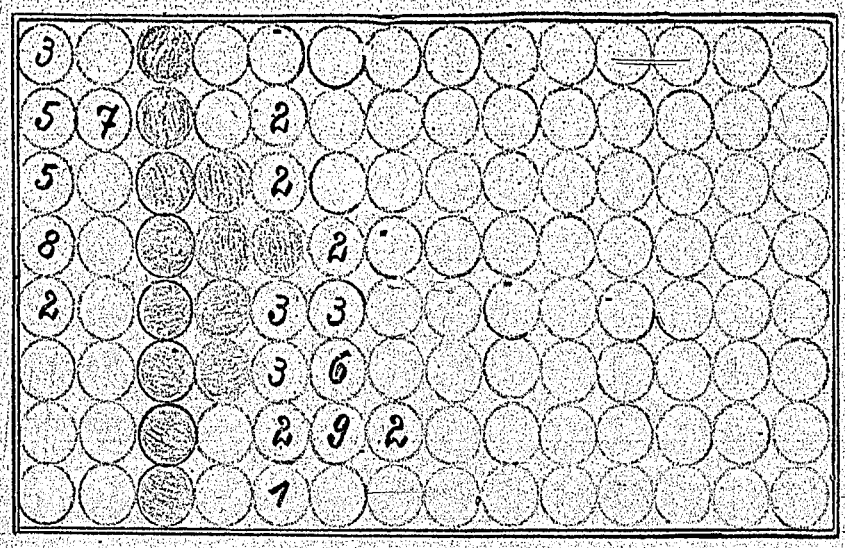
POOR COPY

22697 Skizze 1

Schematische Darstellung der Korrosion in den Kopffiltern.

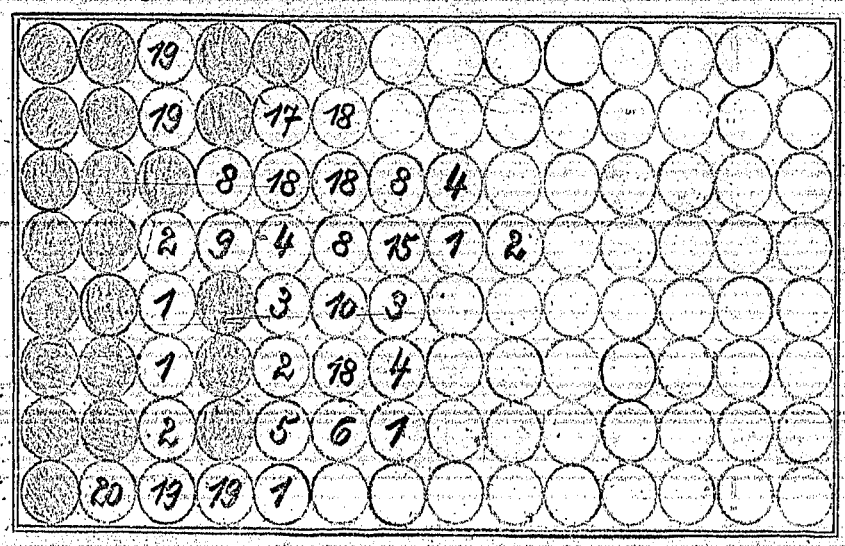
Oberes Filter.

Nord



Unteres Filter.

Nord



= Sprühstangen ausgebaut, Niederschlagselement zugemacht.

(Zahl) = Anzahl der herausgenommenen Niederschlagsblechkonen.

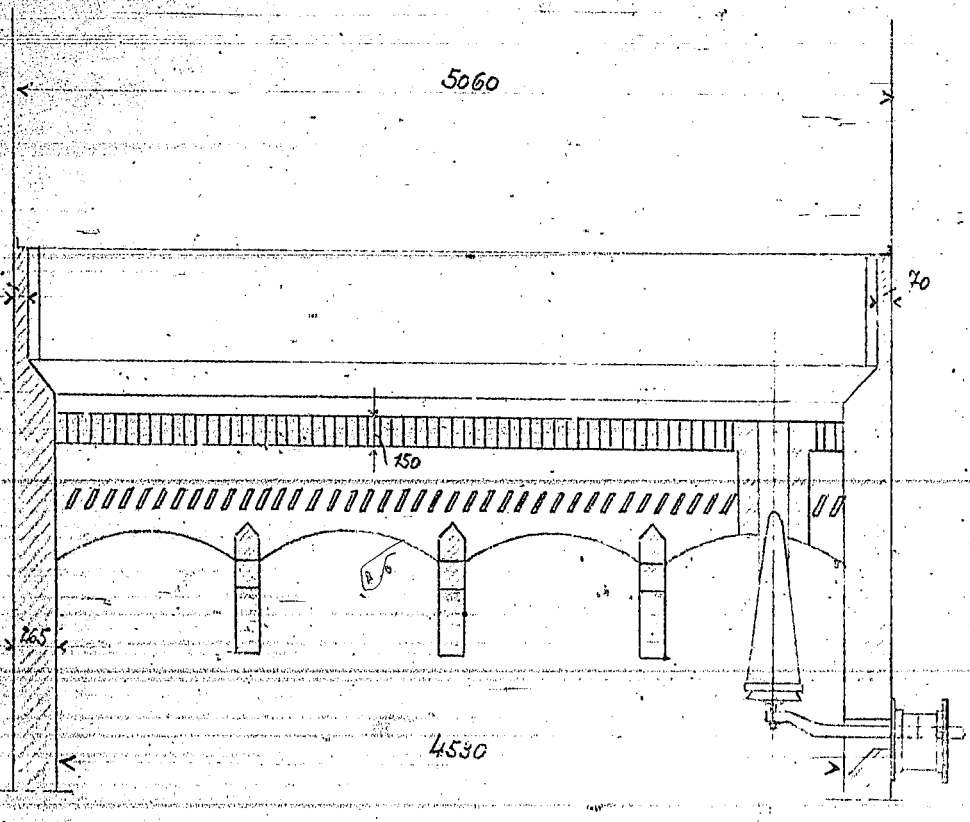
25.1.82 Hz

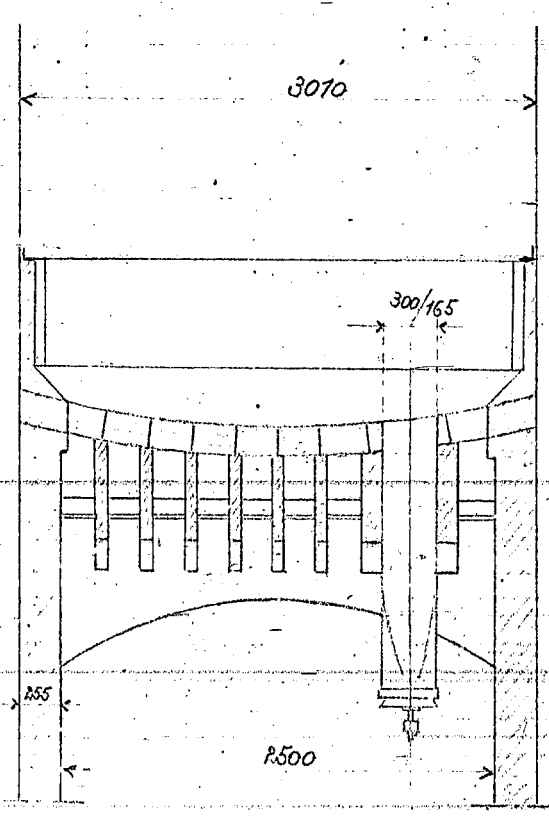
Me 431 VK 379

POOR COPY 30

Mle 282 d.

Rost III. Schneider-Schwelofen 3. Mle 282 d.





Mle 1914 - Skl. 35

Anlage 2

22698

POOR COPY

Zu Vereinfachung des Kohleumtrags wurde auf jedem Rost nur ein mechanisch angetriebener Pilz beibehalten.

Um eine Verbilligung des Isolatorenspülgases zu erzielen, wurde in die Gasleitung zwischen Hilfsgenerator und Schwelofen eine V_2A-Schlange gelegt, in welcher die zur Spülung benötigte CO_2 indirekt vorgewärmt werden sollte, wodurch das bisher zur Überhitzung benötigte teure Misch- oder Wassergas gespart werden konnte. Diese Schlange hat sich nicht bewährt, da sie nach kurzer Betriebszeit durchbrannte.

Der Sichtkasten erfuhr ebenfalls eine Veränderung, indem er unter Beibehaltung des Querschnitts in der Breitenausdehnung verschmälert und in der Förderrichtung verlängert wurde; die erzielte Verbesserung der Sichtwirkung war jedoch geringfügig[1]).

Die Förderung der Grude vom Schwelofen zum Hilfsgenerator erfolgte wie bisher. Zum Ablassen des zu erwartenden Grudeüberschusses wurde seitlich am untersten Schwelrost ein Notauslaß geschaffen (Skizze 3), da wegen Stillegung der Trautanlage die Grudeschnecke zur Trautanlage entfernt werden mußte. Das Grudebecherwerk wurde mit einer neuen Stahlbolzenkette ausgestattet, die sich in der folgenden Betriebszeit bestens bewährt hat.

Zur Beseitigung des Kopffilterstaubs kam nach Abstellen der Trautanlage und von Me 394 nur noch die Beseitigung durch Wegspülen mit Wasser oder die Förderung durch die neu aufgestellte Fuller-Kinyon-Pumpe in Frage[2]). Trotz zahlreicher Abänderungen und Verbesserungen war jedoch bis zum Stillegen der gesamten Anlage eine genügende Betriebssicherheit dieser Pumpe nicht erreicht. Sie lief, falls der Staub im Ofen völlig gleichmäßig anfiel, wohl mehrere Stunden, auch Tage zufriedenstellend, doch traten dann plötzlich Stauungen und Verstopfungen auf, so das ständig der Strahlapparat zum Wegspülen mit Wasser mitlaufen mußte (Skizze der Betriebsstunden Nr.4). Zum Wegspülen in das "Neustädter Becken" wurde nicht mehr 25 at sondern nur 3,5 at Wasser aus dem Wassernetz genommen, und so an Stelle von ~~80 m^3/h Hochdruckwasser nur noch ca. 35 m^3/h benötigt.~~

In der Kondensation brauchten wesentliche Änderungen nicht vorgenommen zu werden. Das Waschturmfilter kam nur für einige Tage

1) Aktennotiz A 786 Dr.Ha/Vo 27.5.31

2) Bericht von Herrn Dipl.ing Oehler vom 12.1.1932

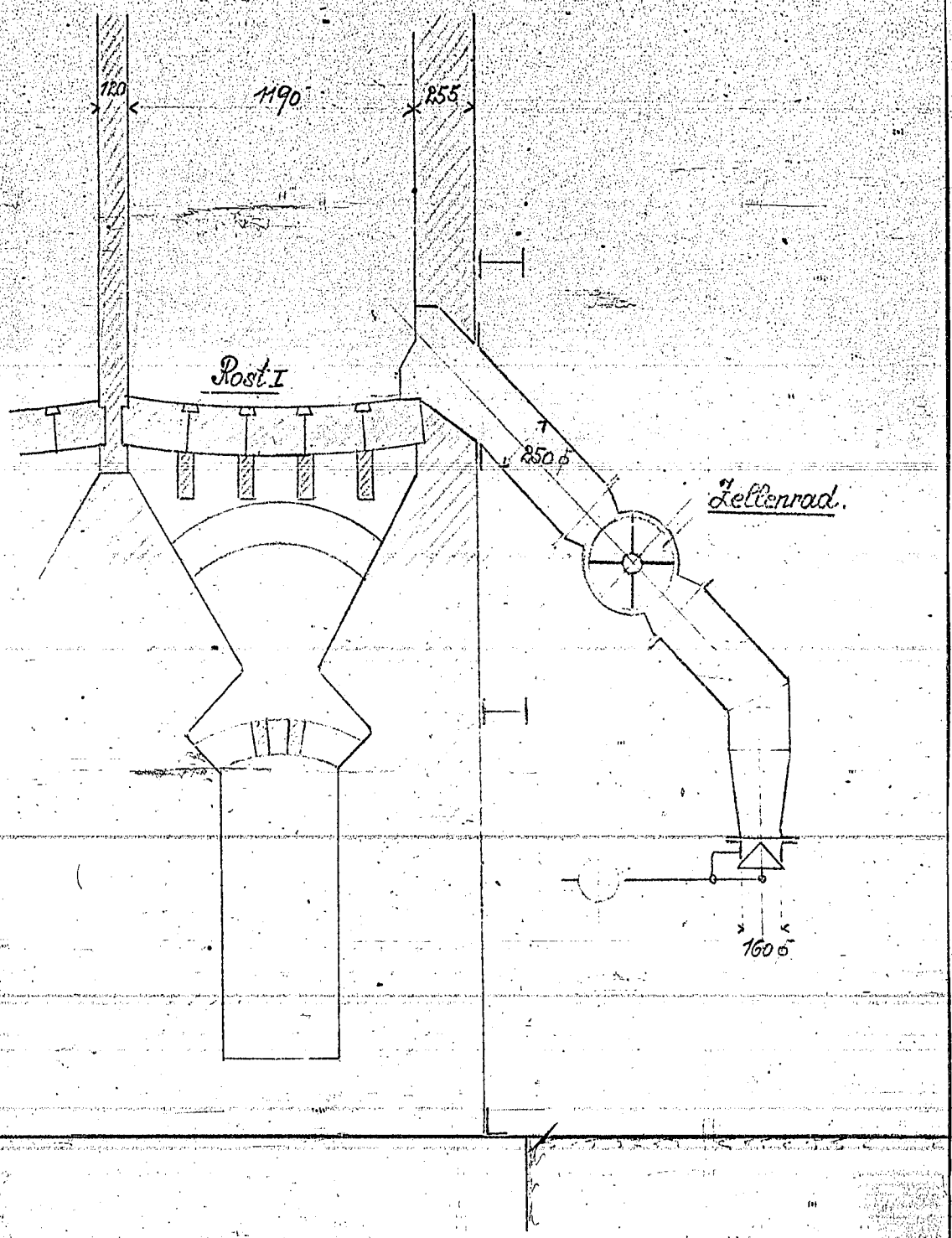
29.1.32 Ha

POOR COPY

22700

Skizze 3

Notaustrag für Grude. Etagenofen 3

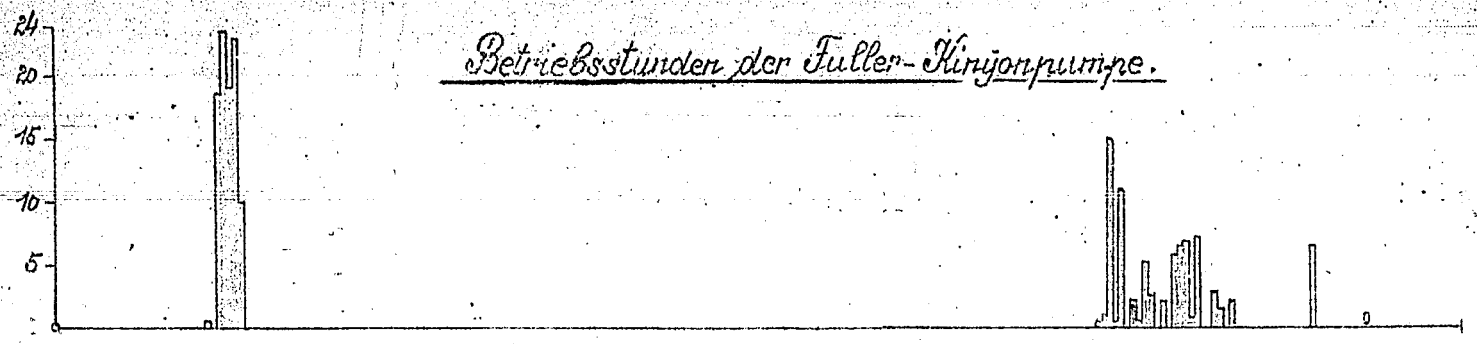


29.1.32 Hz

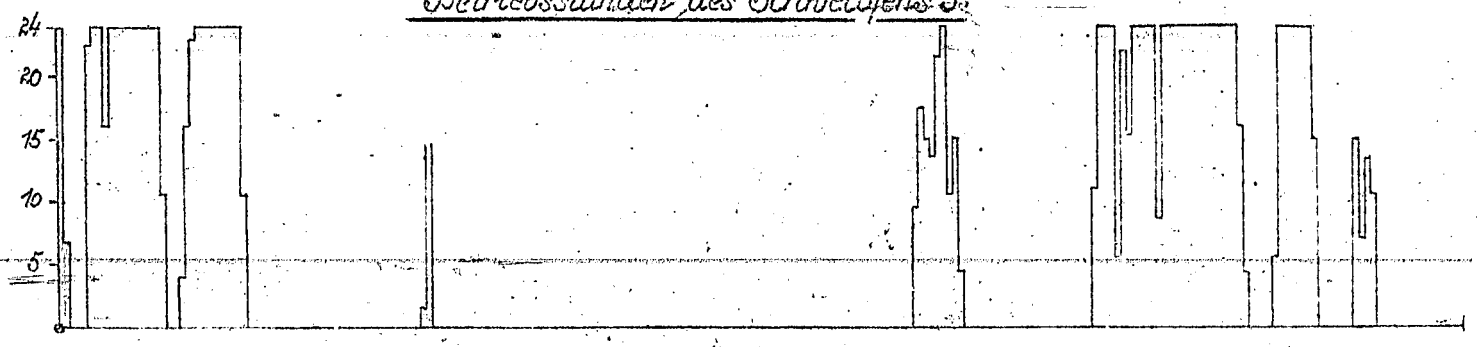
Me 431 - Sk. 381

POOR COPY 30

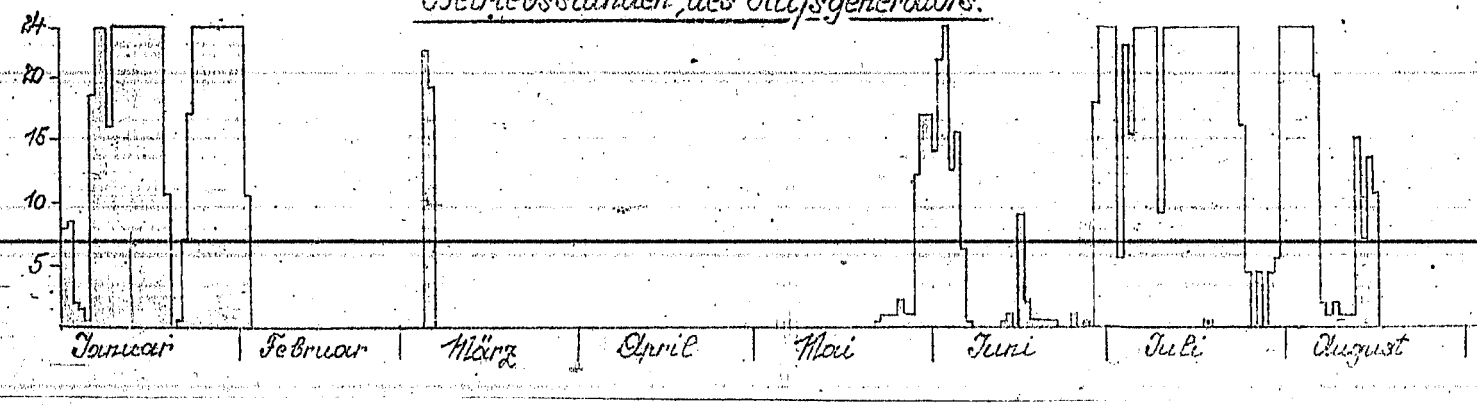
Betriebsstunden der Fuller-Kinyonpumpe.



Betriebsstunden des Schwelofens 3.



Betriebsstunden des Hilfsgenerators.



Betriebsstunden der Schneidersche Kurze 4.

Abb. 137 aus PV 3882

22701

POOR COPY

in Betrieb, so daß seine Wirkung und die Richtigkeit der in der Patentanmeldung O2. 6937 niedergelegten Gedankengänge nicht erprobt werden konnte. Das den Schwelofen verlassende Gas wurde vielmehr um den Waschturm herum und sofort in den Desintegrator I geleitet, so daß nun auch am Generator II, der Anfall an Staubteer ganz vermieden wurde. Es war damit zu rechnen, daß bei einigermaßen günstiger Filterwirkung der Staubgehalt des Dickteers immer halb der Grenze der Raffinierbarkeit liegen würde. Die Kühlung des Gases von 250° bis ca. 95°, der im Desintegrator I gehaltenen Waschtemperatur, wurde durch Einspritzen von Schwelwasser in die Gasleitung vor dem Desintegrator und in den Desintegrator selbst erreicht. Von den Kühlern der zweiten Kühlstufe mußte die obere Hälfte des aus 2 ehemaligen Regeneratoren bestehenden Kühlers Ost stillgelegt werden, da zahlreiche Rohre besonders an der unteren Walzstelle zerfressen waren. Aus dem gleichen Grunde war die obere Hälfte des Kühlers West erneuert worden.

Die Regelung des Gasdrucks in der Anlage war bisher durch Bedienung des Netzgasschiebers von Hand erfolgt. Um diesen Bedienungsmann einsparen zu können, wurde der von Herrn Dipl.-Ing. Weis konstruierte und bereits in der Trautanlage ausprobierte hydraulisch-elektrisch gesteuerte Gasdruckregler [1]) eingebaut und mit Erfolg während der ganzen Betriebszeit in Betrieb gehalten.

Die A-Kohle-Anlage zur Benzingewinnung wurde, nachdem sich die A-Kohle in viermonatiger Betriebszeit (Oktober 30-Januar 31) erschöpft hatte und sich nur mangelhaft und unter großen Verlusten regenerieren ließ, nicht mehr in Betrieb genommen.

[1]) Bericht Dipl.-Ing. Weis 17.11.31. Elektrisch gesteuerter Regler mit hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Regulierungen. Anlage 35.

POOR COPY

Tabelle der Versuchsdaten und Störungen.

Januar:	1.-19.	Schwelmischgasversuch.
	20.-22.	Teerabscheider werden mit Füllkörpern gefüllt, eine zweite Saugleitung zum Umwälzgebläse für das Gas angeschlossen, Elevatorkette ausgewechselt (Gelenkkette), Teereinspritzvorrichtung am Hilfsgenerator angebracht.
	22.-2.2.	Kraftgaserzeugung, Waschturmfilter in Betrieb genommen, es hält jedoch keine Spannung.
	28.1.	Dampfzusatz am Hilfsgenerator durch CO_2 ersetzt
	29.	Fuller-Kinyon-Pumpe in Betrieb genommen.
Februar:	2.-18.	Ofen gesäubert
	19.	Ofen angeheizt
	20.	Ofen abgestellt, da Kurzschluß
	20.-24.	Filter ausgerichtet, 24. angefahren
	28.	Wegen Kurzschluß wieder abgestellt
	26.-2.3.	Filter wieder nachgerichtet, zahlreiche Elektroden entfernt oder abgedeckt
März:	3.- 5.	Ofen hochgeheizt
	6.	Ofen ca. 16 Stunden in Betrieb. Wegen Verstopfung in der Kondensation und Nachlassen der Filter abgestellt, anschließend Ofen gesäubert.
März, April, Mai:	8.3.-16.5.	Große Reparaturen, Einbau der neuen RS_2-Filter.
	18. - 29.5.	Ofen angeheizt, wegen Gasüberschuß im Werk nicht angefahren.
Juni:	29.5.-6.6.	Ofen unter vielfachen Störungen im Betrieb
	30.-31.5.	Störung im Kohletransport, ein W_2-Überhitzer durchgebrannt, beginnende Verstopfung in der Kondensation
	1.u.2.	Störungen im Kohletransport, Schnecken versackt und verbogen
	3.	Waschturmfilter wegen Kurzschluß abgestellt. Schlechte Filterwirkung.
	4.	Isolator gesprungen und ausgewechselt, Verstopfung im Waschturm
	5.	Waschturm außer Betrieb genommen, durch Umgang gefahren
	6.	Blindscheiben in Staubfallrohre vom oben Filter gesteckt, da dies ohne Einfluß auf Reinigung, Ofen abgestellt und ausge
	7.-13.	Reparatur: Änderung der Gasverteilungsbleche unter den Filtern.
	13.-14.	Anlage angefahren
	14.	Abgestellt, da Kurzschluß am unteren Isolator des oberen Filters
	15.	Isolatorenbrenner auf O-Wassergas umgestellt

POOR COPY

Juni:	15.-16.	Ofen in Betrieb, Gas über Dach gegeben, da Reinigung immer schlechter wird am 16. wieder abgestellt
	17.	Versuche am im Betrieb befindlichen Ofen zur Feststellung der Ursache der schlechten Reinigungswirkung
	18.-24.	Ofen ausgespritzt und Einbau neuer Gasverteilungssattelbleche
	25.-28.	Ofen angeheizt. Immer wieder Isolatorenstörungen. Der Reihe nach die oberen Isolatoren beider Filter endgültig ausgebaut und die Durchführungs-Isolatoren mit Einsteckrohren versehen
	29.6.-16.8.	Anlage mit kurzen Unterbrechungen in Betrieb
	29.	Anlage angefahren, Störung durch Undichtigkeiten der Durchführungsisolatoren
Juli:	30.6.-1.8.	Störungen am Filter und der Kohlenförderschnecke. Teerfilter außer Betrieb genommen
	2.-3.	Füllerpumpe in Betrieb genommen, große Staubentwicklung, daher vorübergehend am 3. abgestellt und der große Staubzellenschieber ausgewechselt, Gruderedler stehen geblieben, Kette wurde gerichtet.
	4.	Wieder angefahren, Füllerpumpe versagt
	5.	Gruderedlerkette erneut gerissen, mehrstündige Störung
	10.	Gruderedlerkette erneut gerissen, neue Kette und Spannvorrichtung eingebaut
	11.	Angefahren und Gasdruckregler in Betrieb genommen
	20.	Kurze Störung in der Kohlenzufuhr
	21.	Stundenweise ein Teil des Gases infolge Kraftüberschusses über Dach entspannt
	23.	Auf Hermine-Henriette II Kohle umgestellt. Temperatur des Brennstoffbettes zurückgenommen, Staub nicht eingedreht, trotzdem Verstopfung der Roste, Spannung wird immer schlechter
	24.	Isolator ausgewechselt, trotzdem nur 180 Volt Spannung, Ofen abgestellt, gleichzeitig das Gruderedlerband ausgewechselt, Ofen mit niedrigerer Vergasungstemperatur weiterbetrieben. Das untere Filter reinigt nicht mehr, es tritt Verstopfung in der Kondensation ein
	25.-29.	Ofen abgestellt und entleert, die Gasverteilungssiebe waren z.T. verstopft
	30.	Angefahren mit höherer Temperatur am Ofen-Ausgang Vorübergehend abgestellt, wegen Verstopfung in der Kondensation
August:	31.7.-6.8.	Staub wieder in die Gasleitung eingedreht, Spannung ist seit Erhöhung der Ausgangstemperatur wieder gut. Der für den Hilfsgenerator benötigte Dampf wird in die Windleitung zugesetzt und die Vergasungstemperatur zur Vermeidung der Verflüchtigung von Aschenbestandteilen auf 820° gehalten.

POOR COPY

August:	6.	Wegen starken Druckanstiegs im Rost I und Schlackenbildung im Hilfsgenerator abgestellt.
	6.-12.	Ofen entleert, starke Teeransätze in den Sieben der Gasverteilung (Knollen) festgestellt, mehrere Reihen der Elektroden versetzt
	12.	Ofen mit Brenner hochgeheizt
	13.	Angefahren mit Kohle, mehrmaligen Störungen durch Hängenbleiben und Reißen der Grude- und Staubredlerbänder
	15.	Gruderollenband erneut gerissen, mehrstündige Störung
	16.	Ofen abgestellt, der Rost I plötzlich verstopft.
		Ofen anschließend kalt geblasen und gereinigt
Sept. bis Dez.:		Überholungs- und Konservierungsarbeiten.

(Die unterstrichenen Datumsangaben stellen die Betriebszeiten dar)

POOR COPY

Versuche mit Elise II-Kohle.

Nach Beendigung der Montage der neuen Kopffilter wurde der Ofen, nachdem die Anlage infolge des im Werk vorhandenen Kraftgasüberschusses (Monat Mai) zunächst nicht angefahren werden konnte, am 26. - 29.5. erstmalig wieder angeheizt. Es stellte sich jedoch bald heraus, daß die neuen Filter trotz guter Spannung nur eine völlig ungenügende Reinigung ergaben.

Die erste Vermutung, die schlechte Reinigung rühre von Gasströmen her, die sich der Filterwirkung entzogen hätten, also z.B. zwischen Ofenwand und Außenseite der Niederschlagselektroden oder in den Staubfallrohren außerhalb des Ofens um die Filter ganz oder zum Teil herumflössen, bewahrheitete sich nicht, da alle diesbezüglichen Abänderungen (Verbesserung der Abdichtung zwischen Staubtrichtern und Redlerbändern bzw. der Ofenwand, Trennung der Staubrutschrohre des oberen von denen des unteren Filters durch Einbau von Zellenschiebern, die erst vorgenommene Anderung der Gasverteilungsbleche unter den Filter) ohne jede verbessernde Wirkung blieben. Schließlich zeigten Strömungsversuche an ausgebauten Niederschlagselektroden, daß bei höherer Geschwindigkeit an der Oberkante jedes Elektrodenringes ein geringer Wirbelauftritt, der im Stande ist, bereits abgeschiedenen Staub wieder in den Gasstrom hineinzutragen. Diese Wirbelbildung ist im allgemeinen nur unbedeutend, kräftig war sie jedoch bei der ursprünglich gewählten Form der Gaseinführung über und unter dem untersten Elektrodenring; da gerade an dieser Stelle die Staubkonzentration am höchsten ist, macht sich hier ein Aufwirbeln des Staubes besonders störend bemerkbar, da ein Teil des Staubes immer wieder mit in den Gasstrom hineingerät. Es trat infolgedessen eine Anreicherung des Staubes in den Filtern und nach wenigen Stunden ein deutlich sichtbares Nachlassen der Reinigungswirkung und schließlich völlige Verschmutzung des den Ofen verlassenden Gases ein.

POOR COPY

Durch konstruktive Änderungen (Skizze 5), die im Bericht A.1338 Dr.Be./Sfl. vom 16. 9. 31. näher beschrieben und begründet sind, wurde schließlich soweit Abhilfe geschaffen, dass die Anlage in Betrieb genommen werden konnte, wenn auch die Reinigung nie die erhofften, z.B. am Generator II erzielten, günstigen Werte lieferte. Weitere Störungen traten in bisher noch nie erlebten Maße an den Isolatoren auf, indem sich nach kurzer Zeit im Innern der Isolatoren Strombahnen bildeten, anscheinend durch geringe im Spülgas enthaltene Staubteilchen. Hier wurde durch folgende Maßnahme Abhilfe geschaffen: Wahl eines völlig staubfreien Gases als Spülgas, nämlich Null - Wassergas, Entfernung der oberen Isolatoren und verbesserte Bespülung der Durch - führungsisolatoren, (siehe Skizze 6).

Die Behebung der geschilderten Schwierigkeiten benötigte etwa 5 Wochen, sodass erst Ende Juni ein geregelter Betrieb möglich war.

A u f g a b e .

Aus der nun folgenden Betriebszeit mit Elise II lassen sich 3 Versuchsperioden herausschneiden, in denen bei gleichbleibendem Betrieb des Schwelofens die Fahrweise des Generators variiert wurde. Vor allem war die Frage zu studieren, in welcher Weise die Vergasung von heißer verhältnismäßig staubfreier Grude durch Luft unter Zusatz von CO_2 oder Dampf bei verschiedenen Temperaturen und verhältnismäßig niedriger Generatorbe - lastung erfolgt. Ferner sollten für den Ofen 3 noch nicht vorliegende Erfahrungen mit wasserdampfarmen Kraftgas gemacht werden. Schließlich war zu versuchen, eine Bilanz für die Spülgasschwelung in Verbindung mit Kraftgaserzeugung aufzustellen, was bei Generator II noch nicht zur Zufriedenheit gelungen war.

Versuchsbedingungen.

Versuch 1 lief 4, Versuch 2 und 3 je 5 Tage. Die Spülgasmenge im Schwelofen wurde immer etwa gleichhoch gehalten, nämlich etwa 1150 m^3/m Schachtfläche auf Rost I (10,8 m^2). Ebenso blieben die Schweltemperaturen annähernd gleich: 785 - 800° im Gas vor der Schwelung und 270 - 285° über dem dritten Rost (Südseite).

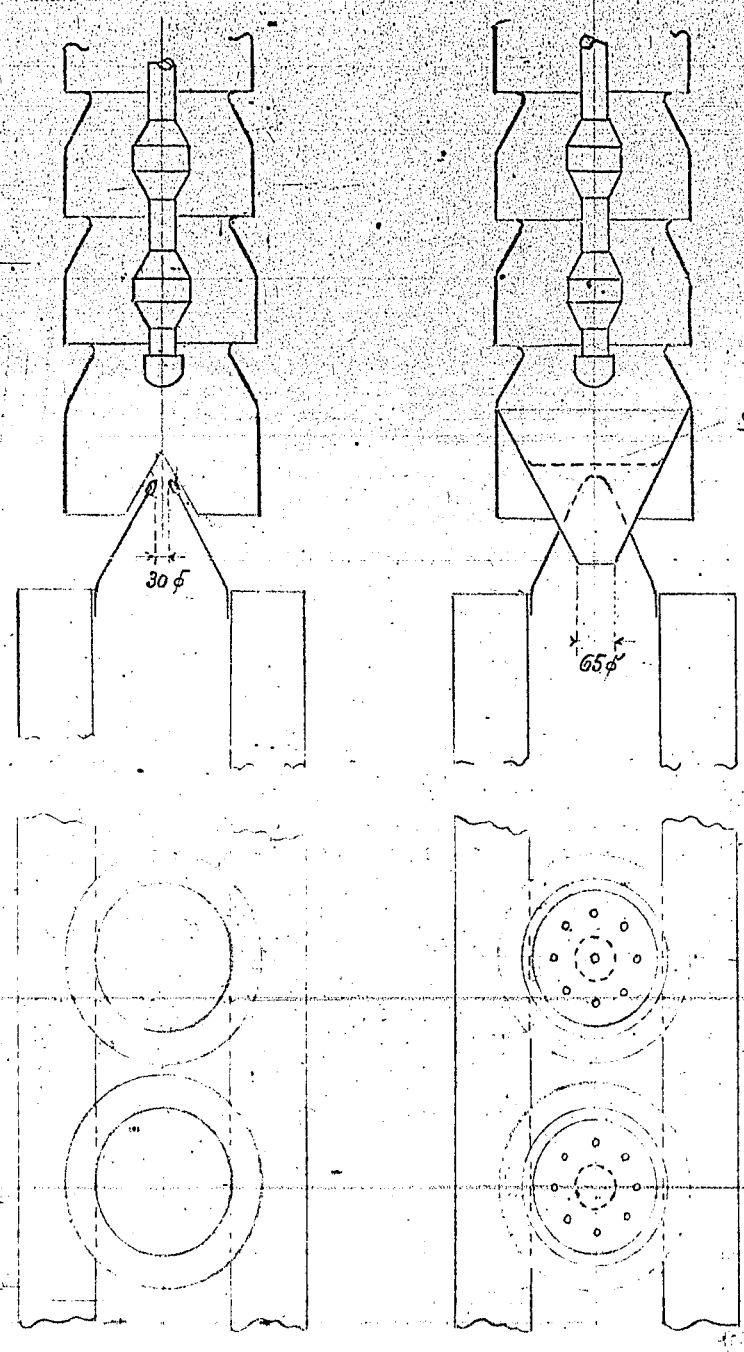
12.2.32 Kl

POOR COPY

22708 Skizze 5

Etagenofen 3 Mle 282 d

Gasverteilung unter den Filtern.



12.2.32 Kü

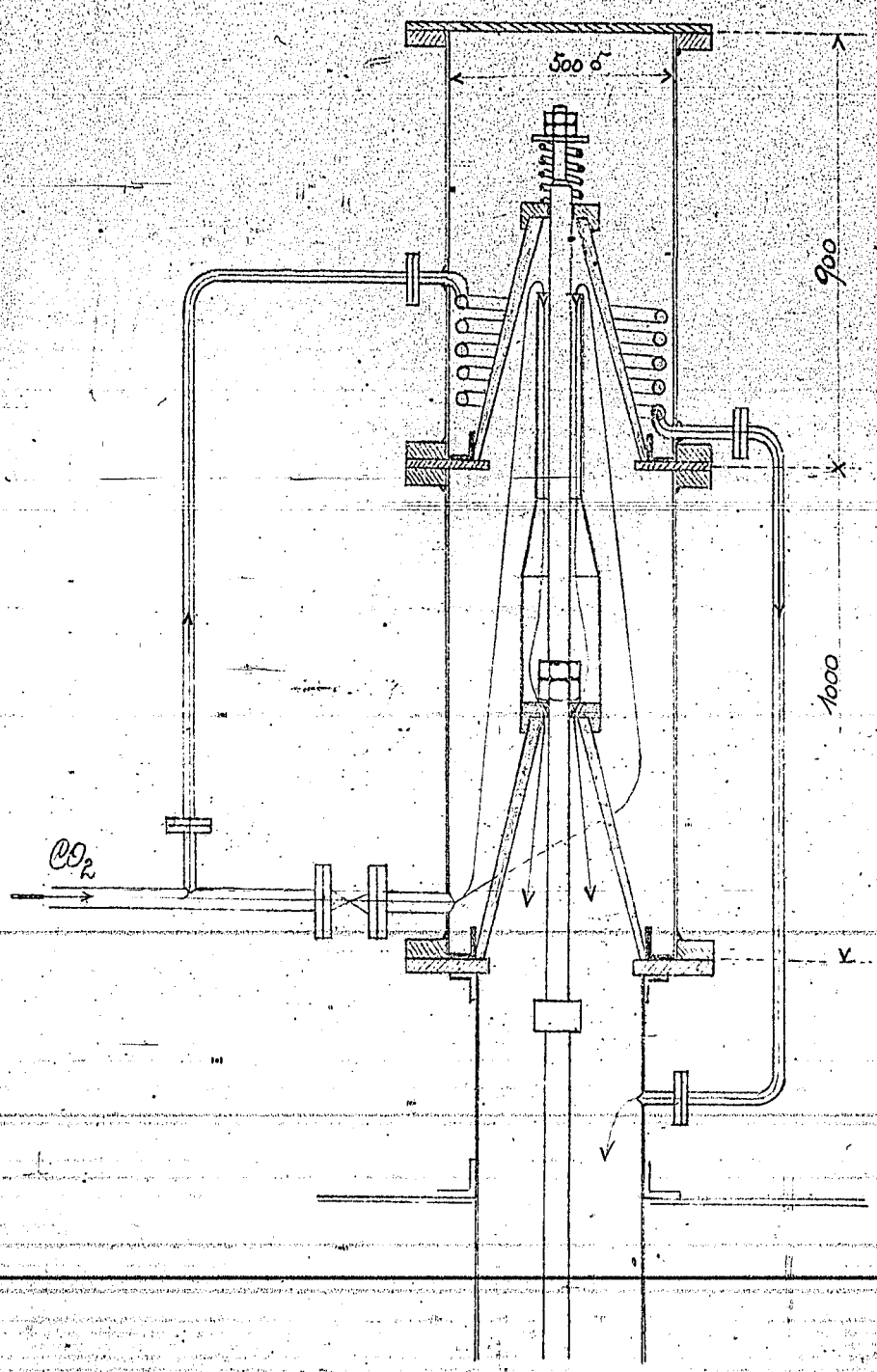
Mle 431 Sk 394

POOR COPY 30

Skizze 6
~~22709~~

Verbesserte Spülung der Durchführungsisolatoren.

Etagenofen 3 Me 282 d.



Me 282 Me 431 PK 393

POOR COPY

22710

Variiert wurden dagegen die Temperaturen und die Vergasungsmittel des Brennstoffs im Generator in folgender Weise:

	Vergasungstemperatur	Vergasungsmittel
Versuch 1	910	Luft + CO_2
Versuch 2	870	Luft + CO_2
Versuch 3	875	Luft + Dampf.

E r g e b n i s s e .

Die Ergebnisse sind auf den 3 Tabellen am Ende von Teil I aufgezeichnet. Für Versuch 2 ist eine genaue Bilanz auf Seite 18 bis 30 aufgestellt und in Diagrammform auf Skizze 10 u. 11 wiedergegeben.

Vergasung.

Über Vergasung heiß eingetragener körniger Grude in großen Generatoren nach dem Winklerverfahren liegen noch keine Vergleichzahlen vor, insbesondere nicht für CO_2 als Zusatz zur Vergasungsluft.[1)]

Eine Gegenüberstellung des im Hilfsgenerator bei Versuch 3 (Luft + Dampf) erzeugten Gases mit Gas das aus wenig feuchter Riebeckgrude im Winklergenerator 1 erzeugt wurde zeigt, dass das Gas des Hilfsgenerators dem im Winklergenerator bei niedriger Belastung nur mit Unterwind hergestellten entspricht. (Die Analysen sind alles Durchschnittszahlen)

Hilfsgenerator, Versuch 3:

Datum	Belastung m^3/m^2	Temp. in Kohle	kg Dampf/m^3 Luft	Feuchtigkeit der Grude	CO_2	CO	H_2	CH_4	N_2
16.-20.7.31	1060 m^3	865°	0,307	0 %	8,8	22,0	20,3	0,3	48,9

1) Für Elise II Kohle liegen einige Werte vor:
23.5. 28. T_K = 860° UW = 18 000 m^3/h CO_2 unter Rost = 1000 m^3/h
10,7 % CO_2; 20,8 % CO; 13,1 % H_2; 1,4 % CH_4; 54,0 % N_2.
24.5. 28. T_K = 875° UW = 18 000 m^3/h CO_2 unter Rost = 1000 m^3/h
9,7 % CO_2; 22,6 % CO; 11,8 % H_2; 1,6 % CH_4; 54,3 % N_2.

POOR COPY

Winklergenerator 1.

niedrige Belastung:

Datum	Belastung m^3/m^2	Temp. in Kohle	kg Dampf/m^3 Luft	Feuchtigkeit der Grude	CO_2	CO	H_2	CH_4	N_2
14.10.30	1350	815°	0,275	7,2	13,6	14,8	17,2	0,9	53,5
20.11.30	950	830°	0,023	9,2	10,7	16,9	15,9	1,7	54,8
9.11.30	1110	850°	0,083	6,2	9,4	22,0	13,8	0,8	54,0
16.11.30	1020	860°	0,143	6,6	7,2	23,4	15,1	0,5	53,8
12.11.30	1000	885°	0,022	5,7	5,0	26,9	11,7	0,7	56,6
5.10.30	1070	895°	0,02	3,7	4,2	28,3	10,9	0,3	56,3
mittlere Belastung:									
12.10.30	1760	865°	0,051	5.9	10,3	18,7	15,9	0,7	53,4
13.10.30	2020	875°	0,093	5,6	9,8	20,5	15,7	0,7	53,3
11.10.30	1740	900°	0,012	6,7	8,4	22,3	14,5	0,6	54,2

für hohe Belastung liegen keine Zahlen vor.

Die Qualität des Gases hängt also (bei Unterwind) sehr wesentlich von der Belastung ab.

Der Ausbrand des Rückstandes wurde bei Versuch 1 und am Anfang des zweiten Versuches mit Absicht nicht weit getrieben, um keinen großen Anfall an Überschußgrude zu haben, da anfangs keine Verwendung dafür vorhanden war. Wie jedoch Versuch 3 zeigt, läßt sich der Ausbrand bequem auf ca. 25 % im Rückstand halten; Verschlackung trät nicht ein. Mit diesem hohen Rückstands-Ausbrand geht auch ein hoher Ausbrand des Flugstaubes Hand in Hand. Werte von 25 % C im Flugstaub, wie sie für Versuch 3 im Hilfsgenerator erreicht wurden, liegen für die stark belasteten Winklergeneratoren nur wenige vor, für die oben verglichenen Gasanalysen beträgt der entsprechende C - Gehalt im Flugstaub 65 %. Dementsprechend beträgt die errechnete Flugstaubmenge für Versuch 2 63,4 g/m^3 Gas, für Versuch 3 58,3 g/m^3, die Werte im Winklergenerator liegen dagegen bei 120 - 130 g.

Der bei niedriger Belastung mit körniger Grude erreichbare gute Ausbrand drückt sich infolgedessen in einem hohen Vergasungswirkungsgrad ($\frac{Ho\ des\ Gases}{Ho\ des\ Brennstoffs}$) aus; er beträgt für Versuch 3 73 % gegenüber 55 - 60 % in normal, d.h. mit hoher Belastung, betriebenen Winklergeneratoren, wobei aber betont werden muß, dass dieser gute Wirkungsgrad auf Kosten der Leistung

POOR COPY

erzielt wird.

Bemerkenswert ist, dass beim Fahren mit Wasserdampf der Schwefelwasserstoffgehalt des Gases ansteigt.

	Vergasungsmittel	Schwefelgehalt
Versuch 1	Luft + CO_2	1,7 g
Versuch 2	Luft + CO	1,9 g
Versuch 3	Luft + Dampf	4,6 g

Der Dampf wirkt also zersetzend auf die in der Asche enthaltenen Sulfide.

Für den Einfluß der Kohlensäure auf die Vergasung[1]) liegen entsprechende Versuche an Winklergeneratoren nicht vor. In Skizze 7 sind einige Werte die am Ofen 3 und Generator 2 erhalten wurden, in Kurvenform dargestellt; man sieht, dass bei niedrigen Vergasungstemperaturen die Kohlensäure im Gas stark zunimmt die Zersetzung der CO_2 also gering ist. (Über den Vergleich zwischen CO_2 und Dampfzersetzung siehe Seite 21).

Schwelung:

1. Belastung und Durchsatz.

Die Vergleichzahl für die Leistung der Spülgas - öfen ist die Leistung je m^2/h auf die Schachtfläche bezogen. Die früher garantierte Zahl von 500 kg T.B.K. (8 % H_2O) je m^2 und Stunde wurde weit überschritten: Beim Schwelmischgas bereits: 705kg bei Versuch 3: 760 kg/h/m^2.

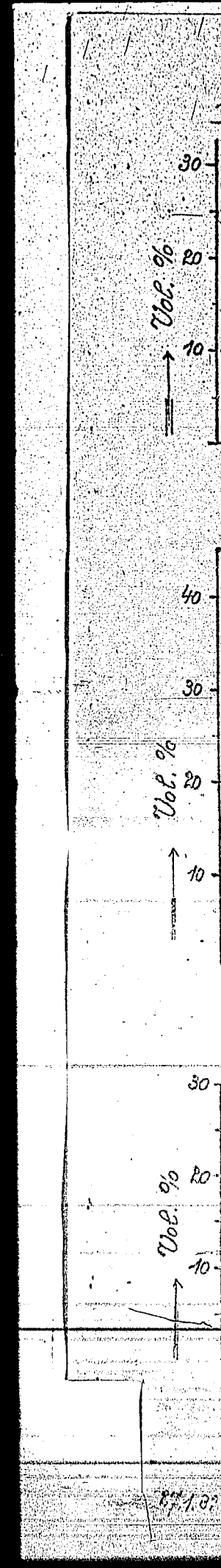
Als Schacht ist hierbei der Querschnitt in Höhe des Filters gerechnet. Rechnet man die tatsächlich vom Brennstoff im obersten Kohlebett (Rost III) eingenommene Fläche (14 m^2) so errechnet sich eine Leistung von 815 kg.

Zum Vergleich:	Alter Einetagenofen	350 kg	10 % H.O.
	Schwelgenerator II [2])	825 "	12 % H.O
	Arnemann-Schwelgenerator (Briketts)	395 kg	15 % H.O
	Pötter-Generator	135 kg	16-17 % "
	Seidenschnurofen	350-450 kg	10 % "

Die Tagesleistung betrug 275 t mit 7,4 % H O. Dabei fielen als

1) Aktennotiz A.1328 Dr.Ha/Gr. v.29.10.31.
2) siehe Seite dieses Berichtes.

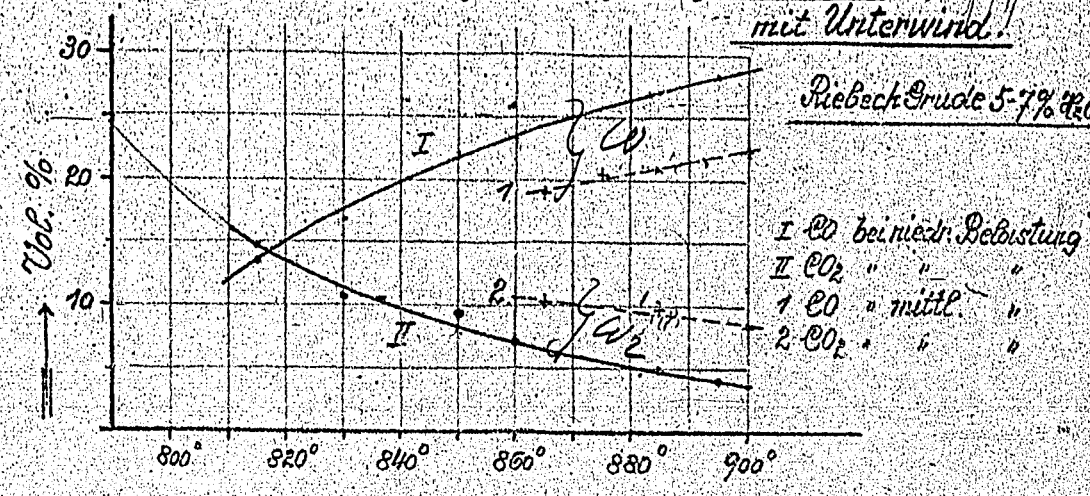
POOR COPY



Skizze 7

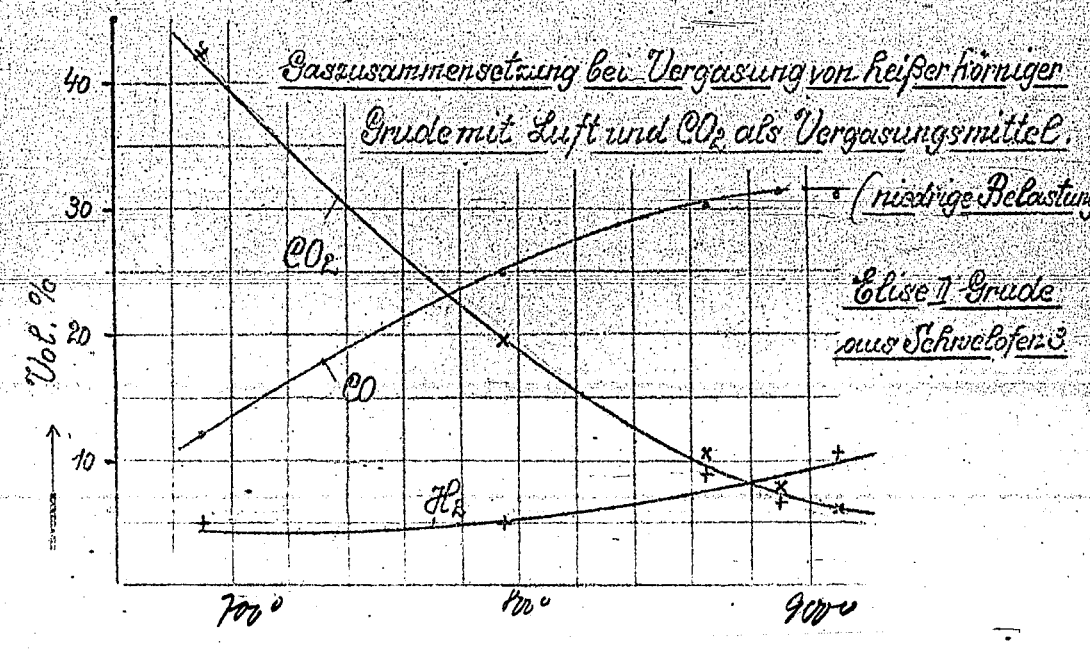
22713

Gaszusammensetzung bei Vergasung von Grude mit Unterwind.



Riebeck Grude 5-7% H_2O

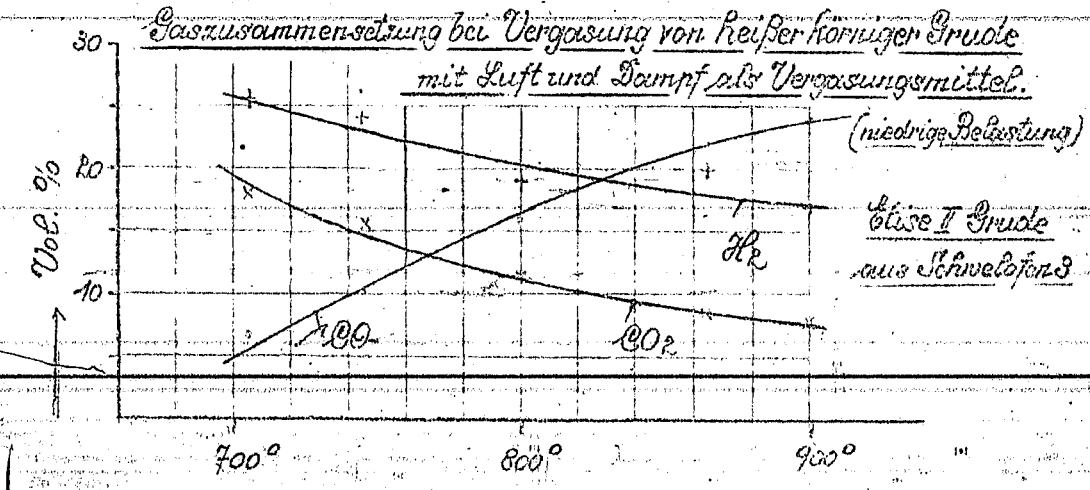
Gaszusammensetzung bei Vergasung von heißer körniger Grude mit Luft und CO_2 als Vergasungsmittel.



(niedrige Belastung)

Elise I Grude aus Schwelofen 3

Gaszusammensetzung bei Vergasung von heißer körniger Grude mit Luft und Dampf als Vergasungsmittel.



(niedrige Belastung)

Elise I Grude aus Schwelofen 3

87.1.32 H/L

Hc 431 - L.K. 383

POOR COPY

Brennstoffüberschuß an:

14 t Grude (0 % H_2O (0 % H_2O Ho 6950 WE)
68,5 t Kopffilterstaub (1 % H_2O Ho 5920 WE)

2. Gaserzeugung:

Das mit Hilfe von Kohlensäure erzeugte Gas mit einem Heizwert: Hu = 1270 WE dürfte bei einem H_2 - Gehalt von 10 % ohne Vermischung in Gasmaschinen Verwendung finden können. Die Gaserzeugung je kg T.B.K. von 1900 - 2060 WE ist natürlich geringer als die entsprechende Leistung der Winklergeneratoren, da ja im Schwelgenerator nur ein Teil des Brennstoffs vergast wird (Winklergenerator 3150 WE je kg T.B.K.) Zieht man dagegen vom Heizwert der eingeführten T.B.K. die Heizwerte der anders verwendbaren Produkte = Teer, Kopffilterstaub und Überschußgrude ab, so kommt man für Versuch 2 zu dem auf Seite 28 errechneten Gaserzeugungswirkungsgrad von 85 % .

Staub.

Der Anfall von Kopffilterstaub ist vorwiegend eine Frage der über dem obersten Brennstoffbett herrschenden Strömungsgeschwindigkeiten, und daher für jeden Ofen bei gleichbleibender Belastung nahezu ein konstanter Wert. Für Generator II beträgt dieser Wert etwa 20 - 22 %, für Ofen 3 25 - 27 % auf das Gewicht der eingedrehten T.B.K. bezogen. Entsprechend dieser Überlegung ist der Kopffilterstaub für Generator II, in dem die geringere Strömungsgeschwindigkeit herrscht im allgemeinen feinkörniger als am Ofen 3 (siehe Skizze 8).

Gewichtsprozente im Kopffilterstaub:

Siebgröße	0,49 mm	0,20	0,10	0,088	0,060	unter 0,06 mm
Ofen 3 Elise II		0,7%	15,4	17,4	21,7	44,8
Hermine Henr.II		0,5	3,2	15,7	35,7	44,8
Schwelgenerator II		0,5	1,1	1,4	11,9	85,1

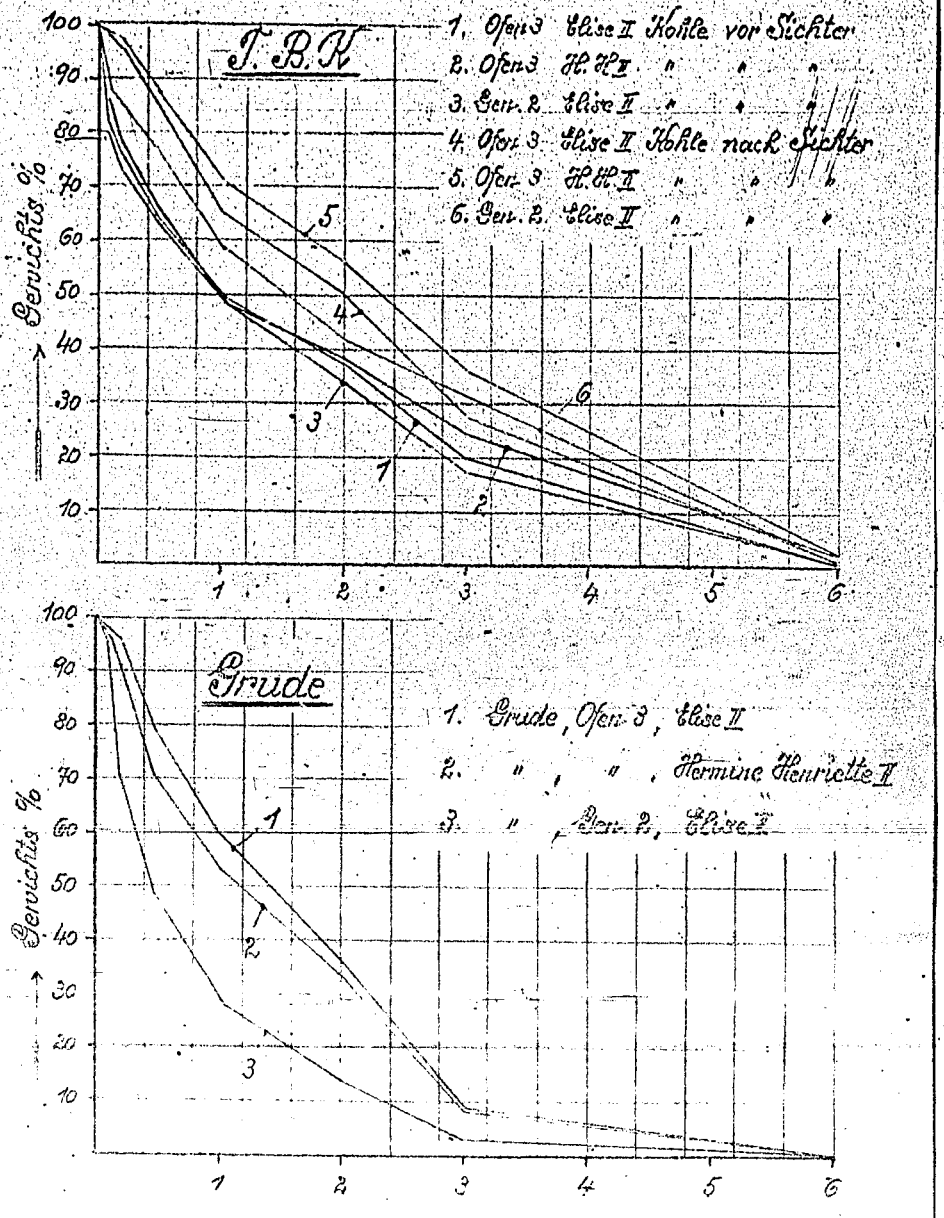
Der Ausschwelungsgrad des Staubes ist umso besser, je mehr Staub dem Ofen von unten nach oben durch die Roste hindurchwandert. Als weiterer wesentlicher Faktor kommt aber auch die Aufenthaltsdauer des Staubes im Ofen und wahrscheinlich die Heftigkeit der Tanzbewegung auf den Rosten hinzu.

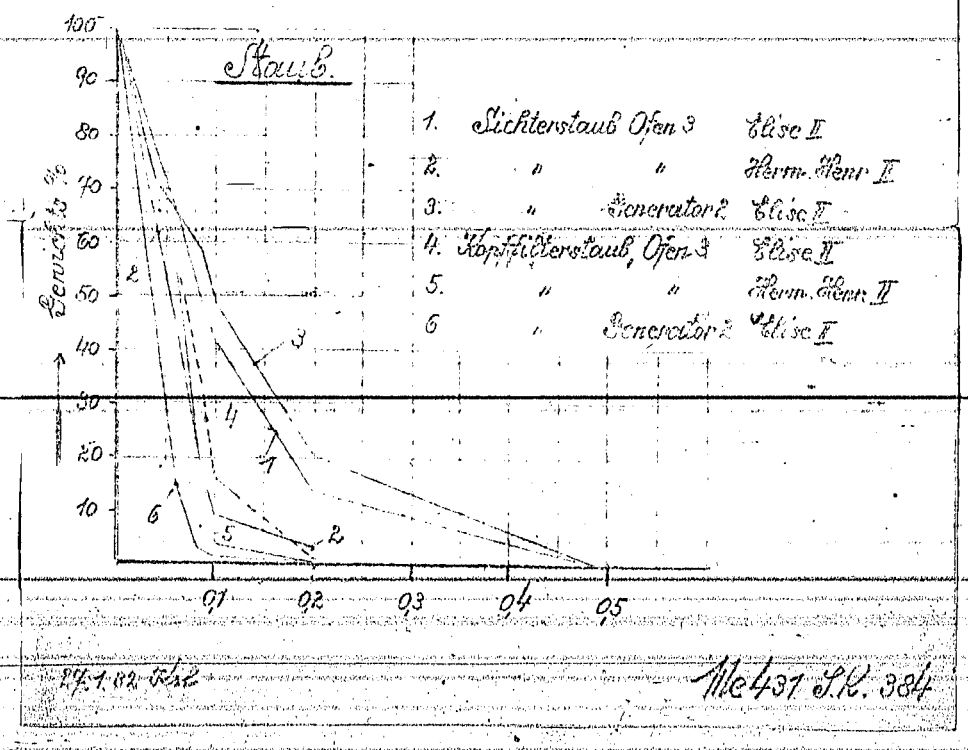
POOR COPY

Siebkurven.

Skizze 8

22715





27.1.02 Kl2

Mc 431 St. 384

POOR COPY 30

Während beim Schwelmischgas die Wirkung des Sichters noch nicht befriedigte, indem noch etwa 5 % Korn unter 0,2 mm in der gesichteten Kohle blieben, sodass der Teergehalt des Kopffilterstaubes bei 32,7 % Asche 3,6 % betrug, war bei den hier beschriebenen Versuchen die Sichterwirkung sogar besser, der Ausschwelungsgrad aber trotzdem geringer:

	Gehalt der Sichtkohle unter 0,2 mm	Teergehalt des Kopffilterstaubes	Aschegehalt des Kopffilterstaubes.
Versuch 1 - 3 (Elise II)	3,3 %	3,4 - 4,5	26,5 - 32,5
Versuch 4 Herm.-Henr.	3,6 %	5,9	28,7
Generator II	5,0 %	1,2 - 2,5 [1])	17 - 32 %

Da der Teerverlust mit dem Kopffilterstaub (für Versuch 1 - 3) $\frac{\text{Teers}}{\text{T.B.K.}}$ 7,9 - 9 % des mit der T.B.K. eingebrachten beträgt, muß also auch noch gröberes Kohlekorn auf dem obersten Rost zerrieben und ungeschwelt fortgetragen werden (siehe auch Bilanz Seite).

Der Aschegehalt des Staubes ist abhängig vom Aschegehalt der T.B.K. und von der Menge des zur Vergasung gelangenden Brennstoffs. Demgemäß liegt der Aschegehalt bei Versuch 1, wo alle Grude durch das Vergasungsbett gezogen wurde mit 32,5 % höher als bei Versuch 3, 26,5 %, wo ein wesentlicher Grudeüberschuß aus dem untersten Schwelrost abgezogen wurde.

Von der gesamten Asche werden (Versuch 3) 15 % mit dem Rückstand, weitere 15 % mit der Überschußgrude abgezogen, der Rest von 70 % bleibt im Kopffilterstaub.

---

[1]) bei normaler Belastung und normaler Schweltemperatur.

POOR COPY

Staubabscheidung.

Der oben charakterisierte schlechte Wirkungsgrad der Filter drückt sich in hohem Staubgehalt des Teeres aus:

	Schwelmischgasversuch	Ofen 3 Versuch 1	2	3	Generator II
Gasgeschwindigkeit im Filter	1,3 m/sec.	1,1	1,1	1,1	0,618
Staubgehalt des Gases am Ofenausgang	4,13	2,97	3,89	4,25	1,05 - 1,8 g
Staubgehalt im Dick-Teer (+ Staubteer [1])	6,8	6,4%	7,56%	8,0%	

Der Teer mit 8 % Staub ließ sich eben noch raffinieren, der Anfall an Raffinationsrückstand, der sich gut absetzte, und der Verbrauch an Raffinationssäure (73 % H_2SO_4) waren aber entsprechend hoch.

Die aus den am Ofenausgang ausgeführten Staubbestimmungen berechneten im Gas verbleibenden Staubmengen, stimmen gut mit denen aus dem Staubgehalt des Teeres ermittelten Staubmengen überein.

	Berrechnet aus Staubbestimmung	im Teer gefunden
Versuch 1	41,8 kg/h	41,1 kg
Versuch 2	60,1 "	57,9 "
Versuch 3	65,2 "	67,4 "
Versuch 4	45,3 "	53,5 "

Der Wirkungsgrad der Filter betrug nur 97,9 %, trotz der guten, im Laufe der Betriebsperiode ständig besser werdenden Spannung von 331 Volt am oberen, 337 - 352 Volt am unteren Filter. (Zum Vergleich: Generator 2 bei 331 Volt 99,5 % Wirkungsgrad).

Teerausbeute.

Die Abhängigkeit der Teerausbeute vom Wasserdampfgehalt des Gases ist wegen des verhältnismäßig geringen Dampfgehalts der Spülgase gering:

[1]) beim Schwelmischgasversuch.

POOR COPY 30

	Vergasungs-mittel	H_2O der T.B.K	Erfasster Teer		Nachweis-barer Teer
Versuch 1	Luft + CO_2	7,2%	65,2	(67,5)% [1]	93,2 %
Versuch 2	" "	8,3%	66,0	(68,3)%	95,2 %
Versuch 3	" + Dampf	7,4%	69,3	(71,1)%	98,1 %
dagegen:					
Schwelmisch-gasversuch	Lindeluft + Dampf	8,6%	77,5 %		104,0 %
Wasserdampf-versuch vom Ofen 4	Verbrennungs-gas + Dampf	8,9%	95,5 %		110,4 %

Die Verteilung des Teeres ist folgende:

Versuch	1	2	3	4	Schwelmischgas-versuch
Dickteer	49,0	53,0	54,6	51,6	58,3
Dünnteer	16,6	13,2	14,3	11,6	16,5
Benzin	16,9	18,0	16,5	14,6	16,8
Teer im Staub	7,4	7,4	9,0	10,3	8,8
Teer in der Grude	1,0	1,3	1,4	1,2	0,8
Phenol im Schwelwasser	2,3	2,3	1,8	1,2	2,8
	93,2	95,2	98,1	90,5	104,0

Der leichte Anstieg des Dickteeranteils, also des am wenigsten gekrackten Teeres von Versuch 1 nach 3 dürfte eine Folge des steigenden Wasserdampfgehaltes des Spülgases sein.

Die mittlere Siedekurve (Skizze 9) lässt erkennen, das der Teer etwas leichter ist, als der beim Schwelmischgasversuch erhaltene.[2]

An anderen, analytisch feststellbaren Unterschieden in der Beschaffenheit des Teeres im Vergleich zum Schwelmischgasteer wurde ein geringerer Gehalt an Paraffin und Phenol, sowie ein niedrigerer Stockpunkt und eine verminderte Dichte festgestellt; Feststellungen die mit den Siedekurven im Einklang stehen.

---

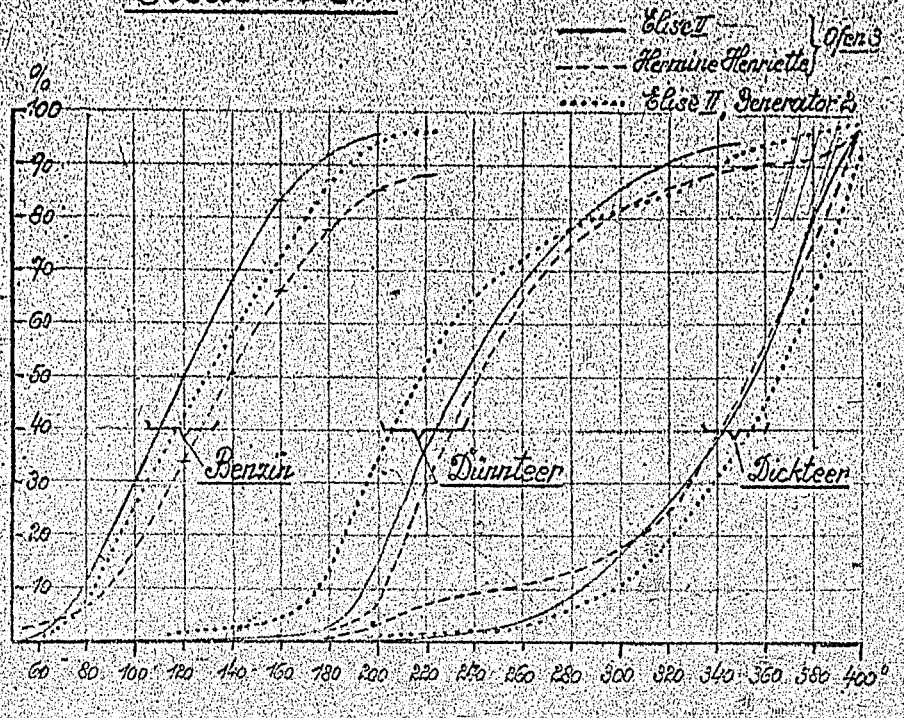
[1]) die eingeklammerten Zahlen bedeuten Dickteer + Dünnteer + Phenol.

[2]) Die Kennziffern geben kein eindeutiges Bild, da die Kurven nicht gleichmässig gekrümmt sind. S 55.

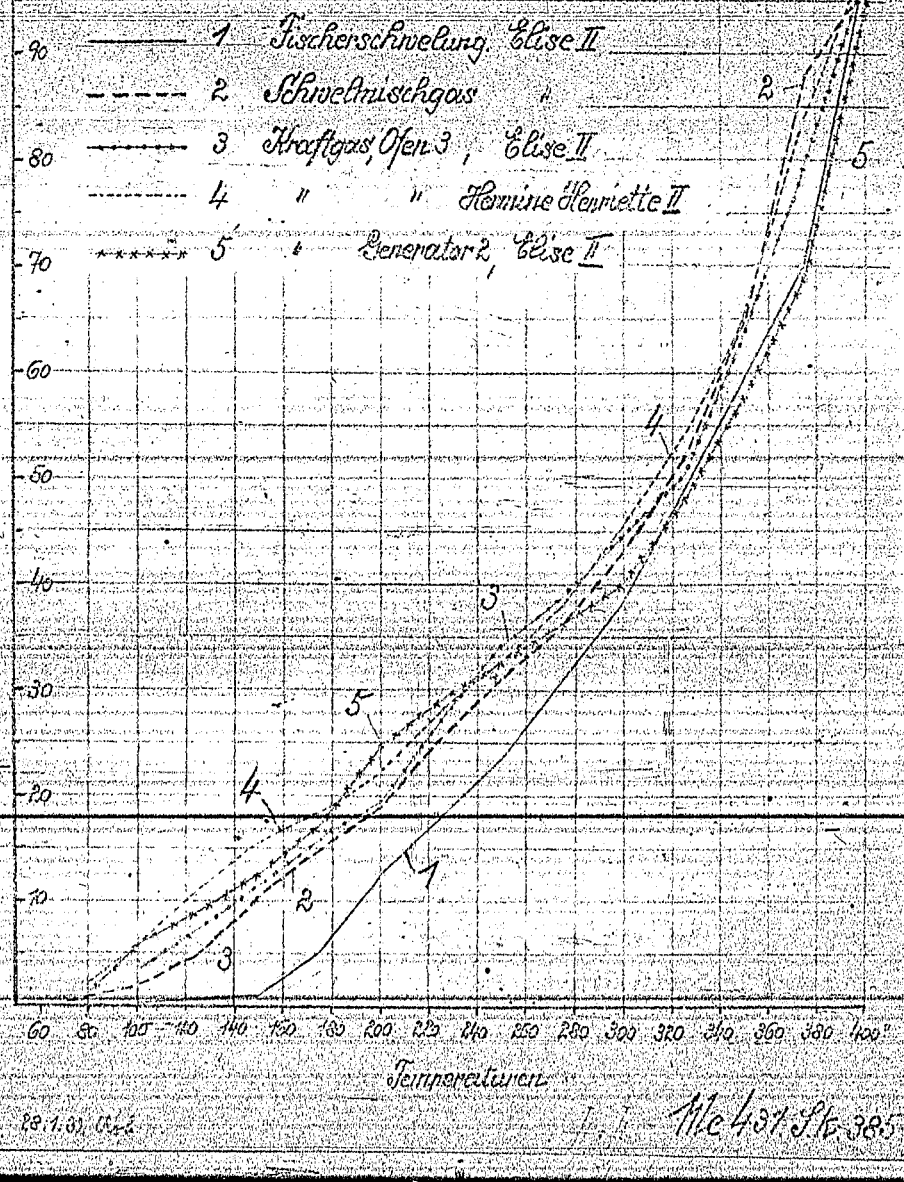
POOR COPY

Skizze 9
22719

Siedekurven



Siedekurven des Gesamtteers



28.1.31 Gl-a

Mc 431 Sk 385

Phenol
Paraffin
Hartasph
des
des
des
Stockpun

gescheit
liegen w
enthalte
damit zu
etwa 75
den könn

POOR COPY 30

	Schwelmischgas-versuch	Versuch 1 - 3
Phenol	11,30 %	7,55 %
Paraffin	9,89 %	8,0 %
Hartasphalt	0,47 %	0,205%
des Dickteers	0,976%	0,926%
des Dünnteers	0,940%	0,925%
des Benzins	0,864%	0,817%
Stockpunkt des Dickteers	+ 40,5°	+ 38°

Da die Gewinnung des Gasbenzins durch Aktiv - Kohle gescheitert ist und andere brauchbare Vorschläge z. Zt. nicht vorliegen wird man unter der Annahme, dass noch etwa 2/3 des im Staub enthaltenen Teers werden ausgetrieben und gewonnen werden können, damit zu rechnen haben, dass bei Kraftgaserzeugung im Etagenofen 3 etwa 75 % des in Elise II - Kohle enthaltenen Teeres gewonnen werden können.

POOR COPY

22721

Bilanz für den Versuch 2 vom 11. - 15. 7. 31.

(auf eine Stunde bezogen)

1. Versuchsdaten:

Gesamtwind 8 210 m^3/h Gesamtgas 15 377 m^3/h
Wind f. Isolatorenspülung 160 "
Wind f. Generator 8 050 m^3/h CO_2-Zusatz: 1 175 " .

Generatorgasanalyse		Gesamtgas	Mischgas für Isolatorenspülung
CO_2	10,5 %	18,6 %	2,9 %
CnHm	--	0,6 %	-
CO	30,2 %	25,0 %	43,5 %
H_2	9,1 %	10,9 %	48,2 %
Zunahme	0,0 %	0,75 %	-
C_2H_{2n+2}	0,2 %	2,70 %	-
N_2	50,0 %	42,20 %	5,4 %
S_2 g/m^3		12,8 g	
Ho	1272 WE	1450 WE	-
C-geh/m^3	201 g/m^3	230 g/m^3	228 g/m^3

Schwelanalyse:

		Feuchtigkeit	Schwelwasser	Grude	Urteer	Gas	Asche
T.B.K.	%	8,3	14,9	55,76	12,46	16,9	10,6
Kopffilterstaub	%	1,3	3,2	87,9	3,4	5,5	31,4
Grude	%	-	0,7	98,5	0,46	0,34	20,9

Für Isolatorenspülung:

Wind 160 m^3/h
Mischgas 75 m^3
Kohlensäure 385 m^3 (+20 m^3 H_2)

T.B.K. - Bedarf: 10,52 t/h

POOR COPY

Teeranfall:

Dickteer: 0,757 t/h roh mit 0,059 t/h Staub		
	= 0,698	t/h rein
Dünnteer:	0,173	t/h
Benzin: 15,4 g/m³	0,2375	t/h
Teer im Staub: 3,43 %	(0,094	t/h) [1]
Teer in Grude: 0,46 %	(0,0176	t/h)
Teer in Schwelwasser:	0,0301	t/h

Rückstand:	202	kg/h	mit	59,0%	Asche	u.	47,7 %	C
Grudeüberschuß:	640	"	"	20,4%	"	"	74,2 %	C
Flugstaub:	(840	kg/h)	"	65,0%	"	"	32,1 %	C.

Temperaturen:

Grude	580°	Unterster Schwelrost:	620°
Wind	25°	Schwelofen Ausgang:	245°
CO_2	25°		
Generatorgas im Brennstoffbett	868°		
Gas vor Schwelofen	800°		
Rückstand	860°		

spez. Wärme des Generatorgases im Brennstoffbett	0,316
" " vor Schwelofen	0,315
" Gesamtgases nach Schwelofen	0,3142
" Rückstandes	0,300
der Grude	0,301
des Flugstaubs	0,270
" Kopffilterstaubs	0,230
des Windes	0,286
den CO_2	0,362
des Dampfes bei 130°	0,467
" " " 888°	0,487
" " " 800°	0,484
" " " 245°	0,469

[1]) die eingeklammerten Zahlen sind später berechnet.

Heizwerte (Ho):

T.B.K.	5 300	WE
Grude	7 040	WE
Kopffilterstaub	5 920	WE
Rückstand	3 900	WE
Flugstaub	2 770	WE
Teer	9 820	WE

2. Berechnungen:

a.) Grudebedarf.

Generatorgasmenge: $\frac{8050 \circ 0,791}{0,50}$ = 12 710 m^3/h

C-Gehalt 0,201 + 12 710	=	2 550 kg C/h
davon aus CO_2	=	553 kg/h
		2 000 kg/h
dazu C aus Rückstand		88 kg/h
		2 085

Asche in Rückstand: 119 kg/h

Berechnung des Flugstaubs: (x) und der Grude (y)

I $2085 \circ 0,321\ x = y \circ 0,742$

II $119 + 0,65\ x = y \circ 0,209$

x = 840 kg/h Flugstaub = 63,4 g/m^3 (trocknes Generatorgas)

y = 3180 kg/h Grude

b.) Berechnung der CO_2 und Dampfzersetzung.

3,18 t Grude ergeben 3 180 + 148 = 470 m^3 Entgasungsgas

470 x 0,045	=	21 m^3 CO_2
0,190	=	89 " CO
0,670	=	315 " H_2
0,095	=	45 " CH_4
		470 m^3

12 710 · 0,105 CO_2	= 1335 m^3	- 21 m^3	= 1314 m^3			1314 $m^3 CO_2$
0,302 CO	= 3839 "	- 89 "	= 3750 "			3750 m^3 CO
0,091 H_2	= 1156 "	-335 "	} = 821 "	-50 m^3 aus CO_2	+	771 m^3 H_2
0,002 CH_4	= 25 "	- 25 "	}			
0,500 N_2	= 6355 "	-	6355			6355 m^3 N_2
	12710 m^3	-470 m^3	= 12240 m^3			12190 m^3

Reines Vergasungsgas also: 10,8 % CO_2
30,8 % CO
6,3 % H_2
52,1 % N_2

CO_2 - Zersetzung: $\frac{30,8}{308 + 21,6} = 58,8\ \%$

Vergasungsgas ohne den CO_2 - Anteil:

1126 m^3 CO_2 sind zersetzt in 1126 · 2 · 0,588 = 1325 m^3 CO
1126 · 0,412 = 464 " CO_2

1314 m^3 CO_2	- 464 m^3 CO_2	= 850 m^3 CO_2	8,17 %	CO_2
3750 " CO	- 1325 " CO	= 2425 " CO	23,30 %	CO
771 " H_2		= 771 " H_2	7,41 %	H_2
6355 " N_2		= 6255 " N_2	61,12 %	N_2
12190 m^3	1789 m^3	10401 m^3	100,00 %	

Diese Gasanalyse ergibt auf dem Hoffmannschen Vergasungsdiagramm für Luft - Wassergas ziemlich genau einen Punkt.

Die theoretische Dampfzersetzung für dieses Gas beträgt 82 %.

Es müssen also 693 kg Dampf (die im einzelnen nicht gemessen wurden durch undichte Ventile, den Dampf der Teereinspritzdüse und durch die Feuchtigkeit der Vergasungsmittel eingeführt sein. Von diesen 693 kg bleiben unzersetzt 125 kg/h.

Man sieht, dass die Dampfzersetzung wesentlich höher ist als die CO_2 - Zersetzung bei gleicher Temperatur.

c.) Kohlenstoff - Bilanz des Generators:

Eingebracht:	mit Grude	3180 kg	mit	2357 kg C
	mit CO_2	1126 "	"	553 kg C
				2910 kg C
Ausgebracht:	im Gas	12710 m^3	mit	2550 kg C
	im Rückstand	202 kg	"	88 kg C
	im Flugstaub	840 kg	"	272 kg C
				2910 kg C

d.) Aschebilanz:

Eingebracht:	mit Grude	665	kg/h
Ausgebracht:	mit Flugstaub	546	kg
	mit Rückstand	119	"
		665	kg/h

e.) Kohlenstoffbilanz des Schwelofens:

Eingebracht:	im Mischgas: 75 · 0,228 kg		17	kg
	im CO_2 f.Isolatorenspülung: 385·0,491		189	kg
	mit Generatorgas:		2550	kg
	mit Flugstaub:		272	kg
	mit der TBK: 10,52 · 0,546		5745	kg
			8773	kg/h
Ausgebracht:	Dickteer	0,698 x 0,83 kg	580	kg
	Dünnteer	0,173 x 0,827 "	143	kg
	Teer im Wasser	0,0302 x 0,827 "	25	kg
	Grude	3,820 x 0,742 "	2830	kg
	Gesamtgas (+ Benzin)	15 377 x 0,230	3530	kg
	Kopffilter u.Teerstaub	2,735 x 0,608 kg	1665	kg
			8773	kg/h

POOR COPY

f.) Grudenachweis:

Eingebracht: 10,52 x 0,5566 t = 5,86 t

Aufteilung des Kopffilterstaubes u. Teerstaubes:

2735 kg	x 0,032	= 87 kg	H_2O	
	x 0,879	= 2405 "	Grude	
	x 0,034	= 93 "	Teer	93 kg Teer entsprechen 684 kg TBK mit 0 % H_2O die ungeschwelt im Kopffilterstaub enthalten sind.
	x 0,055	= 150 "	Gas	

2735 kg Staub - 684 kg T.B.K.

87 kg	H_2O	- 49 kg		38 kg	H_2O
2405 "	Grude	-415 "		1990 "	Grude
93 "	Teer	- 93 "		-	
150 "	Gas	- 127 "		23 "	Gas
				2051 kg	

Diese 2051 kg sind also Summen aus Flugstaub + Grudestaub.

2051 kg - 840 kg Flugstaub = 1211 kg Grudestaub.

Nachweisbar sind also an Grude:

3.820 kg	körnige Grude
1.211 "	Grudestaub
0,415 "	Grude in Flugasche.
5.446 kg	

nach der Fischeranalyse sind 10,52 x 0,5566 = 5,86 t Grude entstanden davon würden also 93 % nachweisbar sein, die fehlenden 7 % müßten als im Schwelofen vergast angesehen werden.

POOR COPY

g.) Teerausbeute:

Eingebracht: 1.308 t/h

Ausgebracht: nachweisbar 1,2503 t = 95,6 %

davon;	Dickteer	0,698 t	55,8 %
	Dünnteer	0,173 t	13,9 %
	Benzin	0,2375 t	19,0 %
	Teer im Staub	0,0940 t	7,5 %
	Teer in Grude	0,0176 t	1,4 %
	Teer in Schwelwasser	0,0302 t	2,4 %
		1,2503 t	100,0 %

Erfasst: 0,871 t = 66,6 %
+ Teer im Schwelwasser (bei der Phenolreinigung erfasst) 0,901 t = 69 %

h.) Berechnung des Schwelgases:

Gesamtgas	-	Generatorgas x =	Schwelgas	+ Isolatorenspülgas
15.377 x 0,186 CO_2+H_2S	= 2559	- 12.170 x 0,105 =	1355 m^3	= 1524 m^3 CO_2
x 0,006 CmHn	= 92	-		= 92 " CnHm
x 0,250 CO	= 3844	0,302 =	3839 "	= 5 " CO
x 0,109 H_2	= 1675	0,091 =	1156 "	= 519 " H_2
x 0,027 CnH_{2n+2}	= 415	0,002 =	25 "	= 390 " CH_4
x 0,422 N_2	= 6492	0,500 =	6355 "	= 137 " N_2
	15377		12710 m^3	

Berechnung des Isolatorenspülgases:

75 m^3 Mischgas + 160 m^3 Luft x 385 m^3 CO_2 + 20 m^3 H_2.

1 m^3 Mischgas gibt: 2,73 m^3 Abgas feucht oder 2,248 m^3 Abgas trocken

75 m^3 Mischgas geben 186 m^3 folgender Zusammensetzung:

37 m^3 CO + 385 m^3 CO_2 = 422 m^3

149 " N_2 = 149 "

+ 20 m^3 H_2 = 20 "

Isolatorenspülgas = 591 m^3/h

POOR COPY

Schwelgas + Isolatorenspülgas		- Isolatoren-spülgas	=	Schwelgas	
1524 m^3	CO_2	- 422 m^3 CO_2	= 1102 m^3	CO_2	= 52,8% CO_2
92 "	CnHm		= 92 "	CnHm	= 4,4% CnHm
5 "	CO		= 5 "	CO	= 0,2% CO
519 "	H_2	- 20 m^3 H_2	= 499 "	H_2	= 23,9% H_2
390 "	CnH_{2n+2}		= 390 "	CnH_{2n+2}	= 18,7% CnH_{2n+2}
137 "	N_2	- 149 " N_2	= 0 "	N_2	= 0,0% N_2
			= 2088 m^3/h		=100,0%

Da bei Entgasung von Elise II - Kohle bei 600° die je t T.B.K. entwickelte Schwelgasmenge 117 m^3/t beträgt, würde aus 10,52 t:

1240 m^3/h Schwelgas

entstanden sein. Die Differenz von ca. 800 m^3 mußte aus CO - freiem Wassergas bestehen.

i.) Wärmebilanz des Generators. (Auf 15° 735 mm Hg bezogen)

Berechnung der Wärmetönung:

Für die Berechnung der Wärmetönung darf nur das vom Entgasungsgas und dem aus der CO_2 stammenden H_2 befreite Generatorgas herangezogen werden also von 12710 m^3 nur 12190 m^3.

positive Wärmetönung		negative Wärmetönung	
850 m^3 CO_2 x 3978	= 3 380 000 WE	771 m^3 H_2 x 1162	= 896 000 WE
1654 " CO x 1196	= 1 980 000 WE	1325 " CO x 794	= 1 038 000 WE
	5 360 000 WE		1 934 000 WE
	- 1 934 000 WE		
	+ 3 426 000 WE		

Fühlbare Wärme:

Eingebracht:

Grude:	3180 kg x	565° x 0,301	=	541 000 WE
Wind:	8050 m^3 x	10° x 0,286	=	23 000 WE
CO_2	1176 "	10° x 0,362	=	4 260 WE
Dampf	693 kg x	115° x 0,464	=	3 700 WE
				571 960 WE
Wärmetönung				3 426 000 WE
				3 998 000 WE

POOR COPY

22729

Ausgebracht:

Rückstand:	202 kg	x 845° x 0,30	=	51 200 WE
Flugasche:	840 "	x 853° x 0,26	=	186 100 WE
Dampf:	125 "	x 853° x 0,487	=	51 900 WE
Gas:	12710 m^3	x 853° x 0,316	=	3 428 000 WE
				3 717 000 WE

Strahlung bis: 3 998 000 WE

oberhalb des Brennstoffbetts: 3 717 000 WE

281 000 WE = 7%

Innere Wärme:

Eingebracht;

Grude:	3180 kg x 7040 WE	=	22 397 000 WE
Dampf:	693 " x 537 WE	=	372 000 WE
			22 769 000 WE

Ausgebracht:

Rückstand:	202 kg x 3900 WE	=	780 800 WE
Flugstaub:	840 " x 2770 "	=	2 325 000 WE
Dampf:	125 " x 537 "	=	67 200 WE
Gas:	12710 m^3 x 1272 WE	=	16 170 000 WE
			19 342 000 WE

Eingebracht: 22 769 000 WE

571 000 WE

23 340 000 WE

Ausgebracht: 19 342 000 WE

3 998 000 WE

k.) Wärmebilanz des Schwelofens: (bis zum Eingang in das untere Filter).

Fühlbare Wärme:

Eingebracht:

Generatorgas:	12710 m^3 x 785° x 0,315	=	3 150 000 WE
Dampf:	125 kg x 785° x 0,484	=	47 500 WE
Flugstaub:	840 " x 785° x 0,270	=	178 000 WE
T.B.K.	10520 " x 25° x 0,260	=	68 500 WE
			3 444 000 WE

Ausgebracht:

Gesamtgas: (15377 - 591)m^3x230°x0,3142	=	1 069 000 WE
Dampf: 1480 x 130° x 0,467	=	90 000 WE
Teer x Benzin: (0,698x0,173x0,032x0,2375)(230°x0,5+17)	=	150 000 WE
Staub: 2,735x230° x 0,23	=	144 700 WE
Grude: 3,820 x 605° x 0,301	=	645 000 WE
Wasserverdampfung: (10,52 x 0,149 - 88)(75 + 537)	=	900 400 WE
Dampf aus Generator: 125x230x0,467	=	13 400 WE
		3 011 000 WE

Innere Wärme:

Eingebracht:

Generatorgas: 12 710 m^3 x 1272 WE	=	16 170 000 WE
Flugstaub: 890 kg x 2770	=	2 325 000 WE
unzersetzter Dampf: 125 kg x 532	=	67 200 WE
T.B.K.: 10 520 kg x 5300	=	55 630 000 WE
		74 192 200 WE

Ausgebracht:

Grude: 3820 kg x 7040 WE	=	26 880 000 WE
Teer (ohne Benzin) 903 kg x 9820 WE	=	8 870 000 WE
Gas (+Benzin) 14786 m^3 x 1510 WE [1]	=	22 300 000 WE
Kopffilter + Teerstaub 2 735 kg x 5920 WE	=	16 175 000 WE
Unzersetzter Dampf aus Generator: 125 kg x 537 WE	=	67 000 WE
		74 192 200 WE

Strahlung auf Grudetransport:	645 000 WE	
	- 551 000 WE	
	104 000 WE	
Strahlung bis Schwelofen:	3 998 000 WE	
	- 3 775 500 WE	
	622 500 WE	
(+ Grudestrahlung)	104 000 WE	
Gesamt Strahlung	726 500 WE =	

16,4 % der gesamten angebotenen fühlbaren Wärme.

[1]) dieser Heizwert von 1510 ergibt sich nach Abzug des Isolatorenspülgases.

Berechnung des Gaserzeugungswirkungsgrades des Schwelgenerators.

TBE Heizwert: 55 630 000

Verwertbare Produkte:

Teer	8 870 000
Kopffilterstaub	16 175 000
Überschussgrude	4 488 300
	29 533 300

29 533'300
26 096 700

$$\text{Wirkungsgrad: } \frac{22\,300\,000}{26\,096\,700} \times 100 = 85\ \%$$

Ergebnisse des Versuches 2 vom 11.-15.7.31.

auf eine t TBK bezogen.

	Menge	fühlbare Wärme	innere Wärme
a) Generator			
Wind	766 m^3	2190 WE	-
CO_2	111,8 m^3	405 "	-
Dampf	65,9 kg	352 "	35 380 WE
Grude	302,4 kg	51 410 "	2 128 992 "
Grudeüberschuss	60,9 kg	9 900 "	426 100 "
Generatorgas	1208 m^3	325 820 "	1 536 200 "
Unzersetzter Dampf	11,88 kg	4 935 "	6 380 "
Flugstaub	79,9 kg	17 700 "	221 323 "
Rückstand	19,2 kg	4 860 "	74 800 "
Asche in Gesamtgrude	75,9 kg		
" in Generatorgrude	63,3 kg		
" in Überschussgrude	12,6 kg		
" im Rückstand	11,3 kg		
" in Flugasche	51,9 kg		
Wärmetönung		325 660 "	

	Menge		Fühlbare Wärme	innere Wärme
b) Schwelofen				
TBK	1000 kg.		6 520 WE	5 300 000 WE
Isolatorspülung:				
Mischgas	7,14	m^3		
CO_2	38,5	m^3		
Dampf	28,5	kg		
Wind	56,2	m^3		
trockenes Abgas	15,2	m^3		
Generatorgas	1208,0	m^3	299 430 "	1 536 200 "
Flugstaub	79,9	kg	16 920 "	221 323 "
Dampf aus Generator	11,88	kg	4 515 "	6 380 "
Grude	363,3	kg	61 310 "	2 555 090 "
Gesamtgas ohne Isolatorspülung	1405,0	m^3	101 600 "	2 121 500 "
Benzin im Gas	22,59	kg		
Dickteer	66,64	"	14 310 "	843 000 "
Dünnteer	16,45	"		
Teer im Schwelwasser	3,04	"		
" in der Grude	1,67	"		
" im Staub	8,94	"		
Kopffilterstaub	254,4 (mit 8,37 " H_2O)	"	13 750 "	1 533 970 "
Staub im Teer	5,61	"		
Schwelwasser	140,7	"	8 560 "	85 400 "
Dampf aus Generator	11,88	"	1 275 "	6 380 "
Asche in der TBK	105,8	kg		
" im Kopffilterstaub	81,8	"		
Strahlung			73 670 "	
(Grudeüberschuss)			(+ 9 900 ")	

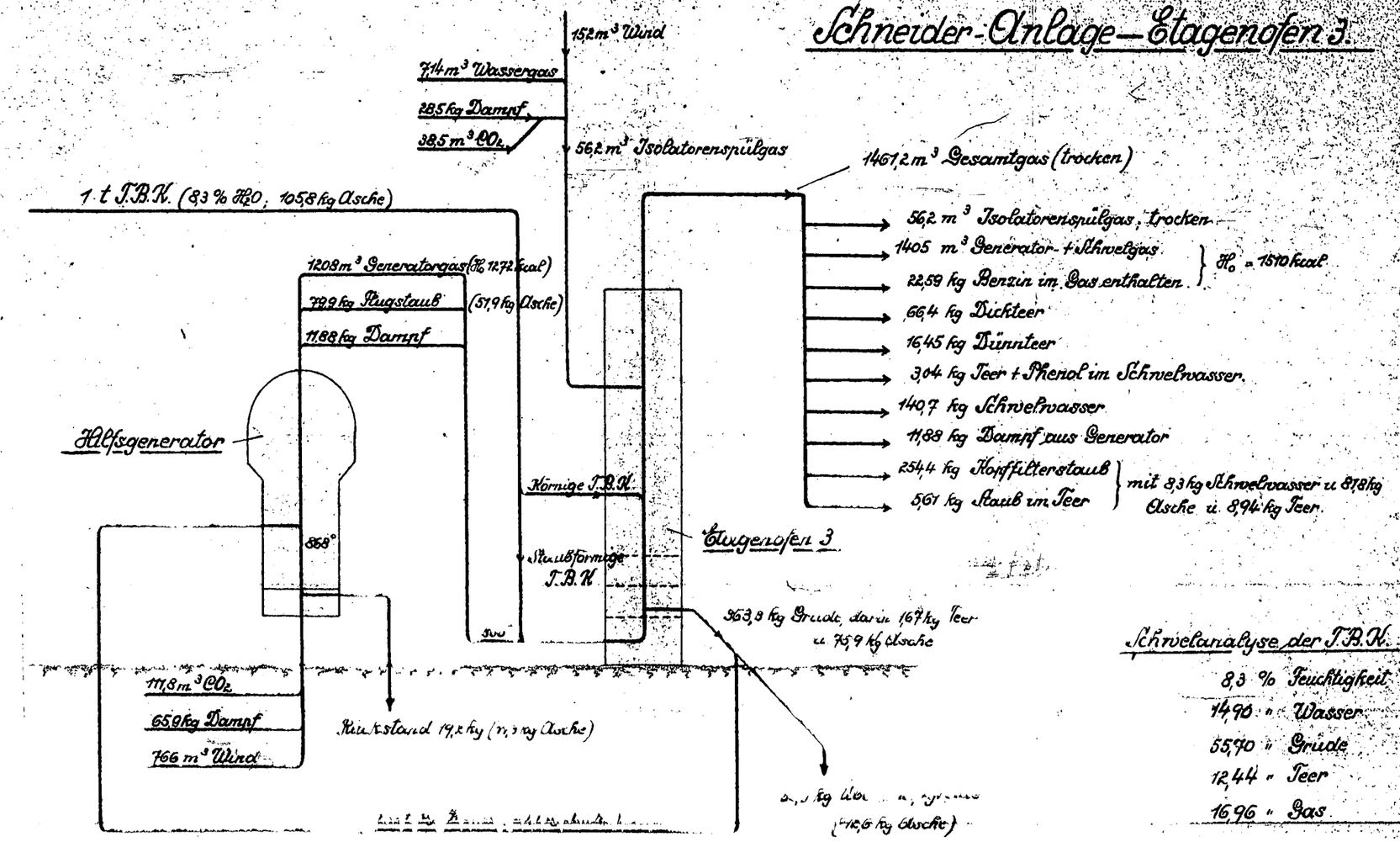
Skizze 10.
22134

Stoffdiagramm für 1 t Schwelkohle Elise II

Versuch Nr. 2 vom 11. – 15. 7. 1937

bei Generatorgaserzeugung.

Schneider-Anlage – Etagenofen 3.



Schwelanalyse der T.B.K.

8,3 %	Feuchtigkeit
14,90 "	Wasser
55,90 "	Grude
12,44 "	Teer
16,96 "	Gas

Me 431 - Sk. 254

21.1.32. Kol

Skizze 11

22735

Warmediagramm für 1 t Schwelkohle. Skize I.

Versuch Nr. 2 vom 11.-15.7.1931

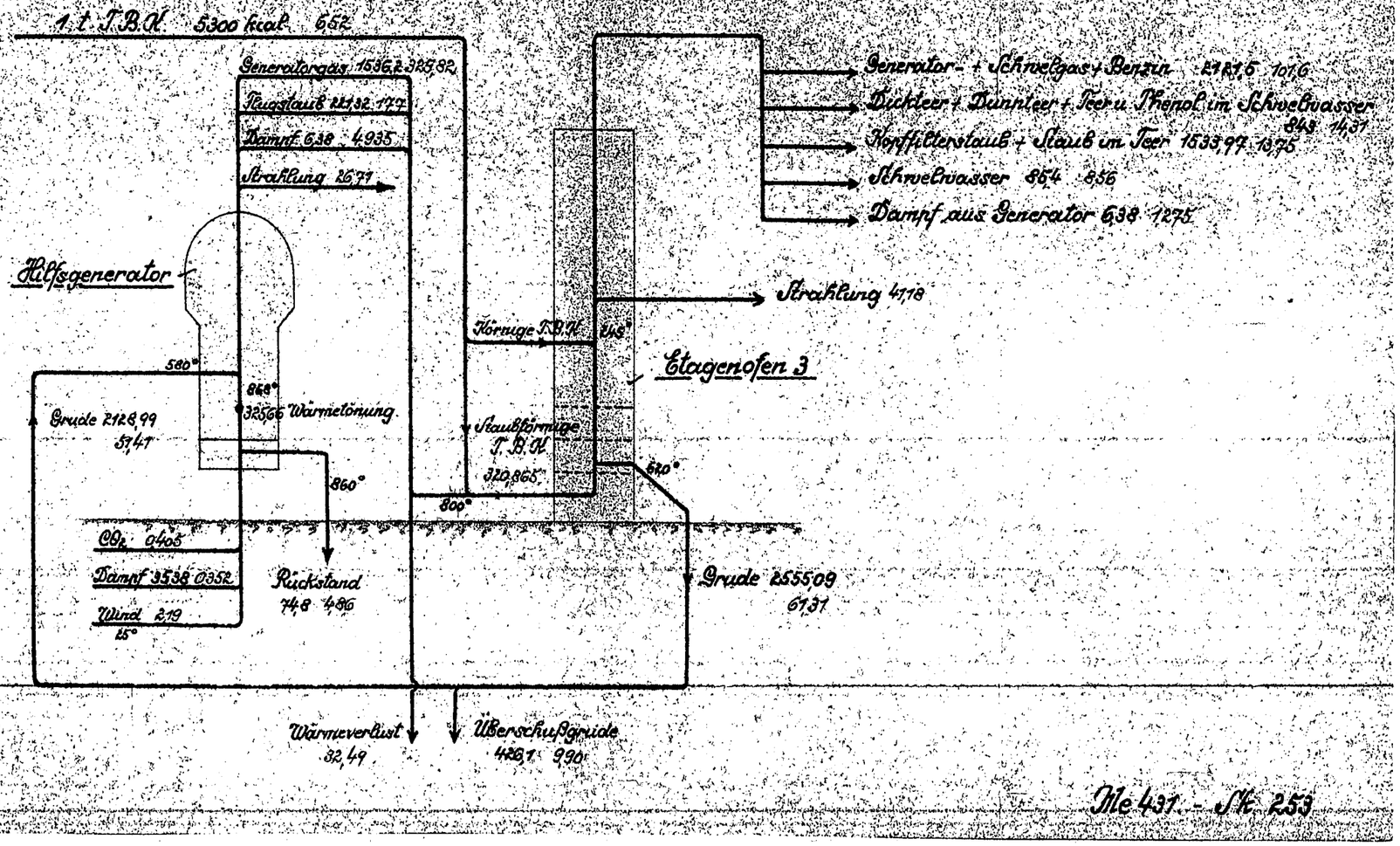
(in 1000 kcal)

bei Generatorgaserzeugung

Schwarz: Innere Wärme (bezw. Verdampfungswärme)

Rot: Fühlbare Wärme

Schneider-Anlage Etagenofen 3 Me 282



21.1.32. Hck.

Me 431. - St. 253

Versuche mit Hermine-Henriette II - Kohle.

Vorbereitungen:

Für die Vergasung von Hermine-Henriette II - Kohle sollte eine Kohle verwendet werden, die in Bezug auf Teer und insbesondere auf Salzgehalt ungefähr dem Durchschnitt entsprach, der bei späterer Großabnahme zu erwarten war. Bei einem Besuch auf der Grube waren die entsprechenden Maßnahmen verabredet worden.[1] Die Hauptmenge der Kohle sollte aus einem salzärmeren Teil des Hochschnitts der Ost - Strosse an der Haupt - Abbaustelle, ein kleinerer Teil mit viel „Salz" von der Nordstroße, dem sogenannten „Löffelbaggerstoß" entnommen und durch Verteilen der Waggons eine gewissen Mischung der Kohle zu einem Durchschnitt vorgenommen werden. 20 - 25 % „Wasserlösliches" in der Asche, das Maß für den Salzgehalt, wurde nach den Erfahrungen an den Winkler - Generatoren als tragbar angesehen.

Betriebserfahrungen mit Hermine - Henriette II - Kohle.

Um bei der Umstellung des Betriebes von Elise II auf H.H.II-Kohle keine Schwierigkeiten durch die tiefschmelzende Mischung der beiden Aschen zu bekommen, wurde bereits vor Eindrehen der H.H. II - Kohle die Vergasungstemperatur auf 820° zurückgenommen. Dadurch wurde wohl die Schlackenbildung im Generator vermieden es trat jedoch nach einigen Stunden ein erheblicher Anstieg des Differenzdruckes von Rost I auf (Skizze 12) von ca. 320 auf 650 mm, ein Zeichen beginnender Verstopfung der Rostspalten. Durch eine Reihe von Maßnahmen, weitere Herabsetzung der Vergasungstemperatur, Abstellen des Staubeindrehens, Wegnahme des Vergasungsdampfes und Ersatz durch CO_2, konnte eine weitere Verstopfung aufgehalten werden, sodass der Ofen noch insgesamt 9 weitere Betriebstage bei diesem Rostdruck in Betrieb gehalten werdenkonnte, ehe die Verstopfung des Rostes weiter fortschritt. Eine andere Erscheinung zwang jedoch zu vorübergehendem Abstellen der Anlage (25. - 29. 9.) nämlich das Nachlassen der Spannung des unteren Filters bis zu fast vollständigem Kurzschluß. Bei der Besichtigung zeigte sich, dass in den Filtern Verkrustungen und Verklebungen mit Teer eingetreten und zahlreiche Löcher in den Gasverteilungssieben verstopft waren, eine Erscheinung, die bei Elise II auch bei niederen Schweltemperaturen nie beobachtet worden ist.

1) siehe Aktennotiz Dr.Aug./Sfl. 21.7.31.
Dr.Eckh./S. 25.7.31.

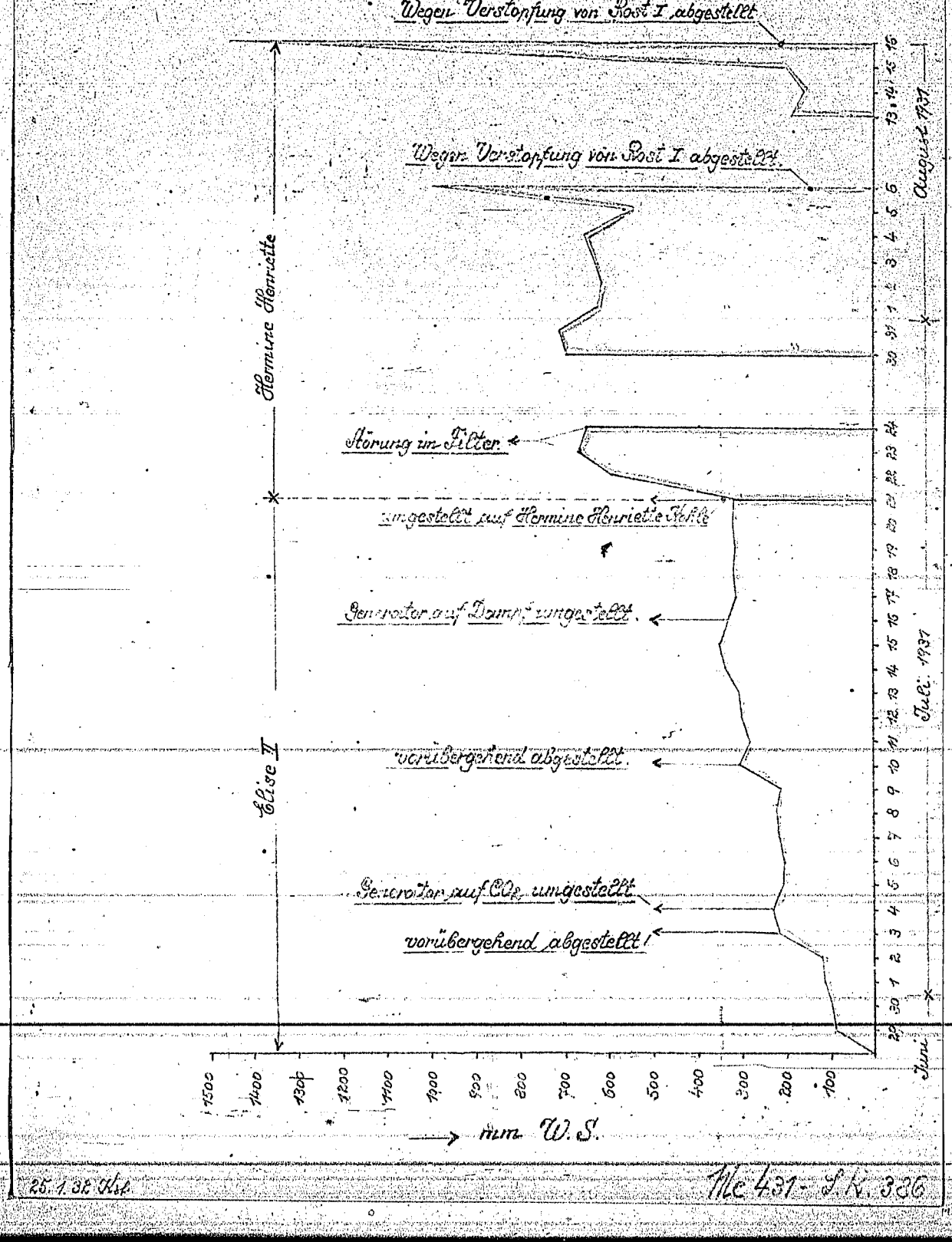
25.1.32 Kst.

POOR COPY

Skizze 12
22737

Etagenofen 8. Mc 282 d.

Druckanstieg des Rostes I (Ostseite) ohne Berücksichtigung der Kohlehöhe.



25.1.38 Hsl.

Mc 431 - S.N. 336

POOR COPY

22738

Deshalb wurde nach dem Wiederanfahren die Temperatur des Ofen - ausgangs um 30 - 40° höher gehalten (Skizze 13); zwar ging die Leistung zurück, aber der Betrieb ließ sich bei guter Spannung der Filter störungsfrei aufrecht erhalten. Durch Verbesserung der Zuteilung des Dampfes in den Vergasungswind und Halten der Ver - gasungstemperatur auf 815°, wurde ein mehrtägiger störungsfreier Betrieb erreicht.(31. - 6.8.) Am 6. 8. trat dann plötzlich der zweite große Druckanstieg im untersten Rost auf, weshalb sofort abgestellt werden mußte. In dieser Betriebsperiode war der Staub in üblicher Weise in den Gasstrom eingetragen worden, irgendwelche Störungen durch diesen Staub wurden nicht hervorgerufen.

Auch jetzt fanden sich bei Besichtigung des Ofens zahlreiche Teerverkrustungen und knollenartige Ansammlungen in den Filtern.

Der dritte Versuch den Ofen in Betrieb zu halten wurde nach einigen Störungen am 14. 8. in Angriff genommen, er fand jedoch ein rasches Ende, da am 16. 8. der Differenzdruck von Rost I in- nerhalb 4 Stunden von 200 mm auf 1500 mm anstieg.

Die Besichtigung der nach den Abstellen bis zum völligen Erkal- ten völlig unverändert liegen gebliebenen Anlage zeigte Folgendes:

Der Hilfsgenerator war gleichmäßig mit körniger, nur wenig ausgebrannter Grude gefüllt. Lose Zusammenballungen von großen Grudeballen, wie sie gefunden wurden, waren anscheinend erst durch die Feuchtigkeit der Kohlensäure beim Kaltblasen des Generators zustande gekommen. Ein Unterschied in der Zusammensetzung der A- sche zwischen lockerer und zusammengebackener Grude konnte analy- tisch nicht festgestellt werden. Schlackenansätze in wesentlicher Menge waren im Generator nicht zu sehen, ebenso nich in der Kuppel oder in der Gasleitung zum Schwelofen.

Die Rostkammer unter Rost I lag z. Teil voll loser Asche und durchgefallener Grude, die Verteilung der Grude auf Rost I und der übrigen Rosten war gleichmäßig und entsprach den abgelesenen Dif- ferenzdrücken. Im Filter waren wieder eine größere Anzahl Elek- troden und Sieblöcher der Gasverteilung mit Teerklumpen versetzt.

Die Besichtigung von Rost I ergab, dass eine große Anzahl Schlitze mit einer von unten heraufgewachsenen schlackenartigen Masse angefüllt war, außerdem saßen längs der Spalten Wülste von festsitzender Asche. (Skizze 14)

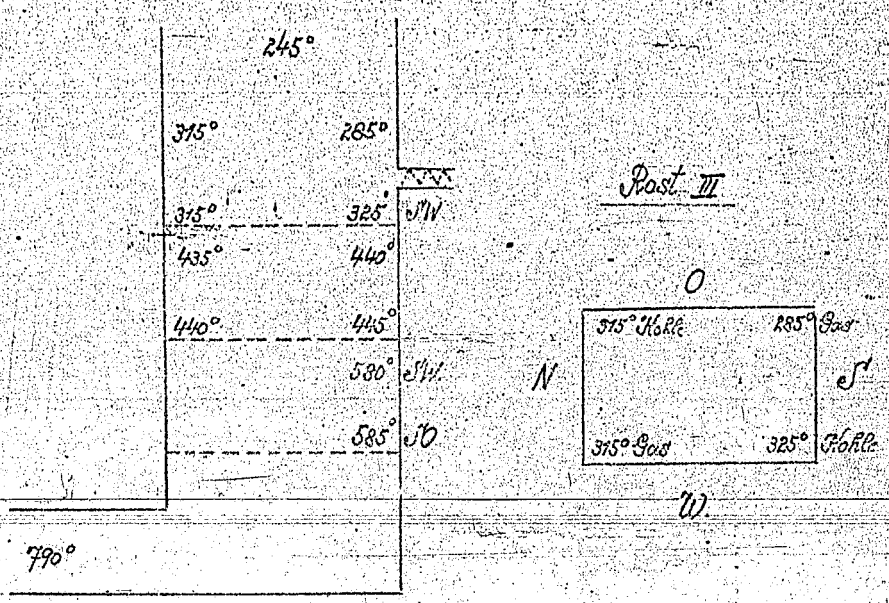
Die Ursache dieser Ansätze wurden nun zunächst darin gesehen,

POOR COPY 30

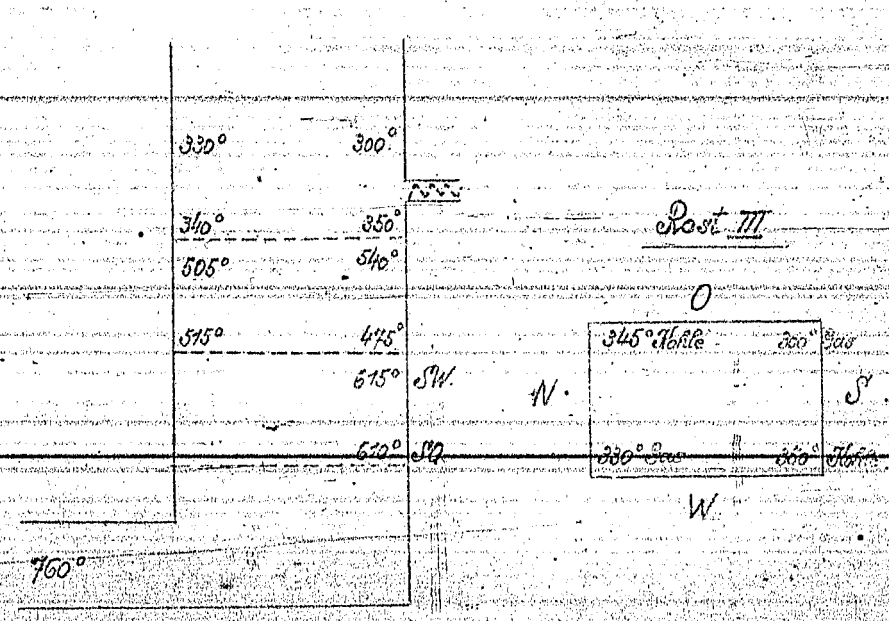
Skizze 13

22739

Ofentemperaturen bei Versuch 1 Elise II Kohle.



Ofentemperaturen bei Versuch 4. Hermine Henriette Kohle



26. 4. 32. Kn.

Mc 431 d. K. 36 Z.

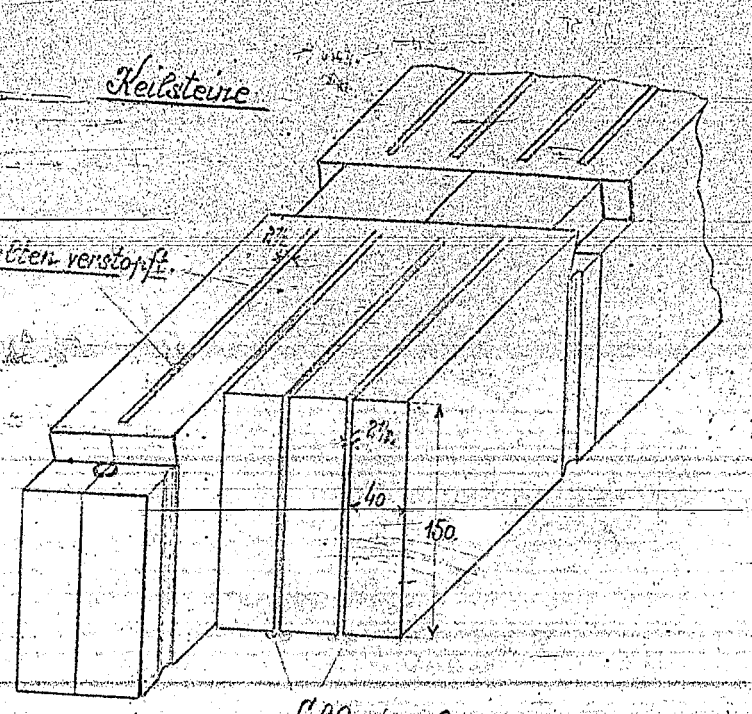
9. 1. 32. Kn.

POOR COPY

Skizze 14

22740

Rost-Steine Etagenofen 3 Mc 283 d



9.1.82 Hz

Mc 431 d.E 338

POOR COPY

dass durch zu weit getriebenen Ausbrand der Grude im Hilfsgenerator eine starke aschehaltige Flugasche entstand, die sich infolge hohen Alkaligehalts in einen fast plastischen Zustand befindet und Verklebungen herbeiführt. Ein einwandfreier Zusammenhang besteht, jedoch, wie Skizze 15 beweist, nicht, obwohl der Versuch vom 6.8. daraufhindeuten könnte, dass die Verstopfung mit dem niedrigen C- bezw. dem hohen Aschegehalt zusammenhängt.

Dagegen weist die Asche der z. Zt. der Abstellung im Generator befindlichen Grude und die Asche des Staubes, der in und unter den Rostspalten von Rost I saß, einen bemerkenswert hohen Alkaligehalt auf.

	Grudebett lockere Grude	Grudebett klumpige Grude	Ansatz unter den Roststeinen.	Ansatz zwischen den Roststeinen
C	56,5	52,1; 50,6	8,37	13,2 %
O_2				
Wasserlösliches in der Asche	23,8	22,0; 22,5		
Aschegehalt		49,4; 49,7		
Zusammensetzung der Asche:				
SiO_2		4,1	3,7	2,5
Al_2O_3		1,8	2,9	3,1
Fe_2O_3		3,7	5,6	6,2
CaO		37,4	35,7	32,5
MgO		3,0	5,1	4,6
Alkalien (Na_2O)		12,4	9,5	9,8
S"		6,0	3,9	2,8
Cl		0,8	0,6	1,2
SO_3"		28,2 [1])	33,9 [1])	39,6 [1])
Erweichungspunkt		1135°	1024°	
Schmelzpunkt		1284°	1128°	

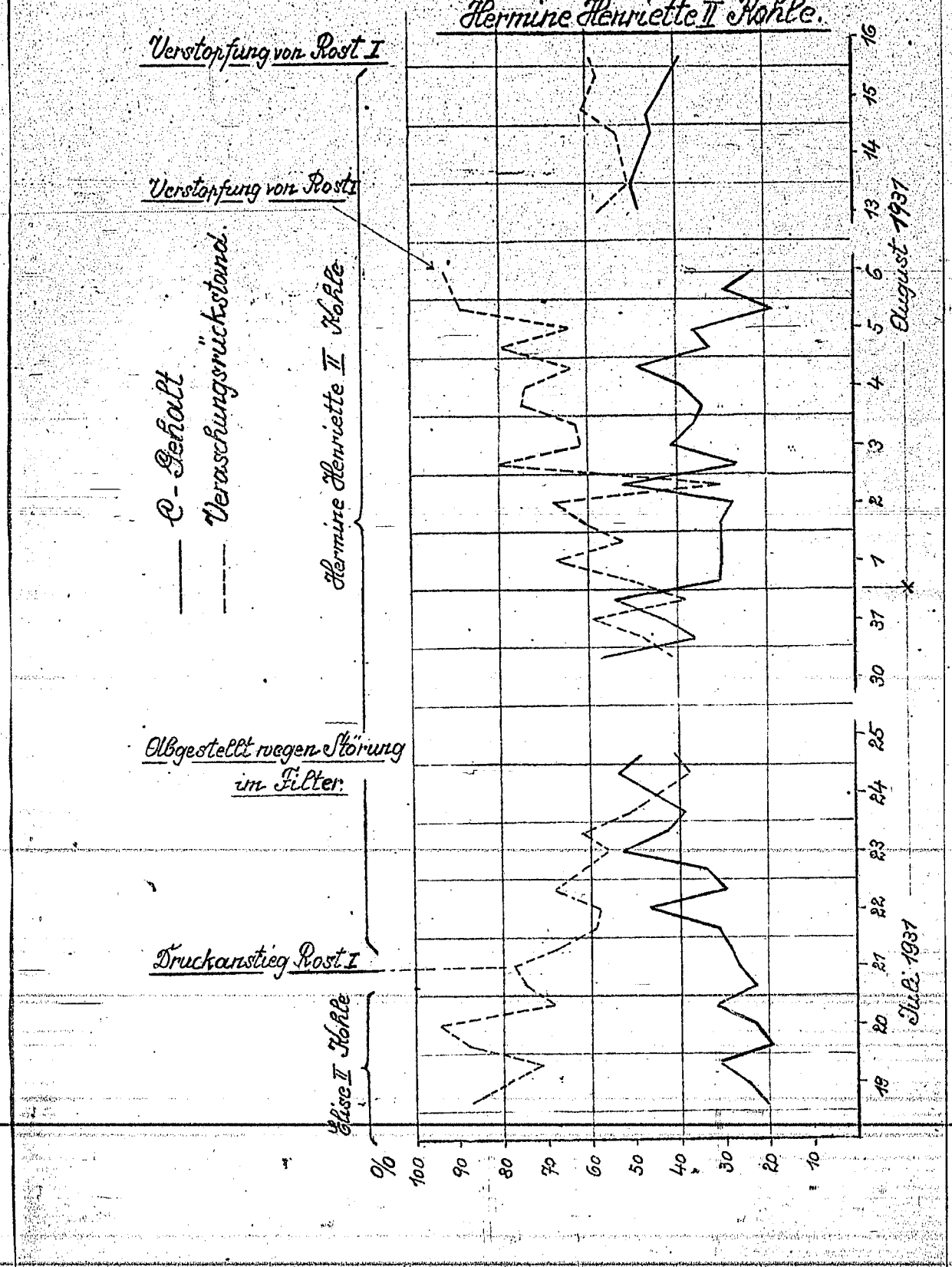
[1]) Die auch aus diesen Analysen hervorgehende Entmischung der Aschenbestandteile beim Vergasungsprozess wurde in viel stärkeren Maße am Winkler-Generator 1 beobachtet.
Vergl. Bericht Dr. Augsten vom 26. 3. 29. S. 20.

POOR COPY

Skizze 15

Asche-u. C-Gehalt im Flugstaub beim Fahren mit 22742

Hermine Henriette II Kohle.



27.1.32 Hl.

Mc 431-J.K. 389

POOR COPY

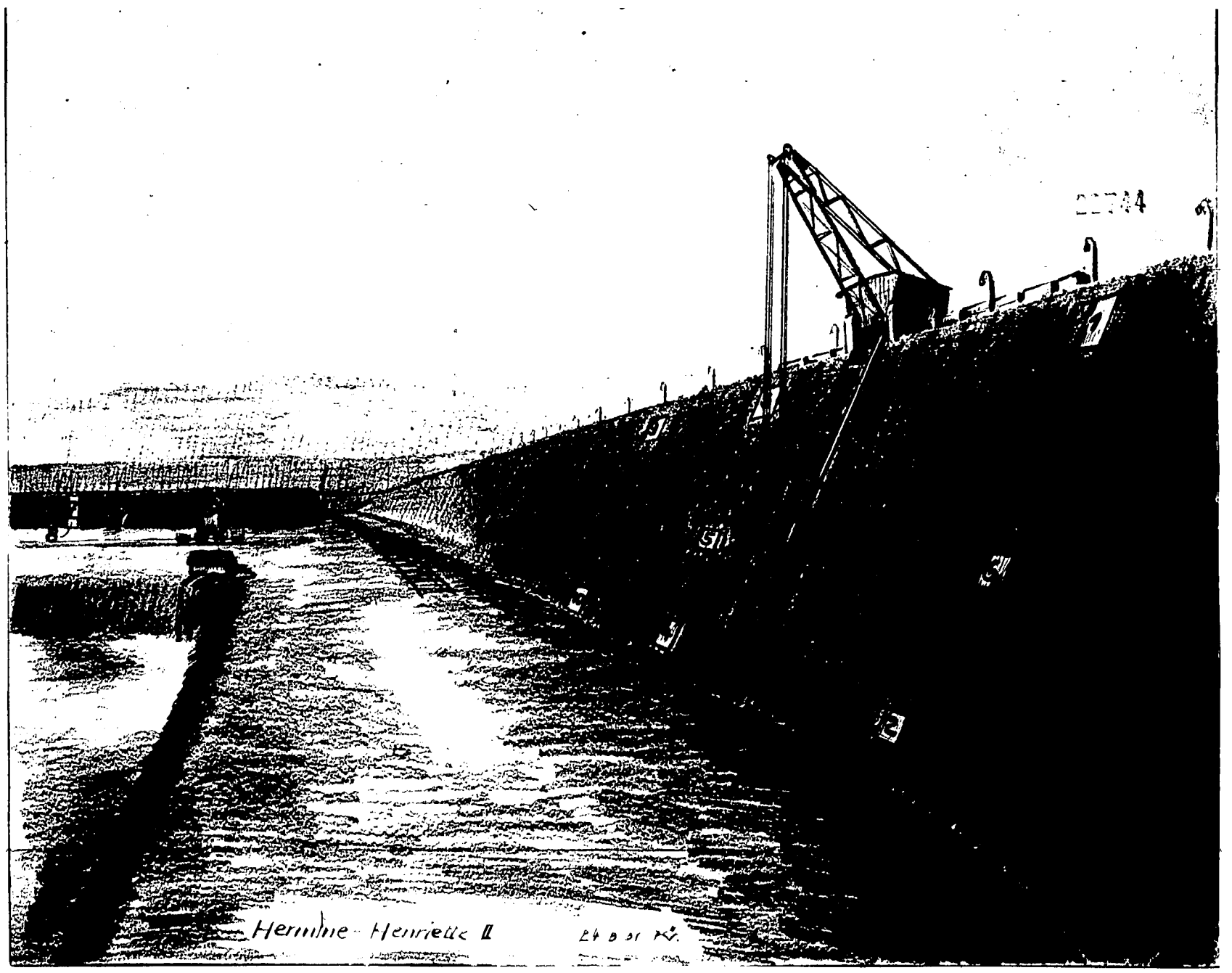
Die Untersuchung des Brennstoffs, der sich z.Zt. der Abstellung an anderer Stelle des Ofens befand, zeigt folgendes Bild:

T.B.K. nach der Siebung:	27,0 %	Wasserlösliches in d.Asche
T.B.K. beim Eindrehen in den Schwelofen:	28,4 %	" " "
Grude vom untersten Schwelrost:	27,4 %	" " "
Hilfsgeneratot im Grudebunker:	29,9 %	" " "
Hilfsgenerator Grudeeindrehschnecke:	26,6 %	" " "
Hilfsgenerator Asche der Aschenschleuße	23,8 %	" " "

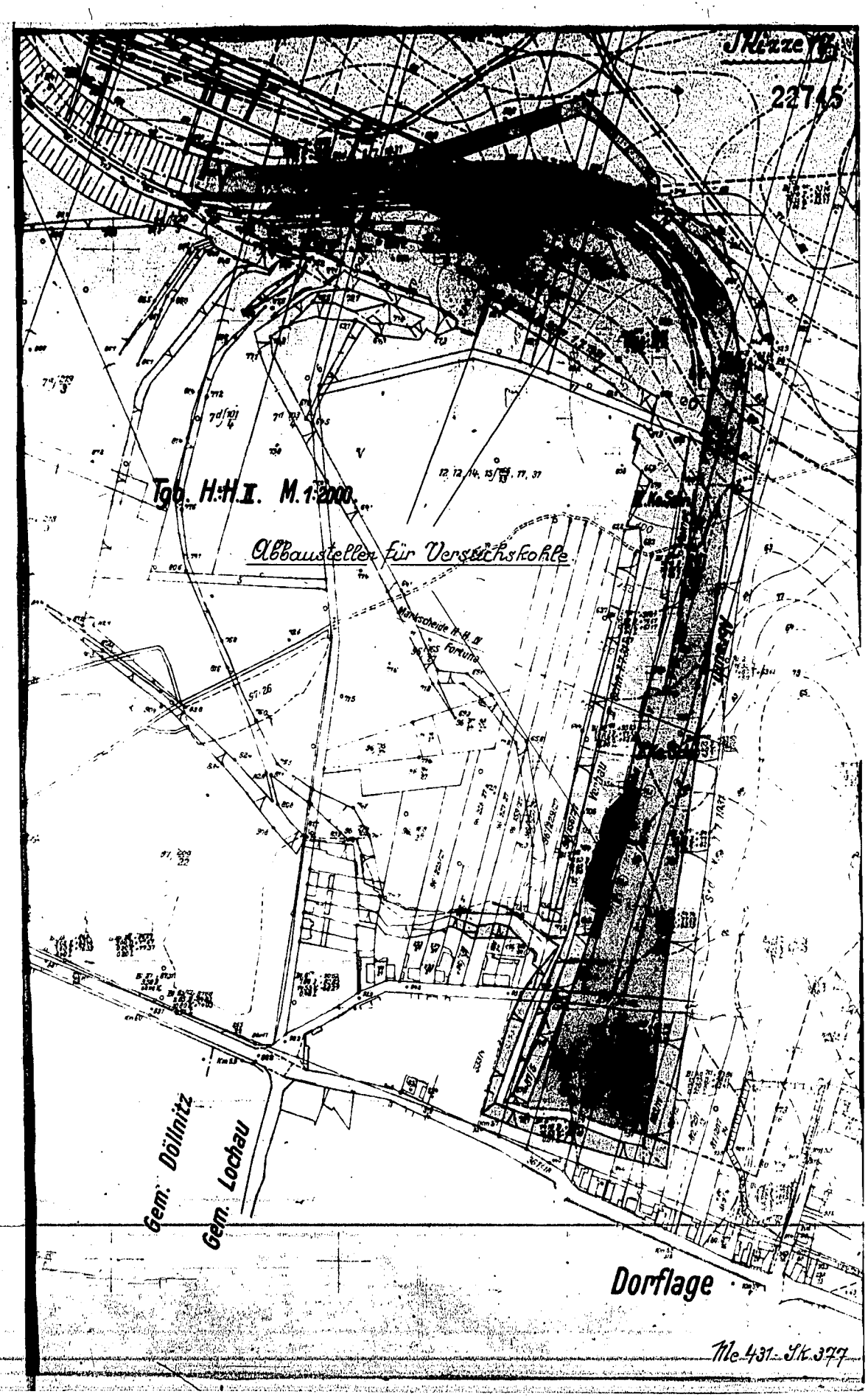
Diese Analysen zeigen eindeutig, dass z.Zt. des Abstellens Grude mit sehr viel Wasserlöslichem, also hohen Gehalt an Alkalisalzen in den Hilfsgenerator eingedreht wurde, dass auch der im Hilfsgenerator befindliche Brennstoff einen sehr hohen Alkaligehalt aufwies, nämlich 12,4 % (Na_2O), während nach früheren Untersuchungen der durchschnittliche Alkaligehalt der Hauptabbaustrecke 7,3 % und an der Stelle, wo verabredungsgemäß der Hauptteil der Kohle für den Versuch abgebaut werden sollte, (170 - 250 m vom Schwenkpunkt nach Süden) ebenfalls gegen 7 % betrug. Zur weiteren Klärung der Frage nach der Herkunft des teilweise gefundenen hohen Alkaligehalt wurde eine zweite Besichtigung der Grube Hermine - Henriette II veranstaltet [1]) (19.8.), bei der festgestellt werden sollte, wo an den kritischen Tage Kohle entnommen worden war und von welcher Beschaffenheit diese Kohle war. Bild 16 zeigt die Abbaustelle. Es ergab sich, dass aus betrieblichen Gründen der Abbau am Hauptflöz etwas weiter südlich vorgenommen war, zwischen 250 und 390 m vom Schwenkpunkt, siehe Kartenskizze 17, eine Tatsache, die an sich nur von günstigem Einfluß auf den Alkaligehalt hätte sein können, da dieser in Richtung vom Schwenkpunkt weg nach Süden abnimmt und an der Abbaustelle nach älteren Untersuchungen etwa 6 % betragen mußte. Ferner wurde aber festgestellt, dass in den letzten Tagen der Kohlelieferung anscheinend mehr von der salzreichen

[1]) Teilnehmer: Dir.Dr.Schwan, Dr.Elbert, Dr.Hähnel, Dr.Hanisch.

POOR COPY



POOR
COPY



Kohle
beim A
salzre
Die e
sammlu
vermis
Punkte
Die Au

nr. de
Probe

1)
3 }
9)

5)
6)

7)
8)

2)
4 }
10)

Proben
hohen

schli
der F
nen H
halts
die V

POOR COPY

22746

Kohle des Löffelbaggerstoßes geliefert worden war, dass aber auch beim Abbau des Hauptflözes an einigen Stellen das tiefer liegende salzreiche unter dem Hauptflöz liegende Flöz angeschnitten war. Diese beiden Umständelassen es erklärlich erscheinen, dass eine Ansammlung salzreicher Kohle zustande kam, die im wesentlichen unvermischt in den Schwelofen gelangt sein muß. Auf Bild 16 sind die Punkte eingetragen, an denen am Besuchstage Proben entnommen wurden Die Aufarbeitung dieser Proben hatte folgendes Ergebnis:

Nr. der Probe		Teergehalt (auf H_2O-frei bezogen) %	Wasserlösl. i. der Asche %	Aschegehalt der R.B.K. %	Alkaligehalt der Asche %	Erweichungspunkt der Asche °C	Schmelzpunkt der Asche °C
1	Hauptflöz oben	13,13	11,6	5,8			
3		13,35	10,9	5,0			
9		15,45	11,1	4,7	0,4	1228	1342
5	Hauptflöz mitte	15,97	14,2	5,8			
6		16,90	15,0	5,4	—	1206	1244
7	Löffelbaggerstoß	17,73	35,7	5,6	6,5	1110	1180
8		16,86	45,4	5,3	11,3	1020	1124
2	Hauptflöz in den Tiefschnitt hinein.	18,74	14,2	4,6	1,3	1160	1194
4		18,70	13,3	5,6	0,4		
10		15,82	35,6	5,5	8,1	989	1112

Proben 7 und 8 vom Löffelbaggerstoß und 10 vom Tiefschnitt zeigen hohen Alkaligehalt, 10 einen abnormen tiefen Erweichungspunkt.

Es ist also sicher anzunehmen, dass die Verstopfung der Rostschlitze mit den durch hohen Alkaligehalt bedingten Eigenschaften der Flugasche zusammenhängt. Gute Durchmischung der sehr inhomogenen Hermine - Henriette II - Kohle und Herabsetzung des Alkaligehalts auf ein Minimum sind sicherlich unerläßliche Bedingungen für die Verwendung dieser Kohle im Etagenschwelgenerator.

POOR COPY

Versuchsergebnisse.

Vergasung.

Es ist bekannt, dass die hohe Reaktionsfähigkeit der Hermine - Henriette II - Kohle gestattet, bei etwa 80 - 100° niedrigen Vergasungstemperaturen Gas von gleicher Qualität zu erhalten wie z.B. aus der salzarmen Elise II - Kohle. Von den Winklergeneratoren liegen bisher nur Analysen von Generatorgas aus Hermine - Henriette II - Kohle vor, die sich wegen dem wechselnden Belastungen des Generators nur bedingt vergleichen lassen.

	Datum	Kohle Temp.	Decken Temp.	H_2O d. T.B.K.	Unter-Wind	Ober u. Mittel Wind	CO_2	CO	H_2
		°C	°C	%	m^3/h	m^3/h	%	%	%
HH II	15. 9.28	800	790	10,9	20000		10,5	17,7	16,8
E.II	24. 5.28	860	820	8,5	18000	(1000 CO_2)	10,7	20,8	13,1
HH II	26.8.28	780	900	10,9	22000	2200	7,2	21,5	16,1
E.II	21.6.28	925	1000	7,0	15000	25000	7,3	21,4	12,4
E.II	3.7.28	840	910	11,3	18000	24500	10,3	19,7	12,4

Klarer sind die Verhältnisse am Hilfsgenerator, wo sich zeigt, dass das bei 815° (Brennstoffbett) aus HH II erzeugte Gas trotz erheblichen Zusatz von Kohle zur Grude in Bezug auf CO_2 - Gehalt und Wasserdampfzersetzung noch wesentlich besser ist, als das bei 865° nur aus heißer Grude von Elise II - Kohle erzeugte. Der Unterschied in der Belastung des Generators lag dabei allerdings etwas zu Gunsten der H.H.II - Kohle.

		°C	Belastung m^3/m^2	CO_2	CO	H_2	CH_4	N_2	
Hilfsgen.	E.II	865	1060	8,8	22,0	20,0	0,3	48,9	nur Grude
"	HH II	815	860	7,7	23,9	18,6	0,6	49,2	1 Grude + 0,45 TBK
"	HH II	820	800	6,2	27,1	16,7	0,3	49,7	
Winkler-generator	Rieb. Grude	860	1020	7,2	23,9	15,1	0,5	53,8	nur Grude
"	"	900	1740	8,8	22,3	14,5	0,6	54,2	nur Grude

Da der Schwelofen mit höherer Ausgangstemperatur als sonst

POOR COPY

(Skizze 13) und entsprechend geringerem Durchsatz betrieben wurde, reichte die gebildete körnige Grude nicht zum Betrieb des Hilfsgenerators, so dass der Zusatz an T.B.K. zur Grude erheblich war, auf eine Tonne Grude 0,45 t T.B.K./h; daher auch der erhöhte Methangehalt des Generatorgases: 0,6 %. Der Ausbrand der Asche wurde bei ca. 58% C gehalten, infolgedessen traten erhebliche Verschlackungen nicht auf.

Schwelung.

1) Leistung und Durchsatz.

Die erreichte Leistung von 195 Tato = 531 kg/m^2/h steht im Einklang mit der gegenüber den Versuchen mit Elise II verringerten Belastung des Generators um etwa 10%, und der Verringerung des zur Schwelung verfügbaren Temperaturintervalles um ca 70^0 = 13% :

	Versuch 3 Elise II	Versuch 4 Hermine Henriette
Generatorgasmenge	12300 m^3/h	11200 m^3/h
Temp. vom Schwelung	800^0	760^0
Temp. über Rost III	269^0	299^0

Während gegen eine Erhöhung der Vergasungstemperatur und Herabsetzung der Ofshausgangstemperatur Bedenken bestehen, liesse sich die Belastung des Generators steigern, sodass mit einer um ca. 10% höheren Leistung für H.H. II Kohle als der erzielten zu rechnen ist, also etwa 220 Tato.

2) Gaserzeugung.

Bei Betrachtung der Gasanalyse des erzeugten Schwelkraftgases fällt auf, dass der CO_2 Gehalt verhältnissmässig mehr zu und der CO Gehalt entsprechend abgenommen hat im Vergleich mit Elise II- Gas:

	Generatorgas				Schwelkraftgas		
	Schwel-temp.	CO_2	CO	H_2	CO_2	CO	H_2
Versuch 1 EliseII	787^0	6,1	31,7	10,1	15,9	25,3	11,9
"	800^0	10,5	30,2	9,1	18,6	25,0	10,9
"	800^0	8,8	22,0	20,0	17,4	18,5	20,1
Versuch 2 H.H.II.	760^0	7,7	23,9	18,6	19,2	17,1	20,3

POOR COPY

Möglicherweise begünstigt die höhere Reaktionsfähigkeit der H.H.II.-Grude die Rückbildung von CO nach: $2CO \rightarrow C+CO_2$, oder die Wassergasreaktion $CO+H_2O$; in gleichem Sinne wirkt Temperaturerniedrigung. Auch ist die Schwelgasmenge bei Schwelung von H.H.II. Kohle grösser, der Kohlensäuregehalt des Schwelgases dagegen geringer, sodass die absolute Kohlensäuremenge für Hermine Henriette II nur unwesentlich grösser ist.

Fischerschwelung : bis 600°

		CO_2+H_2S	C_nH_m	CO	H_2	Zuhm.	C_nH_{2n+2}	H_2
Elise II;	122 l/kg TBK (8% H_2O)	45,0%	1,8%	12,0%	13,5%	2,5%	21,0%	6,7%
H.H.II. :	149 l/kg TBK (3,8% H_2O)	39,6%	1,6%	12,1%	22,5%	2,4%	18,9%	5,3%

3) Der Staub.

Der Ausschwelungsgrad des Staubes war trotz gleich guter Wirkung des Sichters, trotz geringerer Gasgeschwindigkeiten und höherer Schweltemperaturen weniger gut als bei Elise II-Kohle: 5,9% Teer anstelle 3,4-4,5%. Diese Erscheinung hängt wahrscheinlich mit dem Auftreten knollen- und krustenartiger Staubteeransammlungen im Filter zusammen. Der ausgeschwelte H.H.II.-Staub besitzt anscheinend erhebliche adsorptive Eigenschaften, sodass er imstande ist, Teer aus dem Gase aufzunehmen. Es zeigte sich ja auch, wie beschrieben, dass bei der für Elise II- Kohle gültigen Schweltemperatur gewonnene Staub in den Staubrutschrohren nicht abrutscht und leitende Brücken im unteren Filter bildete. (6,8% Teer!). Zum Unterschied von Elise-Staub liess er sich beim Fortspülen mit Wasser kaum benetzen, während dies bei Elise II ohne Schwierigkeiten gelang. Der durch den Staub bedingte Teerverlust ist also grösser als unter gleichen Bedingungen bei Elise II (10,3% anstatt 7,4 - 9%).

Die Siebanalyse des Kopffilters zeigte, dass der in den Filter abgeschiedene Staub für beide Kohlen von derselben Korngröße ist. Daraus ist zu schliessen, dass auch der in den Dickteer gelangende Staub für beide Kohlen von gleicher Grössenordnung ist. Trotzdem gelang es auf keine Weise den Hermine-Henriette-Dickteer durch die übliche Behandlung mit Schwefelsäure vom Staub zu befreien.

POOR COPY

22750

4) Der Teer.

Die analytisch gefundenen Unterschiede in der Beschaffenheit des Teeres:

	Elise II	H-H-II.
Phenol	7,55	13,1
Paraffin	8,00	12,1
Hartasphalt	0,205	0,8
Stockpunkt des Dickteers	+38°	+40,3°
44 des Dickteers	0,926	0,951
44 des Dünnteers	0,925	0,93
22 des Benzins	0,817	0,815

sind offensichtlich nicht so erheblich, dass sie die Schwierigkeiten der Raffination erklären könnten, zumal auch der Teer vom Schwel-mischgasversuch (siehe S.17 dieses Berichtes) trotz ganz ähnlicher Konstanten sich sehr gut raffinieren liess. Die schlechte Raffinierbarkeit des H.H.II.-Teeres scheint also eine Folge der anderen physikalischen Eigenschaften (Adsorptionsfähigkeit) des Staubes zu sein.

Die Teerausbeute

war wesentlich schlechter, als sie nach der massgebenden Temperatur vor dem Schwelofen (760°) hätte sein müssen, und viel niedriger als jemals für Elise II-Kohle am Etagenofen 3 gefunden. Es waren nur 90,5% des mit der Schwelkohle eingebrachten Teeres nachweisbar, erfasst wurden nur 63,2%, also auch einige Prozent weniger, als bei dem mit extra trockenem Gas gefahrenen Versuch 1 (S.S. 16). Eine plausible Erklärung für diese Erscheinung kann zur Zeit noch nicht gegeben werden. Aus der Beschaffenheit des Teerees kann man jedenfalls nicht auf grössere Krackung schliessen, als etwa der Teer von Versuch 1-3 erfahren hat. Der Benzingehalt des Gases war sogar etwas geringer als bei Elise-Kohle.

POOR COPY

Vergasung.

Tabelle 1.

Datum	Vergasungs-temperatur °C	Vergasungsmittel Wind[1] m³/h	Dampf m³/h	CO_2 m³/h	Zusatzkohle t/h	Brennstoff Grudebedarf t/h	Grudeüber-schuss kg/h	Grudeanalyse % C Gehalt	Aschegehalt	Teergehalt	Rückstand kg/h	C-Gehalt %	Flugstaub C-Gehalt %	Gasanalyse CO_2 %	CnHm %	CO %	H_2 %	CH_4 %	N_2 %	S_2 %	Hu WE
Versuch 1						Elise II-Kohle.															
6.7.	910°	7 760	-	710	0,041		-	76,6	20,0	0,6	307	65,3	-	6,2	-	31,4	10,3	0,3	51,8	1,7	
7.7.	910°	8 140	-	860	0,125	nicht	-	74,6	22,4	0,3	511	55,3	-	7,1	-	31.4	10,1	0,3	51,1	1,9	
8.7.	910°	8 570	-	800	-	berech-	-	76,7	20,0	0,3	549	58,2	-	5,7	-	31,9	10,1	0,3	52,0	1,5	
9.7.	910°	8 370	-	760	-	net	-	73,2	18,4	0,2	685	65,2	-	5,6	-	32,1	9,4	0,3	52,6	1,7	
Durchschnitt	910°	8 210	-	785	0,083			75,3	20,2	0,35	514	61,0	-	6,1	-	31,7	10,1	0,3	51,8	1,7	1147
Versuch 2																					
11.7.	880°	8 050	-	770	-		175	74,0	20,4	0,6	375	56,2									
12.7.	870°	7 960	-	1 050	-		596	72,5	22,4	0,7	218	49,2	34,9	6,6	-	31,3	8,9	0,3	52,9	2,9	
13.7.	865°	8 040	-	1 290	-		797	75,1	19,8	0,5	220	44,6	34,1	8,8	-	31,0	9,3	0,2	50,7	2,1	
14.7.	865°	8 170	-	1 430	-	3,18	774	73,7	22,0	0,4	110	41,5	40,4	10,1	-	30,3	9,7	0,1	49,8	1,4	
15.7.	865°	8 260	-	1 430	-		865	75,5	20,0	0,1	87	27,0	29,0	12,5	-	28,9	10,0	0,1	48,5	1,5	
Durchschnitt	868°	8 050	ca 0,69	1 175	-	3,18	640	74,2	20,9	0,46	202	43,7	27,3	14,5	-	29,4	7,6	0,2	49,3	1,2	
Versuch 3													32,1	10,5	-	30,2	9,1	0,2	50,0	1,9	1070
16.7.	865°	7 870	2,5	-	-		610	-	-	0,4	76	26,6									
17.7.	865°	7 660	2,25	-	-		580	71,7	22,1	0,9	90	20,6	28,1	9,7	-	21,1	20,5	0,4	48,3	6,1	
18.7.	865°	7 620	2,25	-	-		476	75,4	19,0	0,8	137	30,7	33,8	8,7	-	21,7	20,5	0,2	48,9	6,1	
19.7.	865°	7 580	2,50	-	-		552	72,0	24,3	0,2	148	22,4	25,7	8,9	-	21,3	20,7	0,2	48,9	3,3	
20.7.	865°	7 310	2,25	-	-		694	74,2	22,5	0,5	161	21,7	25,7	8,1	-	23,0	19,6	0,2	49,1	4,4	
Durchschnitt	865°	7 610	2,35	-	-	2,88	583	73,4	22,0	0,56	122	24,4	24,2	8,7	-	23,1	18,9	0,3	49,0	2,9	
Versuch 4						Hermine Henriette II Kohle							27,6	8,8	-	22,0	20,0	0,3	48,9	4,6	1100
31.7.	812°	7 270	1,5	-	1,87		-	77,2	16,6	0,4	320	59,7	44,3	9,6	-	20,2	21,2	1,0	48,0	4,2	
1.8.	815°	6 860	1,5	-	0,71		-	75,0	19,6	0,7	154	61,7	30,2	8,5	-	22,4	18,2	1,1	49,8	5,0	
2.8.	810°	6 900	1,16	-	0,46		-	77,6	16,1	0,7	85	62,5	36,6	7,1	-	24,5	17,6	0,3	50,5	2,6	
3.8.	810°	7 110	1,4	-	0,75		-	77,0	17,6	0,3	53	62,6	34,5	8,1	-	23,7	19,6	0,3	48,3	3,4	
4.8.	810°	6 980	1,2	-	0,75		-	78,7	21,6	0,5	50	58,4	40,5	6,5	-	25,4	18,2	0,3	49,6	3,4	
5.8.	820°	6 710	0,98	-	0,875		-	78,8	17,2	0,5	49	43 5	28,9	6,2	-	27,1	16,7	0,3	49,7	2,5	
Durchschnitt	815°	6 970	1,29	-	0,903	2,02	-	77,4	18,1	0,6	120	58,1	35,8	7,7	-	23,9	18,6	0,6	49,2	3,6	1153

1) unter Rost des Generators

POOR COPY

Schwelung

Datum	Durchsatz Tato Schwel-kohle t/h	Durchsatz Schacht-fläche kg/h/m²	Schwelanalyse Feuchtigkeit %	Schwelwasser %	Grude %	Urteer %	Gas %	Asche %	C-Gehalt %	Gas-Erzeugung m³/h	Hu WE	m³/h von 1000 WE	m³/h (1000 WE) je 1 kg TBK 1)	Gasanalyse CO₂ %	CnHm %	CO %	H₂ %	Gasanalyse Znhm %	CH₄ %	N₂ %	S₂ g/m³	Benzin g/m³	Staub Analyse % Teer	% C	% Asche	Staub abgeschi t/h
Elise II-Kohle																										
Versuch 1																										
6.7.	226	9,42 627	8,7	15,0	58,6	12,2	14,2	10,6	52,6	14483	1370			16,8	0,6	24,9	11,9	0,9	2,5	43,3	17,7	15,12	6,8	60,2	29,5	2,04
7.7.	240	10,00 667	7,1	14,8	55,2	12,4	17,6	9,5	55,0	15040	1397			15,2	0,5	25,4	12,5	0,7	2,7	43,7	15,5	13,7	2,9	53,5	38,0	2,0
8.7.	251	10,46 697	6,6	13,7	56,8	12,8	16,7	11,5	54,0	15563	1347			15,8	0,5	25,3	11,5	0,5	2,5	44,4	16,3	13,78	3,9	59,8	29,2	2,54
8.7.	242	10,07 671	6,8	14,4	55,8	11,9	17,9	9,9	55,9	15167	1360			15,4	0,6	26,4	11,0	0,8	2,0	44,6	16,5	13,15	3,2	58,0	33,3	2,5
Durchschnitt	240	10,0 667	7,2	14,5	56,6	12,3	16,6	10,4	54,5	15050	1370	20630	2,063	15,9	0,5	25,3	11,9	0,73	2,5	43,9	16,5	13,94	4,2	57,9	32,5	2,25
Versuch 2																										
11.7.	231	9,63 642	10,0	16,3	55,6	11,5	16,6	10,2	53,8	15000	1298			15,0	0,4	22,8	16,2	0,6	2,0	43,6	6,3	13,0	2,6	57,8	34,6	2,92
12.7.	259	10,58 706	7,8	15,0	56,3	12,4	16,3	10,5	56,0	14833	1339			16,6	0,4	26,2	11,4	0,8	2,2	43,2	12,8	15,0	2,9	59,9	33,1	2,92
13.7.	254	10,58 706	9,4	16,4	55,6	11,6	16,4	11,2	53,7	15208	1548			16,4	0,8	23,2	12,2	0,6	4,8	42,6	17,8	12,1	4,0	62,4	29,0	2,92
14.7.	253	10,54 702	6,7	13,5	55,2	12,6	18,7	11,3	56,1	15625	1347			20,0	0,9	25,1	9,8	0,8	2,2	42,0	13,1	12,62	4,0	60,4	31,5	2,71
15.7.	271	11,28 752	7,6	13,5	55,6	14,2	16,5	9,6	55,4	16100	1321			20,4	0,5	25,9	9,2	0,8	2,6	41,4	13,0	24,2	3,7	63,6	28,8	2,50
Durchschnitt	253	10,52 702	8,3	14,9	55,76	12,46	16,9	10,6	54,8	15370	1300	20900	1,998	18,6	0,6	25,0	10,9	0,78	2,7	42,2	12,8	15,39	3,4	60,8	31,4	2,735
Versuch 3																										
16.7.	287	11,96 797	6,3	13,9	55,2	13,1	17,8	9,1	55,9	15780	1442			18,1	0,7	18,2	15,9	1,0	2,9	40,2	16,5	18,3	1,7	60,7	24,2	2,92
17.7.	279	11,42 761	-	-	-	-	-	-	-	15167	1441			15,4	0,7	18,9	19,5	1,7	2,7	40,8	12,3	8,8	6,0	61,0	26,9	2,68
18.7.	270	11,25 750	8,3	14,3	56,2	12,2	17,3	9,9	54,2	15086	1448			17,3	0,4	16,8	16,5	1,7	3,1	40,9	14,3	13,61	2,2	61,6	28,7	2,80
19.7.	276	11,50 767	7,8	15,1	56,3	12,4	17,7	9,2	53,4	15030	1442			17,1	0,5	16,8	21,5	1,7	3,1	40,8	12,7	14,1	4,6	62,1	27,5	2,85
20.7.	275	11,45 763	7,2	15,2	56,9	11,5	16,4	11,2	55,8	15270	1428			16,8	0,5	15,8	23,3	0,9	2,8	37,3	11,5	20,8	7,9	60,6	29,4	2,83
Durchschnitt	276	11,51 768	7,4	14,3	56,1	12,3	17,3	9,8	54,69	15210	1442	21000	1,913	17,4	0,6	17,5	20,7	1,3	2,7	40,0	13,9	17,12	4,5	61,0	26,5	2,86
Hermine-Henriette II-Kohle																										
Versuch 4																										
31.7.	189	7,88 525	7,5	15,1	52,6	15,4	16,9	10,0	54,0	14200	1314			18,7	0,5	14,7	21,3	0,8	3,1	40,6	11,2	14,2	4,9	61,4	29,2	2,42
1.8.	203	8,46 564	6,8	13,2	53,5	16,6	16,4	9,7	52,7	13500	1313			20,2	0,5	17,3	17,9	0,8	2,9	40,2	10,1	13,2	4,8	58,7	28,1	2,28
2.8.	218	9,09 605	7,4	14,9	52,6	16,0	17,4	9,3	53,2	13600	1309			19,1	0,6	17,0	20,3	0,8	2,8	40,1	11,1	13,9	4,5	63,8	28,5	2,25
3.8.	195	8,13 542	7,4	14,9	52,6	16,0	17,4	9,8	52,6	14100	1320			18,7	0,5	15,5	23,1	0,8	2,3	39,9	11,7	14,3	7,2	56,7	31,1	2,25
4.8.	193	8,05 536	6,6	13,9	53,0	15,37	17,75	9,5	55,8	13900	1336			19,0	0,5	17,6	20,4	0,7	2,9	40,6	11,4	12,7	6,5	60,5	29,1	2,25
5.8.	170	7,09 472	6,4	13,8	53,3	14,8	18,1	9,8	60,2	13100	1318			18,6	0,4	20,3	18,0	0,9	2,2	40,5	9,3	12,7	7,4	62,1	25,7	2,0
Durchschnitt	195	8,01 531	6,9	13,9	53,1	15,7	17,4	9,6	54,9	13790	1325	21230	-2,020	19,2	0,5	17,1	20,5	0,7	2,7	40,2	10,8	13,5	5,9	59,7	28,7	2,24

1) einschliesslich Zusatzkohle

POOR COPY

Tabelle 2.

22752

Schwelung.

Satz t/h	Kg/h/m² Schachtfläche	Schwelanalyse: Feuchtigkeit %	Schwelwasser %	Grude %	Urteer %	Gas %	Asche %	C-Gehalt %	Gas-Erzeugung: m³/h	Hu WE	m³/h von 1000 WE	m³/h (1000 WE) je 1 kg TBK 1)	Gasanalyse: CO_2 %	CnHm %	CO %	H_2 %	Zhm %	CH_4 %	N_2 %	O_2 %	Benzin g/m³	Staub: Analyse % Teer	% C	% Asche	Staubanfall abgeschieden t/h ca.	im Gas g/m³	kg/h	im Teer %	kg/h
Elise II-Kohle.																													
04	42 627	8,7	15,0	58,6	12,2	14,2	10,6	52,6	14483	1370			16,8	0,6	24,9	11,9	0,9	2,5	43,3	17,7	15,12	6,8	60,2	29,5	2,04	2,52	36,5	6,5	35,0
0	00 667	7,1	14,8	55,2	12,4	17,6	9,5	55,0	15040	1397			15,2	0,5	25,4	12,5	0,7	2,7	43,7	15,5	13,7	2,9	53,5	38,0	2,0	2,7	40,6	6,8	46,5
54	46 697	6,6	13,7	56,8	12,8	16,7	11,5	54,0	15563	1347			15,8	0,5	25,3	11,5	0,5	2,5	44,4	16,3	13,78	3,9	59,8	29,2	2,54	2,89	45,0	6,1	41,5
5	07 671	6,8	14,4	55,8	11,9	17,9	9,9	55,9	15167	1360			15,4	0,6	26,4	11,0	0,8	2,0	44,6	16,5	13,13	3,2	58,0	33,3	2,5	2,96	44,9	6,3	43,3
25	0 667	7,2	14,5	56,6	12,3	14,6	10,4	54,5	15050	1370	20630	2,063	15,9	0,5	25,3	11,9	0,13	2,5	43,9	16,5	13,94	4,2	57,9	32,5	2,25	2,77	41,8	6,4	41,1
92	63 642	10,0	16,3	55,6	11,5	16,6	10,2	53,8	15000	1298			15,0	0,4	22,8	16,2	0,6	2,0	43,6	6,3	13,0	2,6	57,8	34,6	2,92	2,93	44,0	6,1	41,0
92	58 706	7,8	15,0	56,3	12,4	16,3	10,5	56,0	14833	1339			16,6	0,4	26,2	11,4	0,8	2,2	43,2	12,8	15,0	2,9	59,9	33,1	2,92	3,47	51,5	7,3	52,0
92	58 706	9,4	16,4	55,6	11,6	16,4	11,2	53,7	15208	1349			16,4	0,8	23,2	12,2	0,6	4,8	42,6	17,8	12,1	4,0	62,4	29,0	2,92	3,74	56,9	7,4	57,4
71	54 702	6,7	13,5	55,2	12,6	16,7	11,3	56,1	15625	1347			20,0	0,9	25,1	9,8	0,8	2,2	42,0	13,1	12,62	4,0	60,4	31,3	2,71	4,27	66,7	8,4	66,8
50	28 752	7,6	13,5	55,6	14,2	16,5	9,6	55,4	16100	1321			20,4	0,5	25,6	9,2	0,6	2,6	41,4	13,0	24,2	3,7	65,6	28,8	2,50	5,06	81,5	8,6	72,0
735	52 702	8,3	14,9	55,76	12,46	16,9	10,6	54,8	15370	1360	20500	1,905	18,6	0,6	25,0	10,9	0,75	2,7	42,2	12,8	14,39	3,4	60,8	31,4	2,735	3,89	60,1	7,56	57,9
92	96 797	6,3	13,9	55,2	13,1	17,8	9,1	55,8	17700	1445			18,1	0,7	18,2	16,9	1,0	2,9	40,2	18,2	18,3	1,7	60,7	24,2	2,92	5,13	81,0	8,6	78,3
68	42 761	-	-	-	-	-	-	-	16100	1317			21,4	0,7	18,9	19,5	1,7	3,7	40,8	11,4	9,8	6,0	61,0	26,9	2,88	4,63	70,3	9,0	74,6
80	25 750	8,3	14,3	56,2	12,2	17,3	9,9	54,2	15084	1478			17,3	0,4	19,8	19,5	0,5	3,1	40,1	14,2	13,61	2,2	61,6	28,7	2,80	4,06	61,3	7,4	61,6
88	50 767	7,8	13,6	56,3	12,4	17,7	9,2	53,4	15030	1445			17,1	0,5	16,8	21,5	0,7	3,6	42,3	13,6	11,1	4,6	62,1	27,5	2,88	3,53	53,1	7,6	62,1
83	45 763	7,2	15,2	56,9	11,5	16,4	11,2	55,2	15230	1349			16,8	0,5	18,8	21,3	0,5	3,2	39,2	13,4	11,8	7,9	60,6	29,4	2,83	3,96	60,5	7,5	64,0
86	51 768	7,4	14,3	56,1	12,3	17,3	9,8	54,65	15240	1372	20500	1,911	17,4	0,5	18,5	20,7	0,5	3,8	40,5	13,2	12,12	4,5	61,0	26,5	2,86	4,25	65,2	8,0	67,4
Hermine-Henriette II-Kohle																													
42	88 525	7,5	15,1	52,6	15,4	16,9	10,0	53,0	14200	1317			18,7	0,5	14,3	23,3	0,9	3,1	40,8	11,2	14,2	4,9	61,4	29,2	2,42	6,20	89,1	9,9	86,6
28	66 564	6,8	13,2	53,5	16,6	16,4	8,7	52,2	13500	1331			20,2	0,9	17,3	19,5	0,6	3,2	40,2	10,1	13,2	4,8	53,7	28,1	2,28	3,99	53,9	7,7	55,4
25	09 605	7,4	14,0	52,6	16,0	17,4	9,3	53,2	13600	1399			19,1	0,6	17,6	20,3	0,6	3,2	40,1	11,1	13,9	4,5	63,8	28,3	2,35	3,25	43,6	6,7	48,7
25	13 542	7,4	14,0	52,6	16,0	17,4	9,8	52,6	14100	1320			18,7	0,6	15,5	23,1	0,7	2,2	39,1	11,7	14,3	7,2	56,7	31,1	2,25	2,60	36,2	7,2	51,6
25	05 536	6,6	13,9	53,0	15,37	17,75	9,5	55,8	13800	1336			19,0	0,5	15,6	20,4	0,7	2,5	40,1	11,4	12,7	6,5	60,5	29,1	2,25	2,40	32,9	6,8	47,5
0	09 472	6,4	13,8	53,3	14,8	16,1	9,8	60,2	13100	1318			18,6	0,4	20,3	18,0	0,9	4,2	40,5	9,5	12,7	7,4	62,1	25,7	2,0	1,78	23,2	6,0	31,2
24	01 531	6,9	13,8	53,1	15,7	17,4	9,6	54,0	13710	1328	19230	2,020	18,2	0,5	17,1	20,5	0,7	3,7	40,2	10,7	13,5	5,9	59,7	28,7	2,24	3,37	45,3	7,39	53,5

satzkohle

POOR COPY 30

Tabelle 3

22753

Schwelung.

Datum	Temperaturen Vor Ofen	Kohle-Rost I	Kohle Rost II	Kohle Rost III	über Rost III	Differenzdrucke d. Kohlebetts Rost I mm	Rost II mm	Rost III mm	Filterspannung oberes Filter Volt	unteres Filter Volt	Teerausbeute Eingebracht Tato	Dickteer Tato	Dünnteer Tato	Benzin Tato	Teer im Staub Tato	Teer im Schwelwasser Tato	Teer in Grude Tato	Angefallen % 1)	Nachweisbar %
Elise II - Kohle																			
Versuch 1																			
6.7.	775°	565°	440°	320°	290°	240	200	160	326	335	27,6	11,98	5,8	5,26	3,04	0,435	0,490	64,6	98,0
7.7.	785°	560°	445°	320°	285°	250	200	150	327	339	29,75	15,20	5,5	4,95	1,41	0,615	0,260	69,6	94,0
8.7.	790°	565°	440°	320°	280°	250	210	150	344	331	32,1	15,22	3,7	5,16	2,38	0,730	0,270	58,9	85,6
9.7.	795°	570°	445°	330°	285°	250	175	150	330	345	28,8	15,30	4,4	4,78	1,95	1,020	0,175	68,5	95,9
Durchschnitt	787°	565°	443°	323°	285°	248	195	152	332	337	29,56	14,42	4,9	5,04	2,19	0,700	0,299	65,2	93,2
Versuch 2																			
11.7.	800°	585°	445°	325°	295°	250	175	175	331	346	26,6	15,07	3,4	4,69	1,82	0,615	0,500	69,5	98,7
12.7.	800°	580°	455°	320°	280°	280	180	160	334	348	31,6	15,82	4,0	5,35	2,03	0,700	0,650	62,7	90,4
13.7.	800°	575°	440°	310°	270°	270	190	160	332	347	29,4	17,12	3,8	4,42	2,80	0,700	0,460	71,2	99,6
14.7.	800°	595°	455°	320°	290°	270	175	160	331	350	31,9	17,38	5,2	4,77	2,60	0,720	0,370	70,8	97,4
15.8.	800°	575°	455°	320°	270°	270	160	150	329	347	38,5	18,37	4,4	9,3 !	2,51	0,890	0,100	59,4	92,4
Durchschnitt	800°	582°	450°	319°	280°	268	176	162	331	348	31,6	16,74	4,16	5,71	2,35	0,725	0,400	66,0	95,2
Versuch 3																			
16.7.	800°	575°	445°	315°	265°	250	170	150	332	352	37,6	19,65	6,3	7,0	1,19	0,460	0,410	69,0	93,1
17.7.	800°	575°	455°	315°	270°	250	170	160	332	353	34,0	17,95	4,6	3,45	4,14	0,580	0,870	66,6	92,9
18.7.	800°	575°	455°	315°	265°	250	160	150	332	353	32,9	18,37	4,7	4,34	1,47	0,780	0,760	70,2	94,3
19.7.	800°	580°	455°	315°	275°	250	150	150	331	353	34,2	18,02	4,4	5,09	3,20	0,610	0,200	65,6	92,3
20.7.	800°	595°	460°	310°	270°	250	150	150	330	350	31,8	18,82	4,24	7,67	5,40	0,780	0,580	75,1	118,0
Durchschnitt	800°	580°	454°	314°	269°	250	160	152	331	352	34,01	18,56	4,85	5,63	3,08	0,642	0,544	69,3	98,1
Hermine-Henriette II - Kohle																			
Versuch 4																			
31.7.	750°	600°	490°	335°	285°	200	150	140	326	328	29,1	19,2	4,5	4,83	2,84	0,490	0,265	81,4	110,0
1.8.	760°	615°	500°	330°	280°	200	150	150	331	332	33,6	15,7	5,8	4,28	2,64	0,330	0,500	63,8	87,0
2.8.	765°	575°	455°	320°	275°	180	150	150	324	338	34,7	16,3	4,1	4,35	2,56	0,300	0,535	58,8	81,7
3.8.	765°	615°	525°	345°	295°	190	150	140	323	335	31,2	15,9	2,3	4,83	3,82	0,230	0,205	58,4	87,5
4.8.	765°	625°	550°	365°	310°	190	150	140	323	331	29,7	15,5	2,5	4,22	3,45	0,330	0,338	60,6	86,7
5.8.	765°	625°	555°	385°	315°	275	150	150	330	334	25,2	11,7	2,06	4,00	3,55	0,530	0,300	54,8	88,0
Durchschnitt	760°	610°	513°	347°	299°	205	150	145	326	333	30,56	15,71	3,54	4,45	3,14	0,370	0,360	63,0	90,5

1) Dickteer + Dünnteer

POOR COPY 30

22754

Teil II.

Schwelgenerator II.

POOR COPY

Entwicklung und Aufgabe.

In dem Bericht von Herrn Dr. Meinicke A.1081 14.9.31. über die erste Betriebsperiode des Schwel-generators II waren bereits die während dieser 4-monatigen Betriebszeit mit dem Generator gemachten Erfahrungen geschildert und die entsprechenden Vorschläge zur Verbesserung und Änderung gemacht worden (S.14-16,30 &31).Andere Änderungen als die dort beschriebenen haben sich in wesentlichem Umfange nicht als notwendig erwiesen, sodass die Anlage nach Ausführung dieser Arbeiten und einer allgemeinen Überholung Ende Juni wieder betriebsfertig war und dann bis 19.August in Reserve lag.

Nach Beendigung der in Teil I des vorliegenden Berichts beschriebenen Versuche am Etagenofen 3 wurde Generator II nocheinmal in Betrieb genommen, trotzdem der Kraftgasüberschuss des Werkes voraussehen liess, dass ein volles Ausfahren des Ofens nicht möglich sein würde. Vor der endgültigen Stillegung sollte jedoch noch das Zusammenarbeiten des Schwelgenerators II mit Generator I ausprobiert werden, indem Gen.II mit möglichst trockener Kohle fahren und einen reichlichen Überschuss an heisser Grude erzeugen sollte. Diese sollte Heiss nach Gen.I transportiert und dort auf Mischgas verarbeitet werden.

Das mit dieser Aufgabe gesteckte Ziel wurde jedoch nur unvollkommen erreicht, da der Transport der heissen Grude durch völliges Versagen des Redlerbandes auf Schwierigkeiten stiess, die sich mit den gegebenen Mitteln nicht überwinden liessen

Es zeigte sich jedoch auch bei dieser Betribbsperiode wieder, dass die Zusammenlegung der beiden Prozesse, der Vergasung und der Schwelung, in ein Aggregat eine betriebliche Vereinfachung darstellt. Der Ofen ist leicht zu überwachen und gehorcht jederzeit den kleinsten Änderungen in der Betriebsführung. Die aufgetretenen Störungen waren daher vorwiegend mechanischer Art.

Betriebsdaten.

Mai	29.	Generator abgestellt.
Juni	12.	Beginn der Reparatur.
August	17./18.	Probelaufen der Maschinen.

POOR COPY

20.8. - 14.9. Anlage in Betrieb

19.8. Anheizgenerator erstmalig abgelassen.

20. Generator angefahren, nach 2 Stunden wieder abgestellt, da Staubschnecken festgefahren.

21. Generator wieder angefahren.

22. Grude von Rost 2 abgezogen, Gruderedlerband in Betrieb genommen, 3½ Stunden in Betrieb, dann mehrere Flügel gebrochen.

28. Ofen 6 Stunden über Dach gefahren, da Kopffilterstaub in den Rutschrohren nicht rutscht und die Spannung des Filters zurück ging.

30. Gruderedler nach Wiederinbetriebnahme sofort festgefahren, mehrere Glieder zerbrochen und verbogen.

1.9. Kurze Störung durch Wegbleiben des Winddrucks.

2. Gruderedler 2 mal mehrstündig abgestellt, da Glieder defekt.

3. Gruderedler festgefahren, Kette dehnt sich übermässig, Grude über Rost I mit der Asche abgezogen.

7/9. Sichterstaub mehrere Stunden nach Kanal gegeben, da die Filterspannung vorübergehend zurückgegangen war. Aschenschnecke festgefahren.

9. Zunehmende Stromübergänge an den Isolatoren.

11. Kabel des Kopffilters defekt, Notkabel angeschlossen.

12/13. Ofen höher belastet, Gasüberschuss hinter der Kondensation über Dach gegeben.

14. Anlage abgestellt.

Betriebserfahrungen.

Der Generator kam am 21.8. in vollen Betrieb. Anstatt der für den Ofen vorgesehenen Belastung von 24000 m^3/h (15°735mm) unter Rost II (= 1070 $m^3/m^2/h$ auf Rost II oder 950 $m^3/m^2/h$ auf Rost IV bezogen) konnte nur eine durchschnittliche Belastung von 15000 m^3/h, das sind 670 $m^3/m^2/h$ auf Rost II oder 600 $m^3/m^2/h$ auf Rost IV bezogen, angewandt werden. Erst in den letzten Tagen dieser Betriebsperiode, am 12. & 13.9. wurde die Rostbelastung

POOR COPY

auf 20000 $m^3/m^2/h$ gesteigert und der im Kraftgasnetz nicht verwertbare Gasüberschuss hinter der Kondensation über Dach gelassen. Auf diese Weise wurden wenigstens einige Zahlen erhalten, die einen Vergleich mit Ofen 3 und einen Schluss auf die wirkliche Leistungsfähigkeit des bisher noch nie voll ausgefahrenen und mit Kohle von niedrigem Wassergehalt betriebenen Generaters gestatten.

An Störungen traten während der Betriebszeit folgende auf:

Vorübergehend und leicht zu beheben waren 2 Störungen, die dadurch zu Stande kamen, dass der abgeschiedene Staub in den Rutschrohren des Kopffilters nicht rutschte, bis in die Elektroden hinein anwuchs und ein Zurückgehen der Spannung verursachte. Durch mehrstündige Entlastung des Ofens vom Sichterstaub, der in der Zwischenzeit in den Kanal gegeben wurde, und Inbetriebnahme der an den Rutschrohren angebrachten Klopfvorrichtung wurden diese Störungen beseitigt.

Ebenfalls nebensächlicher Art war eine Störung am Hochspannungskabel, das am 11.9. an einer Muffe durchbrannte. Es wurde durch ein Notkabel ersetzt.

Eine erhebliche Störung des Betriebes die sich auf die Sauberkeit des Teeres entscheidend auswirkte, trat dadurch auf, dass die Spannung des Kopffilters ständig zurückging, von 322 auf 276 Volt. Verursacht wurde diese Erscheinung dadurch, dass die auf Drähten aufgereihten Sprühkonen sich schiefstellten, sodass sich der Sprühabstand teilweise verringerte. Es scheint, dass vor Wiederinbetriebnahme des Ofens eine günstigere konstruktive Lösung der Aufhängung der Sprühkonen gefunden werden muss.

Die öfters auftretenden geringen Stromübergänge an den Isolatoren, die durch Glimmlampen angezeigt wurden und meistens ohne Einfluss auf die Spannung blieben, sind wohl auf Mängel in der Spülung zurückzuführen.

Schwierigkeiten im Transport der Kohle von Rost zu Rost traten nur in den ersten Betriebstagen auf. Sobald die Brennstoffschichten auf den Schwelrosten von vornherein niedrig belassen werden, d.h. solange der Widerstand, den jeder Rost zusammen mit

POOR COPY

der auf ihm lagernden Brennstoffschicht dem Gasstrom bietet, nicht so gross wird, wie der durch das Kohleabfallrohr und seine Füllung bedingte Widerstand ist und solange die Körnung des Brennstoffes noch so gross ist, dass die angewandte Gasmenge ihn nicht in der Schwebe zu halten vermag, geht der Kohletransport von Rost zu Rost glatt von statten. Durch unsachgemässe Bedienung wurde an einigen Tagen die für die Betriebsperiode herausgegebene Vorschrift, die Widerstände der Kohleschichten auf 150-200 mm zu halten, ausser Acht gelassen (4./7.9.) wodurch sofort erhebliche Störungen im Ofengang und vor allem ein Nachlassen der Teer-Ausbeute (siehe unten) eintrat.

Erhebliche und bis zum Schluss nicht überwundene Schwierigkeiten bereitete der Transport der heissen Grude vom Rost II zu dem benachbarten Generator I. Die bisherigen Schwierigkeiten waren auf 2 Ursachen zurückgeführt worden:

1. Die Neigung des Bandes war so gross (22°), dass die bereits hoch geschaffte Grude zurückfloss, sich am unteren Ende staute und dort eine Zerstörung der übermässig beanspruchten Transportkette herbeiführte.

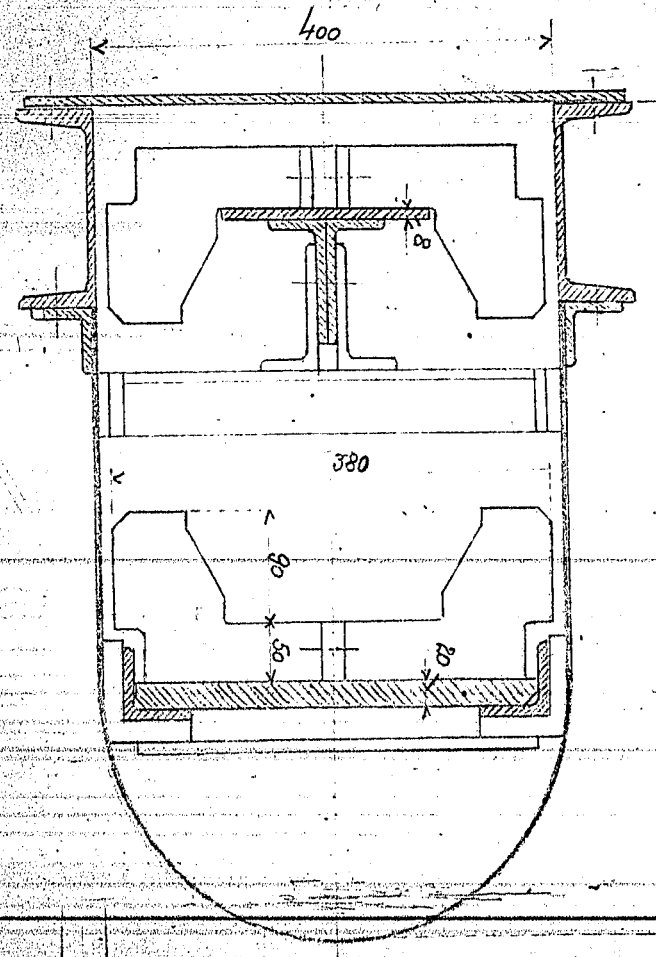
2. Die heisse Grude gab mehr Wärme als erwartet an das Band ab, sodass die Spannmöglichkeit des Bandes nicht genügte, das Band sprang nach kurzer Betriebszeit aus den Gleitschienen oder von den Sternen, die Glieder wurden verbogen und zerbrochen und die Kette riss.

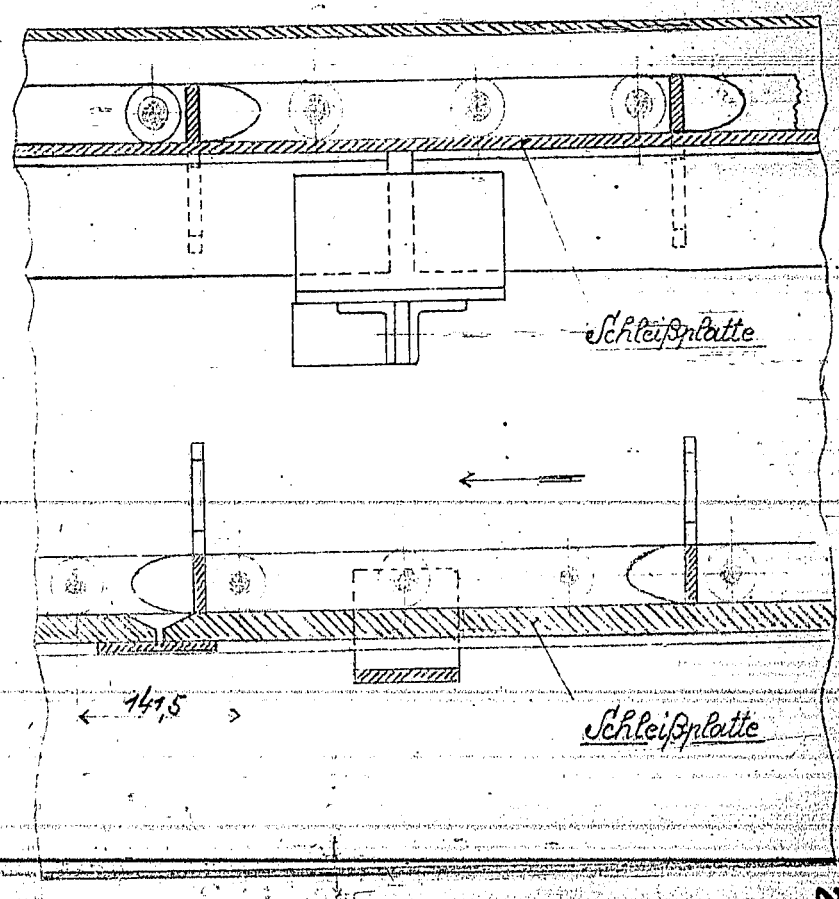
An Abänderungen auf Grund dieser Erfahrungen wurden folgende vorgenommen: Die Grude wurde sofoft nach dem Austritt aus dem Schwelgenerator bebraust, sodass die Längendehnung des Bandes herabgesetzt wurde. Das Band bekam eine durch Gewichte beschwerte Spannvorrichtung am unteren Umkehrende, die sich auch vollauf bewährt hat. Um das Zurückrutschen der Grude zu vermeiden, wurde in halber Höhe des Troges über die ganze Förderlänge des Bandes eine Zwischenwand eingezogen, sodass die zurückrutschende Grude den Trog höchstens zur Hälfte füllen konnte und die zurückgehenden Kettenglieder nicht wie bisher einen Teil der Grude wieder zurücknehmen mussten. Diese Glieder wurden ausserdem kräftig versteift.

POOR COPY

Mle 278.

Konstruktion des Grude-Redlers zwischen Generator I u. II Mle 278.





Mle 278 Blatt 252

Skizze Nr. 22759

POOR COPY

22760

Diese an sich richtigen Massnahmen brachten jedoch nicht die gewünschte Verbesserung des Betriebes, da nach wie vor nach kurzer Zeit nach Inbetriebnahme die Kette riss oder die Glieder abbrachen.

Da die Abstellung des Betriebes beschlossene Sache war, wurde schliesslich auf das Band verzichtet und keine weitere Arbeit auf seine Vervollkommnung aufgewendet. Die Grude wurde weiterhin von Hand abgezogen und gelöscht.

Der wahre Grund für das Versagen des Redlerbandes dürfte darin zu sehen sein, dass die Stege nicht wie in anderen Redlerbändern von 2 Ketten, die an den Endpunkten der Stege angreifen, sondern nur von einer Kette, die in der Mitte der Stege angreift, gezogen werden. Ungleiche Belastung der Stegenden muss dann entweder ein Nachgeben der Stegenden oder der Kettenglieder zur Folge haben.

Die Kondensation arbeitete im allgemeinen zur Zufriedenheit. Die Kühlung genügte, nachdem auch der zweite Kühler umgebaut war (siehe Bericht Dr. Meinecke S. 16.) Durch Einspritzen von Schwelwasse in die Gasleitung zwischen Generator und Des integrator mit Hilfe von Dampfgeheizten Düsen, denen das Wasser durch eine 25 at-Pumpe zugeführt wurde, konnten die Temperaturen am Desintegrator auf ca 110° eingestellt werden, sodass der grösste Teil des Dickteers mit allem Staubteer bereits am Desintegrator anfiel. Skizze 19/20 gibt ein Bild über in der Anlage herrschenden Druck und Temperaturen.

Über die Förderung des Staubes mit Hilfe der Fuller-Kinyon-Pumpe, die bei Generator II bei gleichbleibendem Staubanfall besser funktionierte als bei Ofen 3, siehe den erwähnten Bericht von Herrn Dipl. ing. Öhler. Die Strahlapparate wurden wie bei Ofen 3 umgedreht und anstelle des teuren 25 at-Wassers mit 3 at-Wasser beschickt und der Staub nicht mehr direkt zur Halde sondern ins Neustädter Becken befördert.

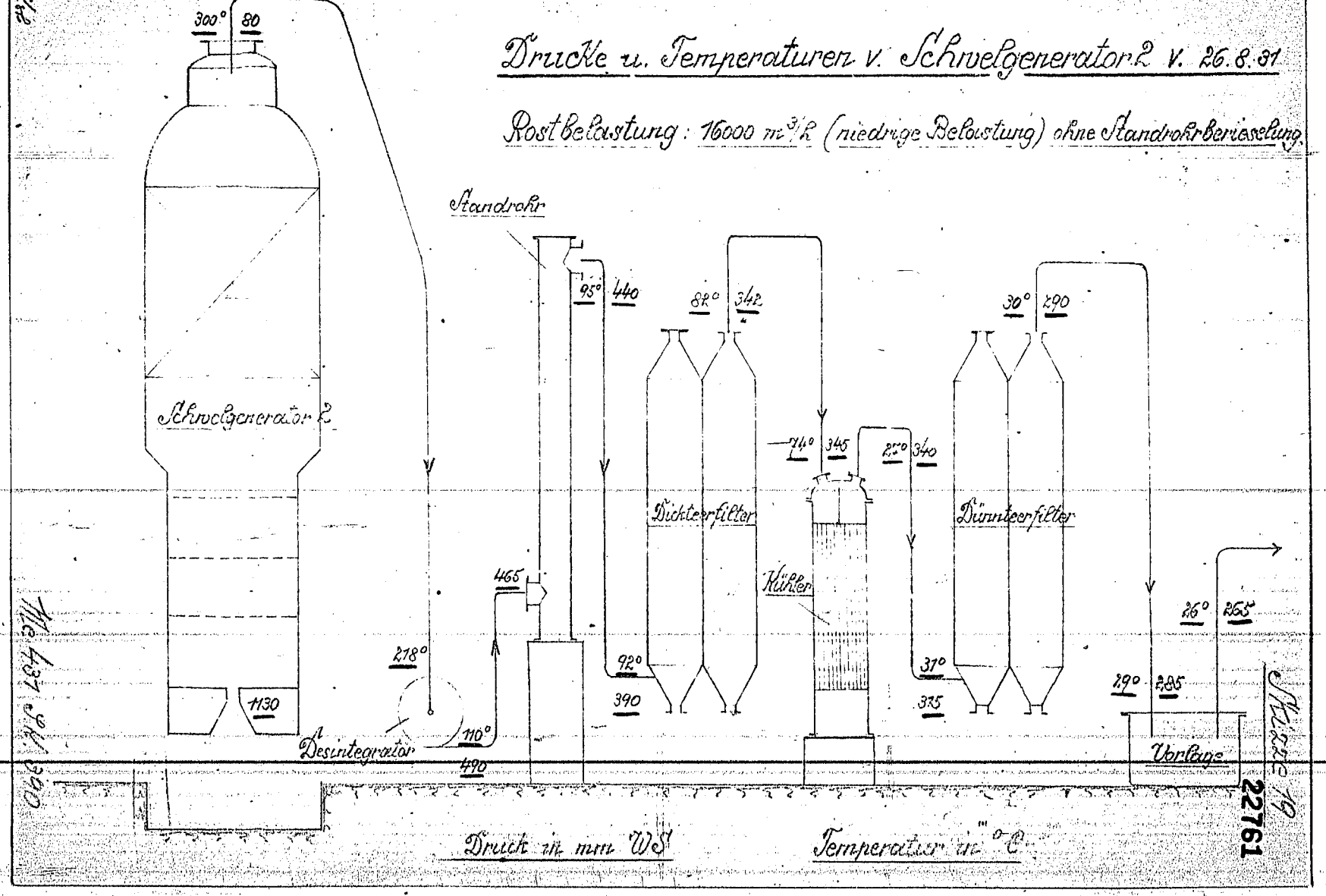
Der Zustand des Ofens und der Kondensation nach Beendigung der Betriebsperiode war im allgemeinen gut. Zu wünschen liessen, wie erwähnt die verschobenen Sprühkonen des Kopffilters und die völlig durch H_2S Angriffe Korrodierten Abdeckbleche über den Zwickeln der Niederschlagselektroden, die aus Ersparnisgründen aus Eisenblech ausgeführt waren.

POOR COPY

9.2.32 Kk2

Drucke u. Temperaturen v. Schwelgenerator 2 v. 26.8.31

Rostbelastung: 16000 m³/h (niedrige Belastung) ohne Standrohrberieselung



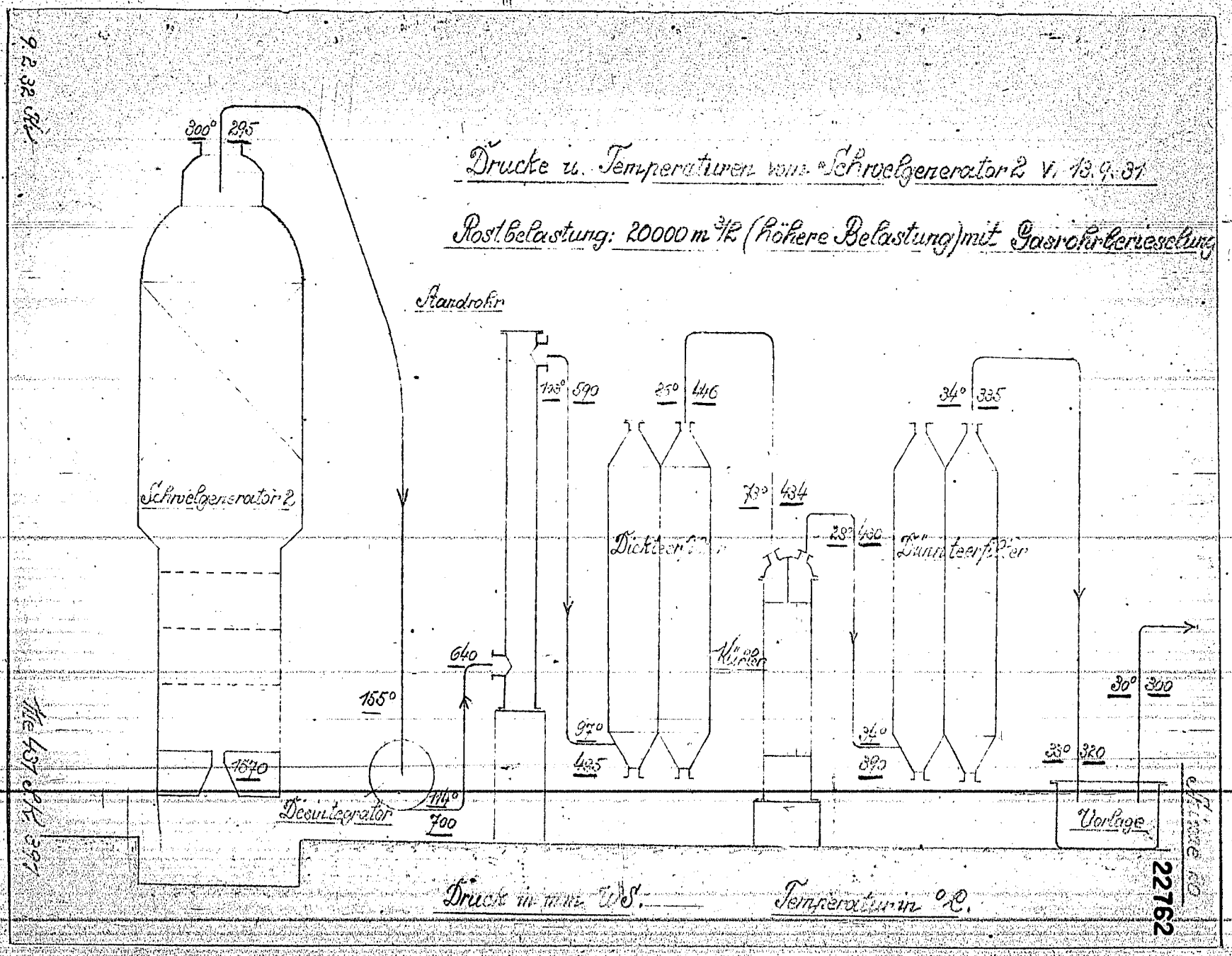
Mitte 437 Mitte
Mitte 437 Mitte
Mitte 19
22761

POOR COPY

6.2.32 Pfl.

Drucke u. Temperaturen vom Schwelgenerator 2 v. 13.9.31

Rostbelastung: 20000 m³/R (höhere Belastung) mit Gasrohrberieselung



22762

POOR COPY 30

22763

Um während der Stillstandsperiode die teueren RS_2-Filter vor dem Verrosten zu schützen, wurden sie, wie am Ofen 3, nach gründlicher Säuberung des Ofen gasdicht abgeschlossen und zum Abfangen der Luftfeuchtigkeit über und unter den Filtern auf Bretterunterlagen Schichten von gebranntem Kalk ausgebreitet, die von Zeit zu Zeit erneuert werden sollen.

Der Gasüberfluss des Werkes hatte neben der niedrig zu haltenden Belastung des Generators noch zur Folge, dass das Gas nur einen geringen Heizwert haben durfte, die Vergasung musste also bei niedriger Temperatur vorgenommen werden. Andererseits war auch ein hoher Wasserstoffgehalt unerwünscht. Die Vergasung wurde also möglichst unter Zusatz von CO_2 zur Vergasungsluft durchgeführt und Dampf nur soweit gegeben, als die damals herrschende Kohlensäure-Knappheit es verlangte. Der hohe CO_2 und H_2 Gehalt des Gases erklärt sich also aus dieser aufgezwungenen Betriebsweise.

Nimmt man den 28.8., an dem eine mehrstündige Störung war, aus, so kann man die Tage vom 21.-30.8. einschl. zu einem Versuch zusammen fassen, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Ofen mit Elise II-Kohle von ca 14 % H_2O beschickt und die Vergasung bei ca 695° unter Zusatz von CO_2 und Dampf, niedriger Belastung (ca 16000 m^3/h) und niedrigen Kohlehöhen vorgenommen wurde.

Als zweite Betriebsperiode soll die Zeit vom 31.8.-8.9. betrachtet werden, weil sich aus den in dieser Periode aufgetretenen Unregelmässigkeiten Schlüsse auf die Verhältnisse im Ofen ziehen lassen.

Schliesslich sind drittens die Tage: 12. & 13.9. besonderer Erwähnung wert, da an Ihnen die Betriebsweise des Ofens nach Menge des Gases und Vergasungstemperatur möglichst dem Sollzustand angenähert wurde.

POOR COPY

22764

Ergebnisse (siehe Tabellen 4 & 5)

Leistung.

Die Leistung des Ofens betrug bei der Belastung des Ofens von 16000 m^3/h und der Vergasungstemperatur von 695°:
246 Tato von 13,4% H_2O=
425 $kg/m^2/h$ auf Rost IV (24 m^2)
Am 12. & 13.9. wurden bei 800° und ca 20000 m^3/h Rostbelastung (unter Rost II)
505 Tato von 11,8% H_2O : 21 t/h oder
875 $kg/m^2/h$ auf Rost 4 bezogen erreicht.
Dabei wurden etwa 100 t Kopffilterstaub und
58 t körnige wasserfreie Grude als Überschussbrennstoff erzeugt.

Die Ofenbelastung ist nach oben begrenzt durch die Leistungsfähigkeit des Kopffilters. Am 12.u.13.,den Tagen der hohen Leistung ,war die Spannung des Filters schon schlechter: 280 Volt,dabei betrug der Staubgehalt im Mittel 3,6 g/m^3 Gas. In früheren Betriebsperioden wurde bei gleicher Gasgeschwindigkeit [1] und guter Spannung (337 Volt) nur ca 1-1,5 g Staub je m^3 Gas gemessen.Ein gut ausgerichtetes Filter wird also ohne weiteres gestatten die Leistung des Ofens auf 24000 m^3/h (unter Rost II zu steigern,wobei 1,5 -2,0 g Staubgehalt im Gas auftreten dürften,die nach den Erfahrungen von Ofen 3 noch durchaus tragbar sind und einen Dickteer mit ca 2-3% Staub ergeben. [2]

Für die in der Sollkalkulation vom 28. 3 31 vorgesehene Restbelastung von 24000 m^3/h (unter Rost II),errechnet sich dann eine Leistung für Elise II-Kohle von 11-12% H_2O von ca 25 t/h=600 Tato oder
etwa 1000 $kg/m^2/h$.
Für Kohle von 8% H_2O noch etwas mehr.

Gaserzeugung.

Die Gasanalysen des Generators II sind bei niedriger Ofenbelastung in wesentlich höherem Masse als bei Ofen 3 beein-

1)13.-17.3. 1931.
2)Aktennotiz Dr.Han/Fo A 543 vom 28 3 31

POOR COPY 30

22765

flupst durch das Isolatoren Spülgas,da am Generator II zusammen mit den Teerfiltern doppelt soviel Isolatoren zu bespülen sind, wie bei Ofen 3. Die Spülgasmenge betrug 900-1300 m^3/h.

So ergeben sich für das Gesamtgas nach Abzug des Isolatorenspülgases folgende Werte:

	Datum	Vergasungs-Temperatur	Gasmenge	Heizwert Hu	CO_2	CnHm	CO	H_2	Znhm	C_nH_{2n+2}	N_2
mit Spülgas	21.-30.8.	695°	15020	1005	40,0	0,4	7,9	17,4	1,0	2,3	32,0
ohne "	"	"	13825	1090	36,3	0,4	8,5	18,9	1,1	2,5	33,4
mit Spülgas	12.-13.9.	800°	25300	1443	21,3	0,45	13,3	23,75	1,15	3,15	36,05
ohne "	"	"	24100	1520	18,2	0,5	14,1	24,9	1,2	3,3	37,0
Ofen 3 Versuch 3											
mit Spülgas	16.-20.7.	865°	15260	1442	17,4	0,6	18,5	20,7	1,3	2,8	40,0
ohne "	"	"	14670	1550	15,1	0,6	19,2	21,5	1,4	2,9	40,7

Der Vergleich zwischen "Versuch 3" vom Ofen 3 und den Ergebnissen des 12.-13.9.vom Generator II zeigt,dass am Generator II bereits bei erheblich niedrigeren Vergasungstemperaturen unter sonst gleichen Bedingungen ein Gas von gleich hohem Heizwert zu erhalten ist. Der Fortfall der langen,grosse Strahlungsverluste bedingenden Leitung zwischen Generator und Schwelofen drückt sich also darin aus,dass die gesamte bei der Vergasung freiwerdende Wärme der Schwelung zu gute kommt. Auf die gleiche Menge Vergasungsgas entsteht also bei Generator II erheblich mehr Schwelgas;dies erscheint in der Gasanalyse in dem höheren Gehalt an CO_2,-H_2 und Kohlenwasserstoffen.

Eine einwandfreie Analyse des auf dem Vergasungsrost gebildeten Gases konnte gerade für die wichtigen Tage des 12.-13.9. nicht gewonnen werden. Vergleicht man nämlich die im Gasraum Rost I gezogenen Analysen mit denen des Hilfsgenerators:

	CO_2	CnHm	CO	H_2	Znhm	C_nH_{2n+2}	N_2
1)Gen.II Rost I	16,8		8,4	18,5		0,3	56,0
2)Hilfsgenerator	8,8		22,0	20,0		0,3	48,9

POOR COPY 30

und darauf die entsprechende Gesamtgasanalyse,

	CO_2	CnHm	CO	H_2	Zphm	C_nH_{2n+2}	N_2
3)Generator II	18,2	0,5	16,1	24,9	1,2	3,3	37,0
4)Ofen 3	15,1	0,6	19,2	21,5	1,4	2,9	40,7

so fällt auf ,dass diese sich annähernd gleichen,während die ersten völlig verschieden sind.Der hohe CO_2- und niedrige CO-Gehalt der Analyse 1)beweist,dass sie ein mit viel Luft erzeugtes Gas darstellt und nicht dem wirklichen Generatorgas entsprechen könne,da aus ihr unmöglich das Gas 3). entstehen kann.Man muss also annehmen,dassim Generator ein gewisses Randfeuer auftritt, indem an der Wandung verhältnissmässig mehr Luft eingeblasen wird als in der Mitte des Rostes,sodass Gas 1) entsteht,während in der Mitte des Rostes der Hauptteil des Gases ungefähr die Zusammenstezung von Gas 2) haben musste.Dieses Auftreten von Randfeuer würde auch einer der Gründe für die schlechte Teerausbeute sein können,indem es nämlich für örtliche Überhitzungen auf den Schwelrosten verantwortlich gemacht werden könnte.

Da eine einwandfreie Generatorgasanalyse nicht vorliegt,ist es nicht möglich eine korrekte Wärmebilanz für den Schwelgenerator aufzustellen.

Staub und Grude.

Der Anfall an Kopffilterstaub wurde zeitweise durch Auffangen im Bunker über der Fuller-Kinyon-Pumpe kontrolliert, es wurde festgestellt,dass er bei niedriger Belastung etwa 1,9-2,1 t/h=ca 20% der eingedrehten TBK betrug.Auch für die höhere Belastung vom 12.-13.9 scheint er nicht wesentlich höher gewesen zu sein,wie sich aus der Kohlenstoffbilanz dieser Tage ersehen lässt.

POOR COPY

22767

Kohlenstoffbilanz für 12.-13.9.

Eingebracht mit der TBK: 21 t/h mit 50,9%C — 10,62 t C

Ausgebracht:

Grude: 2,41 t	0,708	= 1,705 t/h C	
Asche: 0,07 t	0,512	= 0,036 "	
Teer (Dickteer +Dünnteer+ +Phenol) 1,75 t	0,81	= 1,416 "	
Gas und Benzin (ohne Isolatorenspülgas) 24100	201 gC/m³	= 4,845 "	
		8,002 "	8,002 t C.
			2,618 "

C-Gehalt des Kopffilterstaubes 58,7%, also

Anfall an Kopffilterstaub 4,46 t/h

= 21,3% der TBK.

Auf die grössere Feinheit des Kopffilterstaubes von Generator II gegenüber dem von Ofen 3 ist schon hingewiesen worden (Seite 13). Der Sichtkasten arbeitet etwas ungünstiger als der von Ofen 3, was wohl auf die geringere Länge (1 m gegen 2m am Ofen 3)zurückzuführen ist, denn neben einem erheblichen Anteil an Korn unter 0,2 mm (5%), der in der Kohle zurückblieb, wurden andererseits auch mehr gröbere Teilchen zwischen 0,5 und 0,2 mm als am Ofen 3 abgesichtet (Skizze 8). Es ist anzunehmen, dass diese gröberen Teilchenbeim Eindrehen des Staubes zwischen Rost II und RostIII nicht vom Gasstrom nach oben getragen und so in normaler Weise entschwelt wurden, sondern in das Grudebett des Rostes II fallen, wo sie überhitzt werden und wo ein Teil ihres Teeres zerstört wird. Auch dieser Umstand kann zur Verschlechterung der Teerausbeute beitragen.

Der Aschegehalt des Kopffilterstaubes war klein(ca. 21,5 %), solange die Kohle sehr wasserhaltig war(14-16% H_2O) und die entstehende Grude vergast werden musste, ohne dass erheblicher Überschuss an Grude anfiel Der Aschegehalt stieg mit fallendem Wassergehalt der Kohle und steigendem Grudeüberschuss (bis 32,5% bei 11-12% H_2O).

POOR COPY

In den Tagen der höheren Ofenbelastung (12÷13.9) wurde nur
1,7% der mit der TBK eingeführten Reinasche(2,14 t/h)
mit dem Rückstand
34,3% mit dem Grudeübersohuss
64,0% mit dem Kopffilterstaub abgeführt.

Der Teergehalt des Staubes ist bei Generator II kleiner als bei Kopffilterstaub vom Ofen 3 mit gleichem Aschegehalt: 1,5-2,5% gegen 3,4÷4,5% Teer.Die langsamere Strömungsgeschwindigkeit begünstigt also die Ausschwelung.Demgemäss ist auch der mit dem Staub verlorengehende Teeranteil geringer als bei Ofen 3: 3%bei Generator II am 12.-13.9.,dagegen 7,4-9% am Ofen 3(auf Teergehalt der TBK bezogen).

Etwas verschoben sind diese Verhältnisse für die ersten Betriebstage des Generators II,als mit niedriger Belastung und niedrigeren Vergasungstemperaturen gefahren wurde,da an diesen Tagen der Teergehalt des Kopffilterstaubes(4,34%) und der Teerverlust mit dem Staub (6.5%) an die Werte des Ofens 3 herankommt. Zwar war hier der Aschegehalt des Staubes und somit sein Anteil an Flugstaub aus dem Vergasungsbett und an ausgeschwelter Grude geringer,doch genügt dieser Umstand allein nicht völlig zur Erklärung (siehe Tabelle 5).

Die Abscheidung durch das Kopffilter war,abgesehen von den ersten Tagen nach dem Anfahren und den letzten Tagen (Tabelle 5) gut.Der Staubgehalt im Reingas war:

1,57g/m^3 für die erste Betriebsperiode (21.-30.8.) bei ca 15000 m^3/h Gas und 321 Volt

0,79g/m^3 für die zweite Betriebsperiode(31.8.-6.9.) bei ca 13400 m^3/h Gas und 322 Volt

3,58g/m^3 für die Zeit vom 12.-13.9.bei ca 25 300 m^3/h Gas und 280 Volt.

Der Wirkungsgrad der Reinigung lag für die ersten 14 Tage bei 99% und darüber,für die Tage mit schlechter Spannung bei 98%.

Der Staubgehalt im Dickteer hielt sich infolgedessen bis zuletzt in erträglichen Grenzen,sodass sich der Teer gut raffinieren liess.Allerdings war mit dem langsamen Absinken der Spannung und der Reinigung ein Steigen des Staubgehaltes im Dick-

POOR COPY

teer von ca 1,6 bis ca 6% zu beobachten. Einige höhere Werte sind dadurch erklärt, dass infolge Störung der Betriebsweise bei gleicher Gasmenge nur wenig Dickteer anfiel. Die im Dickteer festgestellte Staubmenge stimmt wieder einigermassen mit der überein, die sich aus den Staubbestimmungen im Gas errechnen lässt: 25,8 kg/h gegen 34,6 kg/h.

Der Ausschwelungsgrad der Grude lag bei etwa 0,5% Teer, also an der Fehlergrenze der Untersuchungsmethode. Die Grude des Generators II ist etwas feinkörniger als die des Ofens 3. (Siehe Skizze 8). Es muss aber festgestellt werden, dass sie schon wesentlich grobkörniger geworden ist, als die Grude, die während des Fahrens mit Kohle von hohem (20%) Wassergehalt in der "Anfahrperiode " des Generators war (Jan.-Mai 31.), wo sie teilweise nur aus Staub bestand. Eine weitere Herabsetzung des Wassergehaltes der Kohle wird sich auch hier als günstig erweisen.

Der Überschuss an Grude war noch nicht so gross, wie erwartet, sodass er zur Erzeugung von 10000 m^3/h Mischgas im Generator ausgereicht hätte. Benötigt wurde ca 4,3 t/h Grude, geleistet wurde nur 2.4 t/h. Bei vollem Betrieb mit 24000 m^3/h Rostbelastung und Kohle von 4-6% H_2O dürfte diese Menge jedoch ebenfalls geleistet werden können.

Der Kopffilterstaub fand zeitweise Verwendung zur Erzeugung von Kraftgas im Generator III, wo er sich mit sehr gutem Wirkungsgrad vergasen liess [1]; seiner Verwendung zur Erzeugung von Mischgas steht sicherlich nichts im Wege.

Teerausbeute und Teerbeschaffenheit.

In der Betriebsperiode von Januar bis Mai 1931 wurden am Generator II nie die sonst beim Spülgasverfahren, insbesondere nicht die am Ofen 3 festgestellten Ausbeuten erzielt. Dagegen konnte für die Zeit vom 21.-30.8. (unter Vernachlässigung des 28.8., an dem eine Betriebsunterbrechung eintrat) eine Ausbeute sowohl an erfasstem, wie an nachweisbarem Teer erreicht werden, die der vom Ofen 3 gleich kommt, allerdigs muss betont werden, dass beim Generator II die massgebliche Schwelltemperatur (unter Rost II) um ca 100° niedriger lag als bei Ofen 3, ca 700° anstatt

1) Bericht A.1323 v. 24.10.31.

POOR COPY

22770

800° am Ofen 3.

Für diese Zeit verteilt sich die Teerausbeute folgendermassen (24 Stdn):

Eingebracht: 30,04 t (lies: aus Schmelzpz.)

Erfasst: Dickteer	16,20 t	(56,45)
Dünnteer	4,84 t	(16,87)
	21,04 t = 70,02% vom eingebrachten Teer	

Ferner analytisch nachweisbar:

Als Benzin im Gas	4,66 t	(16,24)
Im Kopffilterstaub	1,95 t	(6,79)
In der Grude	0,48 t	(1,67)
Als Phenol im Schwelwasser	0,568 t	(1,98)
	7,658 t = 25,4% vom eingebrachten Teer	
Insgesamt nachweisbar	95,42% " "	(100,0) "

Diese Zahlen unterscheiden sich also kaum, auch hinsichtlich der Anteile an Dickteer, Dünnteer, Benzin usw., von den entsprechenden Zahlen von Ofen 3 (siehe S. 16)

Für die Tage mit hoher Belastung war, trotz der um 100° erhöhten Schweltemperatur eine wesentliche Steigerung der Teerausbeute erwartet worden. Die erhaltenen Zahlen lassen jedoch noch keinen sicheren Schluss zu, zumal nur 2 Tage mit dieser Einstellung gefahren werden konnte. Am 13.9. wurden etwa die gleichen Werte erhalten, wie oben beschrieben, nämlich etwa 70% vom eingebrachten Teer erfasst. Der 12.9. dagegen fällt als ungünstig heraus; das erhaltene Ergebnis (60,5% erfasst) erscheint aber unsicher, weil gerade an diesem Tage die Teerbestimmung der Eindrehkohle einen ungewöhnlich hohen, von den übrigen Bestimmungen stark abweichenden Wert ergibt (siehe Tabelle 5). Wäre durch die erhöhte Schwel- (Und Vergasungs-)Temperatur eine wesentlich stärkere Krackung des Teeres eingetreten, so hätte sich dies in einem wesentlich höheren Benzingehalt des Gases ausdrücken müssen. Dieser war jedoch an den beiden Tagen nur unwesentlich höher (14,2 & 16 g/m³ anstatt 13,4 g/m³), was zwanglos darauf zurückzuführen ist, dass die Kondensation an diesen Tagen infolge der um 50% (von

POOR COPY

22771

16000 auf 24300 m^3/h) erhöhten Gasmenge nicht so gut wirken konnte.

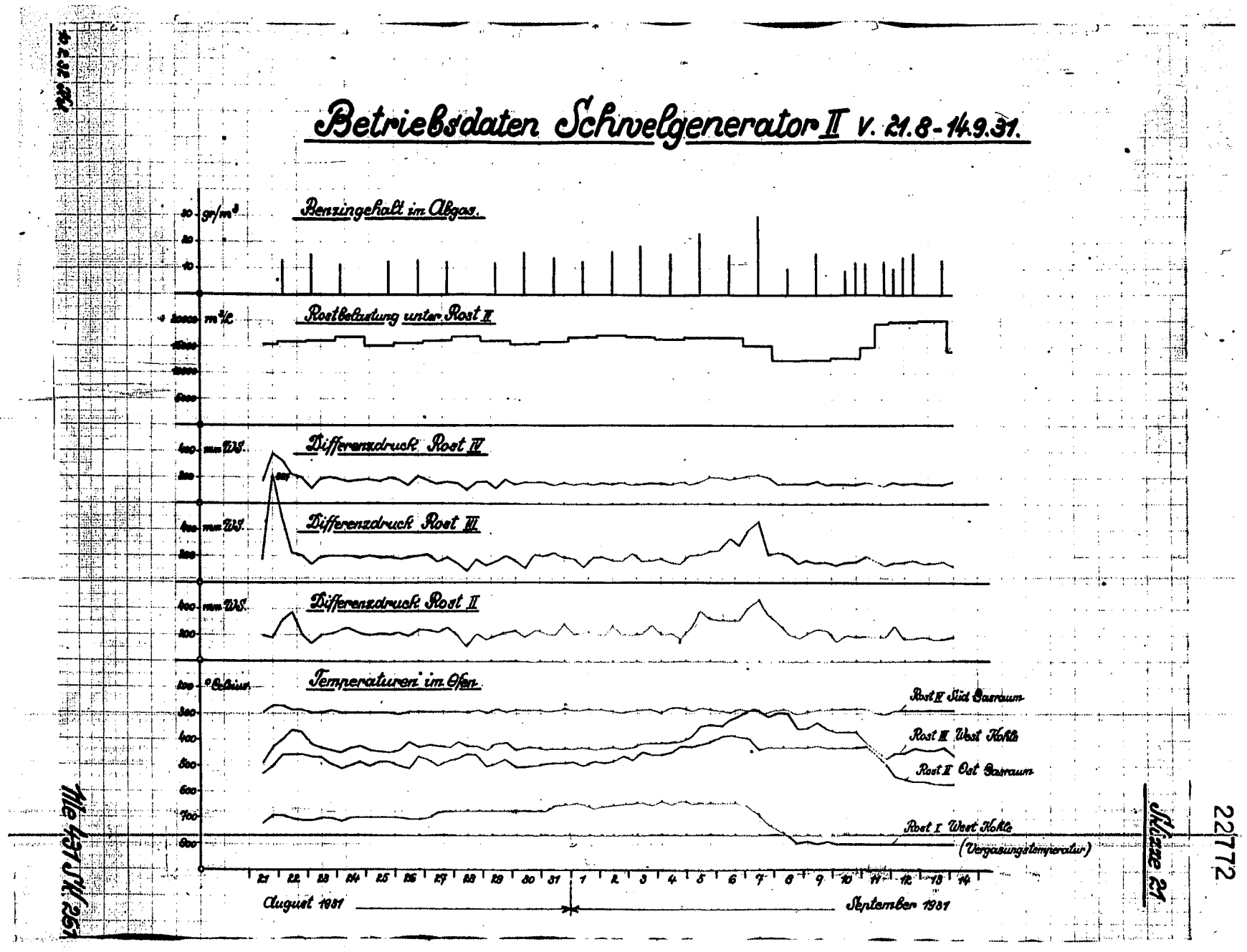
Es darf also damit gerechnet werden, dass auch bei einer Vergasungstemperatur von 800° bei Anwendung von Kohle mit niedrigerem Wassergehalt etwa die gleichen Ausbeuten erhalten werden, wie am Etagenofen 3.

Auf Skizze Nr. 21 sind für die gesamte Betriebszeit des Generators II die Temperaturen auf den einzelnen Rosten des Ofens, die Differenzdrucke der Brennstoffschichten, die Rostbelastung und schliesslich der Benzingehalt des Abgases aufgetragen. Es zeigt sich, dass dieser Benzingehalt, der als Mass für die Krackung anzusehen ist, anfangs bei etwa 13-14 g/m^3 liegt bei einer Vergasungstemperatur von ca 695° und 15000-16000 m^3 Rostbelastung, und dass er auch bei Schluss der Betriebszeit bei 800° Vergasungstemperatur und 25300 m^3 Rostbelastung nur wenig über diesen Wert steigt. Dazwischen liegt eine Periode, deren Eigentümlichkeiten am 7.9. am deutlichsten in Erscheinung treten, wo trotz ständig fallender Vergasungstemperatur (bis 635°) und gleichbleibender Rostbelastung der Benzingehalt zeitweise Werte bis 30/g/m^3 annimmt. Diese Periode ist gleichzeitg gekennzeichnet durch ein Ansteigen der Schütthöhen auf Rost II und III und ein Fallen der Temperaturen auf diesen Rosten. Gleichzeitig sinkt, wie aus Tabelle (5) zu ersehen ist, an einigen Tagen die Teerausbeute weit unter die normalen Werte.

Der Vorgang der zu diesem Zustande geführt hatte, war folgender: Durch Anwachsenlassen der Kohle auf Rost III wurde der Wärmeverbrauch auf diesem Roste so gesteigert, dass die angebotene Wärme bei gleichbleibender Belastung und gleichbleibenden oder sogar zurückgenommenen Vergasungstemperaturen nicht mehr ausreichte, um die auf diesem Roste notwendigen Temperaturen einzuhalten, sodass die Kohle kälter und zum Teil noch nicht ausgeschwelt auf Rost II mit dem heissen Gas von Rost I in Berührung kam. Dabei trat eine Krackung des Teeres ein, die sich teils in dem hohen Benzingehalt teils in schlechter Ausbeute bemerkbar macht.

POOR COPY

Betriebsdaten Schwelgenerator II v. 21.8-14.9.31.



Mle 437 Nr. 251

Klasse 21

22772

POOR COPY

22773

Es ist von Ofen 3 bekannt, dass die günstigsten Ergebnisse erzielt werden, wenn die Schwelung in der Hauptsache auf dem zweiten Rost von oben erfolgt. Dann muss erfahrungsgemäss in dem Brennstoffbett dieses Rostes (III) eine Temperatur von mindestens 430° gemessen werden. Die Temperatur unter Rost III muss dann mindestens 500° besser 600° betragen, je nach dem Wärmeverbrauch der Kohle. Skizze 13 zeigt diese Verhältnisse für Ofen 3. Sinkt also die Temperatur unter Rost III bezw. in Rost III auf unter diese Grenzwerte, so kommt zuviel ungeschwelte Kohle auf den heissen Rost II und es erfolgt bei der nun auf Rost II vorsichgehenden Schwelung Krackung des Teeres. Dieser Zustand tritt ein, wenn das Brennstoffbett auf Rost III ansteigt oder wenn der Wassergehalt der Kohle zu hoch wird. ER ist bisweilen schwer rückgängig zu machen, so wurde erst durch die am 11.9. erfolgte starke Steigerung der Gasmenge die als richtig erkannte Lage der Temperaturen wieder hergestellt.

Die schlechten Teereausbeuten dieser Tage beeinflussen den Durchschnitt über die Gesamt-Betriebszeit sehr ungünstig. Doch lässt sich gegenüber der "Anfahrperiode" von Januar bis Mai insofern ein Fortschritt feststellen, als der Teernachweis von 81% auf 89% bezw. auf 93% nach Abrechnung der Hauptstörungstage (4.-8.) gestiegen ist.

POOR COPY

Für die Untersuchung des Teeres konnten nur Durchschnittsproben über den gesamten Versuch ausgewertet werden, ein Einfluss der verschiedenen Betriebsweisen und Störungen auf die Beschaffenheit des Teeres ist infolgedessen nicht nachzuweisen.

	Ofen 3		Generator II
	Elise II	H.H.II.	Elise II
Schweltemperatur	800°	765°	635-800°
Phenol	7,55	13,1	7,60
Paraffin	8,00	12,1	5,23
Hartasphalt	0,205	0,8	0,22
Stockpunkt d. Dickteers	+38°	+ 40,3°	+ 27,4°
Δ_{44} des Dickteers	0,926 ?	0,951	0,964
Δ_{20} des Dünnteers	0,925	0,93	0,929
Δ_{20} des Benzins	0,817	0,815	0,829

Der erniedrgte Paraffingehalt und der wesentlich niedrigere Stockpunkt des Teeres vom Generator II ebenso wie die Siedekurve (siehe Skizze 9) beweisen, dass der Teer etwas leichter ist als der am Ofen 3 erhaltene. Die Kennziffern der Siedekurven des Gesamtteeres sind in diesem Falle nicht sehr charakteristisch, da die Kurven nicht genügend stetig sind.

1. Fischerteer	270°	
2. Schwelmischgas	270°	(Flächendurchschnitt 12205qmm)
3. Kraftgas Ofen 3	255°	(" 11630 ")
4. Kraftgas Hermine-H. 2	265°	(" 12265 ")
5. Kraftgas Generator 2	252°	(" 11350 ")

POOR COPY

Schwel-Generator II.

Elise II - Kohle.

Datum	Gaslieferungsstunden	Temperaturen im Ofen °C. Rost I Kohle West	Rost I Kohle Ost	Rost I Gasr. West	Rost I Gasr. Ost	Rost II Kohle West	Rost II Gasr. Ost	Rost III Kohle West	Rost III Kohle Ost	Rost III Gasr. West	Rost IV Kohle Süd	Rost IV Gasr. West	Rost IV Gasr. Nord	Ofenausgang	Differenzdrucke auf den Rosten Rost I mm	Rost II mm	Rost III mm	Rost IV mm	Wind m^3/h unter Rost	Belastung CO_2 m^3/h	Dampf t/h	Belastung von Rost II 15° 735 mm	Gesamt-Gasmenge m^3/h	Hu des Gases	CO_2 %	CnHm %	Gesamt-Ga CO %	H_2 %	Gasr. West	Gasr. Ost	K We
21.8.	19	710	700	670	690	495	515	510	460	515	300	275	295	300	360	185	500	275	5410	2580	5,4	15 320	15 000	931	43,7	0,4	0,3	15,6	670	690	49
22.8.	24	710	680	680	650	420	460	375	350	385	280	290	315	295	350	290	300	240	5540	2400	6,0	16 080	14 700	1125	38,7	0,5	0,1	21,7	680	650	42
23.8.	24	705	685	685	650	465	475	430	355	420	290	285	305	295	320	180	180	170	6130	1300	6,5	16 250	15 820	1087	39,2	0,5	0,1	20,9	685	650	46
24.8.	24	705	680	670	665	480	500	435	385	425	295	285	305	300	330	230	200	180	6040	4000	5,1	16 970	15 450	937	41,4	0,3	7,4	16,9	670	665	48
25.8.	24	700	685	685	680	475	490	445	385	440	295	285	300	295	330	210	200	185	5940	3300	4,16	15 380	15 400	982	41,7	0,3	10,1	14,2	685	680	47
26.8.	24	700	690	690	675	480	495	425	390	425	300	290	305	290	330	220	190	180	6160	4000	4,08	15 700	15 820	1002	40,9	0,4	11,6	13,4	690	675	48
27.8.	24	685	685	670	685	475	485	420	365	420	295	285	300	300	310	240	190	165	5770	4310	4,5	16 200	15 580	841	43,2	0,4	6,9	13,2	670	685	47
28.8.	18,5	675	675	675	660	480	465	415	350	425	290	290	300	290	330	170	130	140	5320	2830	6,0	16 900	14 000	984	41,0	0,4	7,5	16,8	675	660	48
29.8.	24	675	675	675	650	480	480	420	385	430	290	285	300	300	305	195	160	155	5770	2230	5,9	16 000	14 000	1063	35,9	0,3	7,4	20,4	675	650	48
30.8.	24	675	675	675	675	505	505	435	365	440	285	275	300	300	310	220	160	160	5870	2000	5,5	15 330	14 570	1076	35,9	0,3	7,5	20,8	675	675	50
Durchschnitt		ca 695													ca 325	ca 215	ca 205	ca 180	5850	2950	5,24	15 937	15 020	1005	40,0	0,4	7,9	17,4			
31.8.	24	660	655	655	650	505	495	435	395	435	290	280	300	300	320	230	190	150	5700	2000	5,1	15 980	13 790	1080	36,5	0,4	6,5	21,0	655	650	50
1.9.	23	655	640	640	635	500	490	430	375	430	285	280	300	295	300	220	160	150	5470	2000	5,67	16 730	12 790	1018	37,5	0,3	6,5	19,3	640	635	50
2.9.	24	650	-	-	650	-	-	430	370	430	290	280	300	295	300	240	190	155	5720	2000	7,0	17 220	13 690	1048	37,3	0,3	6,1	19,3	-	650	
3.9.	24	645	640	640	655	465	460	425	365	435	285	280	295	300	320	220	180	155	5750	2000	7,0	17 250	13 540	1014	38,4	0,3	6,1	18,9	640	655	46
4.9.	24	635	630	630	640	460	445	410	360	420	285	280	295	290	310	200	160	160	5400	2000	6,8	16 640	12 890	944	40,0	0,3	5,9	16,8	630	640	46
5.9.	24	645	640	640	640	405	420	360	350	370	285	290	300	300	330	340	290	190	5760	2125	6,35	16 485	13 876	1023	37,9	0,5	7,6	19,4	640	640	40
6.9.	24	645	640	640	625	365	390	330	330	330	290	295	305	300	350	330	230	180	5720	2350	6,6	17 040	13 167	906	41,8	0,4	4,9	16,5	640	625	36
7.9.	24	685	685	685	705	380	420	300	340	315	290	295	300	300	350	420	370	210	6890	2100	4,5	15 140	15 166	1115	34,1	0,5	8,9	18,3	685	705	38
8.9.	24	770	745	745	765	390	430	325	345	310	285	295	295	300	340	250	200	150	7380	1230	2,3	12 540	16 040	1171	27,8	0,3	14,3	18,4	745	765	39
9.9.	24	795	770	770	795	400	425	350	345	310	295	290	300	300	350	230	160	150	7190	500	3,5	12 440	15 625	1320	23,6	0,4	14,6	21,8	770	795	40
10.9.	24	800	770	770	795	415	430	370	360	325	285	290	395	300	350	180	150	150	7370	-	4,0	12 800	16 125	1360	22,6	0,5	14,5	22,5	770	795	41
11.9.	18	800	775	775	800	475	460	435	365	400	290	280	295	300	350	180	160	155	8110	300	5,0	13 190	17 870	1315	23,0	0,4	14,5	22,3	775	800	47
12.9.	24	800	785	785	800	535	550	440	350	460	290	275	295	300	380	220	160	155	11610	-	6,8	15 760	25 200	1430	21,2	0,5	15,5	22,8	785	800	57
13.9.	24	800	785	785	800	540	550	435	345	470	290	275	295	300	340	190	155	150	11240	-	6,5	20 060	25 400	1457	21,4	0,4	15,1	24,7	785	800	54
14.9.	2,5	800	785	785	800	535	545	455	345	470	290	275	300	300	300	180	100	150	6560	-	5,6	14 160	15 300	1496	20,8	0,2	10,8	29,2	785	800	53

POOR COPY

Schwel-Generator II.

Elise II - Kohle.

Temperaturen im Ofen °C.												Differenzdrucke auf den Rosten					Belastung				Gesamt-Gas												
Rost I		Rost II		Rost III		Rost IV				Ofen-aus-Gang		Rost I mm	Rost II mm	Rost III mm	Rost IV mm	Wind m^3/h unter Rost	CO_2 m^3/h	Dampf t/h	Belastung von 15°	Rost II 735 mm	Gesamt-Gasmenge m^3/h	Hu des Gases	CO_2 %	CnHm %	CO %	H_2 %	Znhm %	CH_4 %	N_2 %	g S je m^3	Benzin g/m^3		
Gasr. West	Gasr. Ost	Kohle West	Gasr. Ost	Kohle West	Kohl Ost	Gasr. West	Kohle Süd	Gasr. West	Gasr. Nord																								
670	690	495	515	510	460	515	300	275	295	300		360	185	500	275	5410	2580	3,4	15	320	13 000	931	43,7	0,4	6,3	15,6	1,3	2,1	31,9	20,9	16,0		
680	650	420	460	375	350	385	280	290	315	295		350	290	300	240	5540	2400	6,0	16	080	14 700	1125	38,7	0,5	6,1	21,7	1,3	2,7	30,3	18,5	12,86		
685	650	465	475	430	355	420	290	285	305	295		320	180	180	170	6130	1300	6,5	16	250	15 820	1087	38,2	0,5	6,1	20,9	1,1	2,8	31,5	14,3	15,53		
670	665	480	500	435	385	425	295	285	305	300		330	230	200	180	6040	4400	5,1	16	970	15 430	937	41,4	0,3	7,4	16,9	0,7	2,3	31,7	14,8	11,8		
685	680	475	490	445	385	440	295	285	300	295		330	210	200	185	5940	3900	4,16	15	380	15 400	982	41,7	0,3	10,1	14,2	1,0	2,6	31,1	14,2	12,94		
690	675	480	495	425	390	425	300	290	305	290		330	220	190	180	6160	4050	4,08	15	700	15 820	1002	40,9	0,4	11,6	13,4	1,2	2,0	33,2	13,2	13,2		
670	685	475	485	420	365	420	295	285	300	300		310	240	190	165	5770	4310	4,5	16	200	15 560	841	43,5	0,4	8,9	13,3	0,6	1,7	32,2	11,6	12,2		
675	660	480	465	415	350	425	290	290	300	290		330	170	130	140	5320	3420	6,0	16	900	14 000	984	41,0	0,4	7,5	16,8	0,9	2,5	31,8	16,3	12,2		
675	650	480	480	420	385	430	290	285	300	300		305	195	160	155	5770	2230	5,9	16	000	14 000	1063	35,9	0,3	7,4	20,4	0,9	2,7	32,3	15,3	12,2		
675	675	505	505	435	385	440	285	275	300	300		310	220	160	160	5870	2000	5,5	15	330	14 570	1076	35,9	0,3	7,5	20,8	0,9	2,7	32,8	15,4	13,9		
												ca 325	ca 215	ca 205	ca 180	5850	2950	5,24	15	937	15 020	1005	40,0	0,4	7,9	17,4	1,0	2,3	32,0	15,3	13,4		
655	650	505	495	435	395	435	290	280	300	300		320	230	190	150	5700	2000	,1	15	930	13 790	1080	36,5	0,4	5,5	21,0	1,1	3,0	33,6	16,2	14,5		
640	635	500	490	430	375	430	285	380	300	295		300	220	160	150	5470	2000	6,87	16	730	12 790	1018	37,5	0,3	6,5	19,3	1,0	2,7	33,7	15,0	12,45		
-	650	-	-	430	370	430	290	280	300	295		300	240	190	155	5720	2000	7,0	17	220	13 690	1048	37,3	0,3	6,1	19,3	1,0	3,2	33,8	15,4	16,6		
640	655	465	460	425	365	435	285	280	295	300		320	220	180	155	5750	2000	7,0	17	250	13 540	1014	38,4	0,3	6,1	18,9	1,0	2,8	33,5	17,4	19,06		
630	640	460	445	410	360	420	285	280	295	290		310	200	160	160	5400	2000	6,8	16	420	12 890	944	40,0	0,3	5,9	16,8	1,1	2,6	34,4	16,5	16,28		
640	640	405	420	360	350	370	285	290	300	300		330	340	290	190	5760	2125	6,33	16	485	13 870	1023	37,9	0,5	5,6	19,4	0,9	2,7	33,9	15,7	23,8		
640	625	365	390	330	330	330	290	295	305	300		350	330	230	180	5720	2350	,6	17	040	13 167	906	41,8	0,4	4,9	16,5	0,8	2,7	33,7	16,5	15,44		
685	705	380	420	300	340	315	290	295	300	300		350	420	370	210	6890	2140	4,5	15	140	15 166	1115	34,1	0,5	8,9	18,3	0,9	3,0	35,2	16,4	29,8		
745	765	390	430	325	345	310	285	295	295	300		340	250	200	150	7380	1230	2,3	12	540	16 040	1171	27,8	0,3	14,3	18,4	0,9	2,3	36,9	13,9	10,1		
770	795	400	425	350	345	310	295	290	300	300		350	230	160	150	7190	500	3,9	12	440	15 625	1320	23,8	0,4	16,6	21,8	1,1	2,5	37,0	16,7	15,87		
770	795	415	430	370	360	325	285	290	395	300		350	180	150	150	7370	-	4,0	12	800	16 125	1360	22,6	0,5	14,5	22,5	0,8	3,1	36,8	13,1	12,63		
775	800	475	460	435	365	400	290	280	295	300		350	180	160	155	8110	300	5,0	13	190	17 870	1315	23,0	0,4	14,5	22,3	0,7	2,8	37,0	14,3	12,78		
785	800	535	550	440	350	460	290	275	295	300		380	220	160	155	11610	-	6,0	13	760	25 200	1430	21,2	0,5	15,5	22,8	1,0	3,2	36,8	16,0	16,06		
785	800	540	550	435	345	470	290	275	295	300		340	190	155	150	11240	-	6,5	20	060	25 400	1457	21,4	0,4	15,1	24,7	1,3	3,1	35,3	17,0	14,2		
785	800	535	545	455	345	470	290	275	300	300		300	180	100	150	6560	-	5,6	14	150	15 300	1496	20,8	0,2	10,8	29,2	1,0	4,4	34,6	13,7	-		

POOR COPY 30

Schwel - Generator II.

Elise II - Kohle

Datum	Asche kg/h	Asche C-Gehalt %	Asche-Gehalt %	Grude-Überschuss kg/h	Grude C-Gehalt %	Kopffilterstaub Asche-Gehalt %	Kopffilterstaub Teer-Gehalt %	Kopffilterstaub Asche-Gehalt %	Kopffilterstaub C-Gehalt %	Kopffilterstaub Teer-Gehalt %	Spannung Volt	Staub Staub-Gehalt im Gas g/m³	Staub Staubgehalt im Dickteer %	Staub im Dickteer kg/h	Aus Staubbestimmung berechnete Staubmenge kg/h	Kohle TRX-Durchsatz	Kohle Durchsatz t/h	Kohle Feuchtigkeit %	Kohle Schwelwasser %	Kohle Grude %	Kohle Urteer %	Kohle Gas %	Kohle Asche %	Kohle C-Gehalt %	Eingebr. Teer Teto
21.8.	395	72,6	30,7	-	78,0	20,2	0,9	22,6	59,9	(2,5)	330	7,98	8,9	67	110	200	10,5	10,1	16,03	56,1	12,27	15,6	11,3	52,8	24,54
22.8.	1365	65,6	31,3	665	72,0	19,1	0,3	21,4	63,2	4,0	326	3,35	5,6	32	50	236	9,6	10,8	18,1	54,0	12,4	15,5	9,4	51,4	29,30
23.8.	295	59,3	36,7	252	69,0	21,8	0,3	25,2	62,3	2,7	313	1,2	3,6	29	10	267	11,1	14,2	20,05	52,80	11,5	15,65	10,2	50,2	30,80
24.8.	211	58,1	39,4	715	69,2	22,1	0,7	22,0	61,0	4,7	318	1,35	3,0	19	21	204	18,5	13,5	19,47	52,45	12,43	15,7	10,0	50,3	25,4
25.8.	326	58,1	38,3	486	70,2	21,4	0,5	22,7	59,5	4,8	317	1,6	1,6	10	25	256	10,65	13,5	18,8	53,2	12,3	15,7	10,0	51,2	31,5
26.8.	158	61,3	37,4	875	-	-	-	22,1	63,5	4,7	322	1,4	1,4	11	22	259	10,8	13,8	17,22	54,13	13,84	14,81	11,2	50,2	35,8
27.8.	116	60,5	37,2	1270	-	-	-	20,6	62,7	4,9	324	0,7	1,2	8	11	241	10,0	14,8	19,9	51,9	12,8	15,4	9,2	51,2	30,0
(28.8.	65	60,2	38,5	640	71,5	18,0	1,0	20,0	62,6	5,3	320	1,45	2,0	8	20	146	9,55	14,4	19,9	51,7	12,5	15,9	9,2	51,2	32,0
29.8.	172	58,5	38,0	580	69,6	20,4	0,8	17,2	63,2	4,4	324	1,8	2,6	20	25	259	10,0	15,2	19,7	51,8	12,8	15,7	7,8	50,4	30,6
30.8.	482	64,4	31,7	179	65,5	27,2	0,8	19,8	62,0	3,7	319	1,32	2,4	19	19	266	11,08	14,5	20,8	50,5	12,1	16,6	7,5	50,7	32,4
Durchschnitt	392	61,8		558	70,6			21,5	61,7	4,34	321	1,57	3,36			246	10,21	14,4						50,97	30,04
31.8.	970	61,1	30,0	-	-	-	-	19,8	62,2	3,9	320	0,72	3,15	27	10	244	10,2	13,8	22,9	51,7	13,2	12,8	9,1	51,6	32,2
1.9.	312	60,8	26.8	420	70,4	19,9	0,4	20,7	64,2	4,7	320	0,96	1,3	9	12	245	10,2	17,2	21,8	51,8	12,3	14,1	7,8	49,2	30,1
2.9.	675	63,6	30,9	127	70,0	19,3	0,4	21,3	65,2	4,4	320	0,92	-	-	-	227	9,45	15,5	20,8	52,0	12,7	14,5	8,6	51,6	28,75
3.9.	740	68,7	24,4	-	-	-	0,3	19,8	66,0	4,3	320	0,8	-	-	-	239	10,0	15,9	21,5	52,6	11,4	14,5	9,5	51,6	27,3
4.9.	1150	64,5	30,4	-	-	-	0,2	17,2	62,3	5,5	325	0,73	3,1	16	10	257	10,9	15,8	21,5	52,0	12,0	14,5	9,9	49,2	30,8
5.9.	780	69,5	27,5	1395	63,2	21,0	1,8	17,6	65,5	4,4	323	0,73	3,7	23	19	259	10,8	13,5	19,6	53,4	11,80	15,2	9,8	51,9	30,6
6.9.	668	65,7	26,5	2220	-	-	-	18,2	68,9	3,7	325	0,68	-	-	-	255	11,9	14,5	20,1	54,7	11,4	13,8	10,5	51,5	32,5
7.9.	1245	67,2	26,3	2380	-	-	0,2	32,3	59,0	1,5	319	2,45	3,4	20	37	330	13,75	11,0	16,4	54,9	11,9	16,8	9,4	51,8	39,2
8.9.	80	61,6	38,9	2970	-	-	1,0	32,1	56,2	1,8	313	1,4	-	-	-	318	13,20	11,5	17,8	54,5	11,5	16,2	11,1	49,6	36,6
9.9.	85	56,7	48,8	2820	-	-	1,2	31,5	59,6	1,8	306	2,03	2,6	17	32	308	12,85	11,6	17,6	54,4	11,4	16,6	11,1	51,6	34,8
10.9.	52	47,0	52,5	2475	-	-	0,4	32,2	53,6	2,5	295	-	6,4	-	-	304	13,7	11,5	17,5	54,0	11,5	17,0	10,0	53,6	35,0
(11.9.	36	56,1	56,1	39	-	-	-	28,2	59,4	2,5	289	3,56	5,4	29	53	297	13,1	12,5	17,6	54,4	12,3	15,7	10,1	51,7	28,8
12.9.	71	52,8	49,8	2395	-	-	-	32,3	55,4	1,2	294	3,37	5,4	68	85	99	21,2	11,1	16,8	54,9	13,3 ?	15,0	10,3	49,9	67,6 ?
13.9.	69	49,6	51,8	2415	-	-	-	24,5	62,0	2,4	276	3,80	5,4	68	97	300	20,8	12,5	17,4	55,1	12,2	15,3	9,0	53,4	60,5
14.9.	-	41.6	61,2	-	-	-	-	-	-	-	261	-	4,4	-	-	57									
														ø 25,8	34,6										

POOR COPY

- G e n e r a t o r II .

II - K o h l e

Eingebr. Teer Tato	Kopffilterstaub: Asche-Gehalt %	C-Gehalt %	Teer-Gehalt %	Spannung Volt	Staub: Staub-Gehalt im Gas g/m³	Staubgehalt im Dickteer %	Staub im Dickteer kg/h	Aus Staubbestimmung berechnete Staubmenge kg/h
24,54	,6	59,9	(2,5)	330	7,98	8,9	67	110
29,30	,4	63,2	4,0	326	3,35	5,6	32	50
30,80	,2	62,3	2,7	313	1,2	3,6	29	10
25,4	,0	61,0	4,7	318	1,35	3,0	19	21
31,5	,7	59,5	4,8	317	1,6	1,6	10	25
35,8	,1	63,5	4,7	322	1,4	1,4	11	22
30,0	,6	62,7	4,9	324	0,7	1,2	8	11
22,0	,0	62,6	5,3	320	1,45	2,0	8	20
30,6	,2	63,2	4,4	324	1,8	2,6	20	25
32,4	,8	62,0	3,7	319	1,32	2,4	19	19
30,04	,5	61,7	4,34	321	1,57	3,36		
32,2	,8	62,2	3,9	320	0,72	3,15	27	10
30,1	,7	64,2	4,7	320	0,96	1,3	9	12
28,75	,3	65,2	4,4	320	0,92	-	-	-
27,3	,8	66,0	4,3	320	0,8	-	-	-
30,8	,2	62,3	5,5	325	0,73	3,1	16	10
30,6	,6	65,5	4,4	323	0,73	3,7	23	19
32,5	,2	68,9	3,7	325	0,68	-	-	-
39,2	,3	59,0	1,5	319	2,45	3,4	20	37
36,6	,1	56,2	1,8	313	1,4	-	-	-
34,8	,5	59,6	1,8	306	2,03	2,6	17	32
35,0	,2	53,6	2,5	295	-	6,4	-	-
28,8	,2	59,4	2,5	289	2,96	5,4	29	53
67,6	,3	55,4	1,2	294	3,37	5,4	68	85
60,5	,5	62,0	2,4	276	3,80	5,4	68	97
	-	-	-	261	-	4,4	-	-
							ø 25,8	34,6

Durchsatz TBK-Durchsatz t/h	Feuchtigkeit %	Kohle: Schwelwasser %	Grude %	Urteer %	Gas %	Asche %	C-Gehalt %
200	10,5	10,1	16,03	56,1	12,27	15,6	11,3	52,8
236	9,6	10,8	18,1	54,0	12,4	15,5	9,4	51,4
267	11,1	14,2	20,05	52,80	11,5	15,65	10,2	50,2
204	18,5	13,5	19,47	52,45	12,43	15,7	10,0	50,3
256	10,65	13,5	18,8	53,2	12,3	15,7	10,0	51,2
259	10,8	13,8	17,22	54,13	13,84	14,81	11,2	50,2
241	10,0	14,8	19,9	51,9	12,8	15,4	9,2	51,2
176	9,55	14,5	19,9	51,7	12,5	15,9	9,2	51,2
239	10,0	15,2	19,7	51,8	12,8	15,7	7,8	50,4
266	11,08	14,5	20,8	50,5	12,1	16,6	7,5	50,7
240	10,21	14,4						50,97
244	10,8	15,9	22,9	51,7	13,2	12,2	9,1	51,6
245	10,2	17,2	21,9	51,8	12,3	14,1	7,8	49,2
187	9,45	15,5	20,3	52,0	12,7	14,5	8,6	51,6
279	10,6	15,1	21,5	52,6	11,4	14,5	9,5	51,6
257	10,5	15,2	21,5	52,0	12,0	14,5	9,9	49,2
259	10,8	13,5	19,6	53,4	11,80	15,2	9,8	51,9
242	11,9	14,5	20,1	54,7	11,4	13,8	10,5	51,5
330	13,75	11,0	16,4	54,9	11,9	16,8	9,4	51,8
312	13,20	11,5	17,8	54,5	11,5	16,2	11,1	49,6
308	12,85	11,6	17,6	54,4	11,4	16,6	11,1	51,6
304	13,7	11,5	17,5	54,0	11,5	17,0	10,0	53,6
307	13,1	12,2	17,6	54,4	12,3	15,7	10,1	51,7
300	21,2	11,1	16,8	54,9	13,3 ?	15,0	10,3	49,9
300	20,8	12,5	17,4	55,1	12,2	15,3	9,0	53,4
93	-	-	-	-	-	-	-	-

Eingebrachter Teer Tato	Teerausbeute: Dickteer Tato	Dünnteer Tato	Benzin Teer im Tato	Teer im Staub	Teer in Grude	Phenol u. Teer im Wasser	Erfasst %	Nachgewiesen %
24,54	13,45	3,47	4,2	1,0	0,59	0,36	69,0	94,0
29,30	13,81	7,12	4,57	1,88	0,23	0,69	71,5	96,5
30,80	13,30	7,62	5,91	1,46	0,26	0,73	84,2	110,5
25,4	15,33	2,41	4,38	1,88	0,48	0,42	69,8	98,0
31,5	14,67	4,59	4,80	2,45	0,42	0,55	61,2	87,5
35,8	17,57	4,58	4,97	2,45	0,42	0,47	61,8	94,9
30,0	15,70	6,54	4,24	2,35	0,40	0,53	74,1	101,0
22,0	9,45	2,52	3,05	1,85	0,58	0,52	54,6	81,7
30,6	18,56	3,57	4,04	2,12	0,63	0,58	72,3	91,1
32,4	18,36	3,58	4,82	1,96	0,70	0,78	67,6	93,3
30,04	16,2	4,84	4,66	1,95	0,48	0,568	70,02	95,4
32,2	16,33	5,78	4,76	1,91	0,48	0,67	68,5	92,7
30,1	15,5	4,93	3,82	2,30	0,31	0,95	67,8	92,5
28,75	15,1	6,40	5,45	1,98	0,30	0,63	74,6	103,3
27,3	15,3	4,04	6,20	2,07	0,40	0,79	70,8	105,2
30,8	12,87	5,21	5,03	2,80	0,42	0,70	58,0	87,0
30,6	14,85	5,88	7,93 !	2,29	1,55	0,50	67,7	107,5
32,5	16,3	4,22	4,88	2,11	0,94	0,58	63,5	89,5
39,2	14,45	3,34	10,86 !	0,87	1,05	0,37	45,3	79,3
36,6	16,9	6,59	3,9	1,0	1,0	0,27	64,2	81,0
34,8	14,92	9,07	5,95	1,1	1,32	0,37	68,6	94,0
35,0	17,95	6,22	4,89	1,5	0,44	0,23	69,2	89,5
28,8	12,6	4,39	4,11	1,3	0,47	0,13	59,0	79,5
67,6	30,1	10,22	9,73	1,75	0,92	0,37	60,5	78,7
60,5	30,12	11,75	8,66	2,40	0,90	0,43	69,8	90,2
	-	0,24	-	-	-	-	-	-

POOR COPY

Zusammenfassung.

Der Bericht behandelt die in der zweiten Hälfte des Jahres 1931 in der Schneiderschwelanlage ausgeführten Betriebsversuche

I. Teil Etagenofen 3 .

a) Versuche mit Elise II Kohle.

Es werden drei Versuche mit folgenden Versuchsbedingungen beschrieben:

1. Vergasungstemperatur: 910°
   Vergasungsmittel: Luft + CO_2
   Schwelung : 787°
2. Vergasungstemperatur: 870°
   Vergasungsmittel: Luft + CO_2
   Schwelung : 800°
3. Vergasungstemperatur: 875°
   Vergasungsmittel: Luft + Dampf
   Schwelung : 800°

Ergebnisse: Die Teerausbeute beträgt 65-70% als erfassbaren und 93-98% als nachweisbaren Teer. Der Vergasungswirkungsgrad und die Gasqualität sind gut. Betriebliche Schwierigkeiten traten nur anfangs durch schlechte Reinigungswirkung der Filter auf. Für Versuch 2 wird eine ausführliche Bilanz gegeben.

b) Versuche mit Hermine Henriette II Kohle.

Aus dieser Betriebszeit wird ein Versuch mit folgenden Versuchsbedingungen herausgeschnitten:

4. Vergasungstemperatur: 820°
   Vergasungsmittel: Luft + Dampf
   Schwelung : 760°

Ergebnisse: Die Teerausbeute beträgt nur 63% an erfasstem, 90% an nachweisbarem Teer. Eine Erklärung für diese schlechte Ausbeute kann nicht gegeben werden; zumal der Teer nach seiner Beschaffenheit etwas schonender behandelt worden ist, als der bei höherer Schweltemperatur während der Versuche mit Elise II gewonnene.

POOR COPY 30

22778

Es wird erneut festgestellt, dass H.H.II.-kohle bereits bei etwa 60°-100° niedrigeren Vergasungstemperaturen vergast werden kann, um ein Gas von gleich guter Qualität wie aus Elise II-Kohle zu gewinnen.

Die betrieblichen Schwierigkeiten beim Fahren mit H.H.II.-Kohle konnten bisher nur zum Teil überwunden werden. Der Teer nahm Staub aus dem Gas auf und verklebte die Filter. Diese Schwierigkeit wurde durch Erhöhung der Gasabgangstemperatur behoben. Dagegen gelang es nicht den Teer durch Raffination vom Staub zu befreien. Der Versuch kam mehrfach dadurch zum Erliegen, dass sich innerhalb kurzer Zeit die Schlitze des untersten Rostes zusetzten. Als Ursache hierfür wird angesehen, dass infolge höheren Alkaligehaltes der Flugstaub klebende Eigenschaften besitzt. Der Herkunft des höheren Alkaligehaltes wird nachgeforscht und die Ursache in betrieblichen Massnahmen der Grube H.H.II. gefunden.

II. Teil Generator II.

Der Generator ist 25 Tage ohne grössere Störung im Betrieb. Er muss dauernd unterbelastet werden, sodass nur für 2 Tage Zahlen vorliegen, die einen Schluss auf seine wirkliche Leistungsfähigkeit zulassen. Es wird eine Leistung von

505 Tato = 21 t/h von 11,8% H_2O erreicht.

Bei niedriger Vergasungstemperatur (695°) werden Teerausbeuten wie am Ofen 3 erzielt: 70% erfasst, ca 95% nachweisbar. Die Qualität dieses Teeres ist nur wenig verschieden von der des Teeres von Ofen 3.

Das geplante Zusammenarbeiten des Generators mit dem Mischgasgenerator I kann nicht stattfinden, da das für den Transport der heissen Grude vorgesehene Redlerband seine Aufgabe nicht erfüllt. Der Ofen wird infolge Kraftgasüberschuss abgestellt.

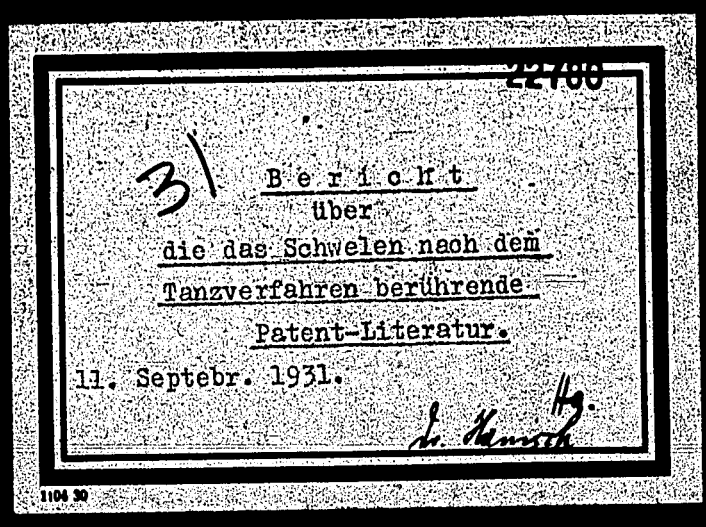
Hamilton

POOR COPY 30

22779

D.a. die Herren:
Dir.Dr.Schneider.
Dir.Dr.Bütefisch, Dr.v.Staden, Dr.Henning.
Obering. Zabel.
Braunkohlenvergasung, Dr.Pattenhausen.
Dr.Hanisch,
2 Reserve

POOR COPY


22700
31
Bericht
über
die das Schwelen nach dem
Tanzverfahren berührende
Patent-Literatur.
11. Septebr. 1931.
1104 30

POOR
COPY

K. 1162 Kl. 10a/7F.

22781

B e r i c h t

über die das Schwelen nach dem Tanzverfahren berührende Patentliteratur.

POOR COPY

Aufgabe:

An Hand der verfügbaren Patentliteratur sollte festgestellt werden, inwieweit Berührungspunkte zwischen bekannten Verfahren und dem in der Braunkohlenvergasung ausgeübten Schwelverfahren nach dem Tanzprinzip vorhanden sind.

Gliederung:

Die Besprechung der untersuchten Patentschriften und Anmeldungen ist folgendermaßen gegliedert:

A. Schwelvergasung
B. Staubverschwelung
C. Allgemeine Verfahren
(Kondensation, Material usw.)

Auf die Literatur, die den von uns eingereichten Anmeldungen entgegen gehalten und bereits zurückgewiesen wurde, ist nicht eingegangen, da keins der entgegengehaltenen fremden Verfahren irgendeine maßgebliche Beziehung zu unserem Verfahren besitzt. Ferner ist davon Abstand genommen, auf die Literatur der Kohlenwasserstoffumsetzung und der Erzeugung von Wasser- oder Mischgas zu Synthesenzwecken im Zusammenhang mit der Schwelung einzugehen, wie sie das Verfahren der O.Z. 6398 vorsieht.

A. Schwelvergasung.

1.) Temperaturabstimmung zwischen Vergasung und Schwelung

Julius Pintsch A.G. P.40 439 VI/10a 19.8.20 am 25.6.31 noch nicht verteilt, kein Einspruch von Seiten der I.G. erhoben.

Anspruch 1.

„Verfahren der Entschwelung von Schiefer und ähnlichen bitumenhaltigen Brennstoffen durch Innenheizung mittels der beim Vergasen oder Verbrennen der brennbaren Schieferrückstände enthaltenen heißen Gase, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Vergasungs- oder Verbrennungszone einerseits und der Schwelzone andererseits eine Regelung der Menge und der Temperatur des Schwelmittels herbeigeführt wird."

Dem Verfahren liegt die Erkenntnis zu Grunde, daß die bei der Vergasung des Schwelrückstandes entstehenden Vergasungsgase nach Menge und Temperatur oft nicht für die Schwelung geeignet sind. Das Verfahren sieht deshalb eine Regelung der Menge und der Temperatur des Schwelmittels zwischen Vergasungs-und Schwelzone vor. Diese Regelung kann in beliebiger Weise erfolgen, z.B. durch Zumischen von kaltem Gas, oder aber so, daß man durch die Schwelzone einen Gasstrom kreisen läßt, die indirekt durch das aus der Vergasungszone stammende evtl. verbrannte Vergasungsgas in einer Wärmeaustauschvorrichtung aufgeheizt wird.

Die Anmeldung, die sich auf „Schiefer und ähnliche bitumenhaltige Brennstoffe", also auch auf Braunkohle bezieht, ist sehr allgemein gehalten, sodaß alle Schwelgeneratoren, bei denen zwischen Entgasungs- und Vergasungszone eine Regelung der Temperatur stattfindet, darunter fallen würden.

Eine ähnliche, etwas spätere Anmeldung der B.A.S.F. vom 16.10.20, B. 96 464 V/24e, welche eine bestimmte Art der oben gekennzeichneten Temperaturregelung schützen sollte, nämlich das Einleiten von ~~entteertem Rückgas zwischen Vergasungsschicht und~~ Schwelschicht, ist zurückgezogen worden. Indessen sind einige Verfahren bekannt, die als der

Anmeldung P 40 439 vorgängig betrachtet werden können. Da sie jedoch hier kein Interesse besitzen, seien nur die Patentnummern aufgeführt:

D.R.P.	vom	Klasse	Gruppe
319 523	6.5.1919	26 a	2
337 853	21.6.1918	24 e	4
349 685	2.7.1918	24 e	4
356 428	3.8.1919	24 e	3

2.) Temperaturabstimmung im Gasraum über der Vergasungszone.

Das inzwischen erloschene D.R.P 416 540 v. 21.4.1923, Dipl.Ing. P. Illig, hätte mit der Konstruktion der Etagenschwelgeneratoren insofern Berührungspunkte, als es ein Verfahren unter Schutz stellt, bei dem der Austritt des ausgeschwelten Gutes aus dem Schwelraum in den Vergasungsraum so geregelt wird, daß dieses Gut in losem Zustande und nur in solcher Menge in den Vergasungsraum eintreten kann, daß zwischen der Brennstoffschüttung des Vergasungsraumes und der Schwelzone ein genügend hoher Gasraum freibleibt, sodaß die in diesem Gasraum sich sammelnden Gase mit Sicherheit in beliebiger Weise vor Eintritt in die Schwelzone gekühlt werden können. Als Kühlung ist Zusatzgas oder Dampf oder auch indirekte Kühlung vorgesehen.

Da dieses Verfahren laut Patentanspruch daran gebunden ist, daß der Schwelaufsatz senkrecht oder seitlich über dem Vergasungsraum sitzt, würde beispielsweise eine Bauart wie sie im Etagenofen 3 (Me 282) ausgeführt ist, nicht unter dieses - wie gesagt inzwischen erloschene - Patent fallen, wohl aber ein Ofen wie Schwelgenerator 2, falls in diesem zwischen Vergasungs- und unterstem Schwelrost eine Temperaturabstimmung vorgenommen wird

3.) Grudeüberschuß.

Es ist seit langem bekannt und mehrfach beschrieben, daß besonders bei weitgehender Vortrocknung des Brennstoffes bei der Vergasung des Schwelrückstandes ein großer Wärmeüberschuß entsteht, den man dazu ausnutzen kann, mehr Grude zu

erzeugen, als man zur Vergasung benötigt, wie es bereits am Schwelgenerator 2 und neuerdings am Etagenofen 3 ausgeführt wurde. Beispielsweise ist dies Verfahren geschützt für Betriebe von Wassergas-Generatoren im Wechselbetrieb durch die Oe.P. 107 421 u. 109 169 und für kontinuierliche Wassergasherstellung durch die Anmeldung P 57 505 (V/24e. 1)

Andererseits ist auch ein Vorschlag bekannt, die Vergasung so zu leiten, daß keine Überschußgrude entsteht. Drawe arbeitet so, daß er den Schwelrückstand durch ein Sauerstoff-Dampfgemisch vergast, wobei er je nach dem Dampfzusatz und dem Grade der Überhitzung des Vergasungsgemisches die grade zur Verschwelung benötigte Gasmenge erzeugen kann.(Anm. D 48 082; 24c. Zurückgezogen 30.5.1929)

Auch das D.R.P. 333 789 vom 27.10.1918 der A.G. für Brennstoffvergasung berührt das beispielsweise am Schwelgenerator II ausgeübte Verfahren des Grudeabzugs nicht. Der Anspruch dieses Patents lautet:

„Vorrichtung zum Abgasen bituminöser Brennstoffe durch Vergasen oder Verbrennen eines Teiles des gewonnenen Koks, dadurch gekennzeichnet, daß am unteren Ende des Abgasungsschachtes eine nach 2 Seiten wirkende einstellbare Austragsvorrichtung vorgesehen ist, deren eine Ausmündung mit einem zum Vergasen oder Verbrennen eines Teils des abgegasten Brennstoffs dienenden Schacht verbunden ist, während die andere Austragsöffnung mit dem zum Ablöschen und Abfördern des abgegasten Brennstoffs dienenden Raum in Verbindung steht."

Es wird also der spezielle Fall einer nach 2 Seiten wirkenden Austragsvorrichtung für das entschwelte Gut geschützt, die so wirkt, daß sie in regelbarem Betrieb einen Teil des Kokses nach dem Vergasungsschacht, den anderen nach der Ablöschvorrichtung befördert. Da bei der von uns gewählten Bauart der Schwelgeneratoren mehrere voneinander unabhängige Austragsvorrichtungen, von denen jede nur eine Aufgabe erfüllt, verwendet werden, besteht keine Veranlassung auf das D.R.P. 333 789 Rücksicht zu nehmen, insbesondere dann nicht, wenn die geplante Vervollkommnung des Verfahrens zur Ausführung kommt, daß nur die staubförmige Grude, die ja aus dem Ofenkopf abgeführt wird, vergast werden soll.

4.) Teilweise Vergasung.

Man könnte den Etagenschwelgenerator so betreiben, daß der überschüssige Grudekoks nicht bereits aus der Schwelzone abgezogen, sondern mit in das Vergasungsbett gegeben würde, von wo er mit der Asche ausgetragen werden müßte, sodaß die Vergasung des Brennstoffs nur unvollkommen erfolgen und ein Rückstand mit hohem Kohlenstoffgehalt verbleiben würde. Diese Arbeitsweise ist in der Anmeldung

M 92 608 VI/10a der Metallgesellschaft Frankfurt a/M. v. 18.12.1925

erwähnt und im Zusammenhang mit dieser Arbeitsweise eine dem unter 1.) angeführten Verfahren ähnliche Abstimmung der Spülgastemperatur unter Schutz gestellt. Der Hauptanspruch dieser bisher noch nicht erteilten Anmeldung lautet:

„ Verfahren zum Schwelen von Brennstoffen insbesondere solchen mit hohem Aschegehalt mittels Hindurchleiten von Gasen, die durch Mischung mit denjenigen heißen Reaktionsgasen erhitzt werden, die bei der teilweisen Verbrennung oder Vergasung des entschwelten Gutes mittels Luft oder Sauerstoff unterhalb der Schwelzone entstehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionsgase aus dem Gut abgeleitet und in die Schwelzone eingeführt werden unter Durchmischung mit den außerdem als Schwelmittel benutzten Gasen".

Die Hauptkennzeichen dieser Anmeldung, die sich nach Zeichnung und Beschreibung auf Schachtschwelgeneratoren mit dichter Packung des Brennstoffes bezieht, ist der Einbau eines Gassammelraumes in der Vergasungszone, aus dem das Vergasungsgas abgezogen und mit irgendwelchen anderen Gasen zu einem Spülgas geeigneter Temperatur gemischt wird. Aus der Beschreibung geht hervor, daß besondere Absaugeorgane zum Befördern des Vergasungsgases aus der Vergasungs- in die Schwelzone notwendig sind.

Diese Arbeitsweise hat also trotz des allgemein gehaltenen Anspruchs keine Bedeutung, zumal sie sich auf unvollkommene Vergasung bezieht, an der für uns kein Interesse besteht.

5.) Staubvergasung - u. Verbrennung in Verbindung mit Schwelung im Schwelgenerator.

Die Entwicklung der Schwelgeneratoren nach dem Tanzprincip geht dahin, die Erzeugung des zur Schwelung benötigten Kraftgases durch Vergasung nur des staubförmigen Anteils der Grude zu bewirken, die körnige Grude dagegen zur Mischgaserzeugung aus dem untersten Schwelrost unvergast abzuziehen. Der Schwelgenerator würde also mit einer Staubfeuerung ausgestattet. Diese Staubfeuerung der Beheizung für Schwelöfen ist in zwei Patenten von K. Arnemann beschrieben, von denen das erste bereits erloschen, das zweite, das frühere Zusatzpatent, dagegen selbständiges Patent geworden ist.

Die beiden Ansprüche lauten:

„D.R.P. 458 879, 24 e, 3, 12.2.1922.
Verfahren zum Vergasen und Verschwelen von mulmigen, grubenfeuchten Brennstoffen, wie Rohbraunkohle, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoff durch Absieben in einen stückigen und einen staubförmigen Teil zerlegt und der stückige Teil dem Generator zugeführt wird, während der staubförmige Teil in einem Verbrennungsraum des Generatorunterteils in einer Kohlenstaubfeuerung verbrannt wird und die dabei entstehenden Verbrennungsgase zum Trocknen, Schwelen und Vergasen der Stücke durch den Generatorschacht geführt werden.

„D.R.P. 460 420, Klasse 10a G_2 24 vom 12.2.1922.
Verfahren zum Verschwelen von stückigen oder mulmigen Brennstoffen nach Patent 458 879, dadurch gekennzeichnet, daß die Beheizung des Schwelens mittels einer besonderen, reduzierend geführten Staubfeuerung erfolgt, deren Verbrennungsgase mit entteerten kalten Schwelgasen gemischt werden, sodaß die Temperatur der Verbrennungsgase zum Schwelen der Kohle grade ausreicht, um ein Gesamtgas zu erhalten, das noch brennbar ist.

Das Verfahren der ersten Anmeldung arbeitet also so, daß der mulmige, staubhaltige grubenfeuchte Brennstoff vor der Wärmebehandlung durch Sieben in zwei Teile zerlegt wird, von denen der stückige zur Beschickung des Generatorschachtes dient, während mit dem Staub die am Unterteil des Generators befindliche Staubfeuerung betrieben wird. Das Verbrennungsgas dieser Feuerung, das gegebenenfalls noch sauerstoffhaltig sein kann, tritt direkt, also mit der

hohen Temperatur der Feuerung, in den Generator ein, wo es nacheinander Vergasung, Verschwelung und Trocknung bewirkt. Im Zusatzpatent wird der Schutzanspruch auf eine spezielle Art der Ausführung beschränkt, daß nämlich die Verbrennung des Staubes reduzierend geführt und dieses heiße Verbrennungsgas, das noch einen gewissen Heizwert besitzt, durch entteerte kalte Gase auf Schweltemperatur abgekühlt wird. Dieses Gasgemisch bewirkt nun nicht mehr eine Vergasung des stückigen Brennstoffs, sondern es entschwelt und trocknet ihn nur; der Koks wird also in unvergastem Zustand stückig genommen.

Demgegenüber zeigt unser Verfahren, wie es geplant ist, einige Unterschiede.

Das Hauptpatent zumal, das ja auch erloschen ist, berührt uns nicht, da die Anwendung der Arnemann'schen Vergasungsart auf einen Etagenschwelgenerator etwa derart, daß unter dem Vergasungsrost eine heiß gehende, oxydierend betriebene Staubfeuerung angeordnet wäre, bisher nicht in unserer Arbeitsrichtung liegt. Neben den sicherlich erheblichen technischen Schwierigkeiten wäre wahrscheinlich auch ein unwirtschaftlicher Ausbrand des stückigen Grudekokses zu erwarten.

Die Arbeitsweise des Zusatzpatentes berührt sich in gewissen Grenzen dagegen mit der von uns geplanten Staubvergasung, da auch wir die Vergasung aus dem gleichen Grunde wie Arnemann reduzierend betreiben wollen. Ein grundlegender Unterschied besteht jedoch darin, daß das Arnemann-Verfahren darauf basiert, daß die Kohle vor der Wärmebehandlung klass'ert werde. Die Beschickung des Generators bezw. des Schwelers erfolgt nur mit dem stückigen Gut. Eine Möglichkeit, auch das staubförmige Gut zu schwelen, gibt das Verfahren jedoch nicht, dieser Anteil wird vielmehr direkt zur Vergasung benutzt, sodaß also nur der im stückigen Gut enthaltene Teer gewonnen werden kann, während bei unserem Verfahren sämtlicher Brennstoff der Verschwelung unterworfen und nur der entteerte Grudestaub vergast wird.

Da das Arenemann'sche Zusatzpatent nur im Zusammenhange mit den Verfahrensvorbedingungen des Hauptpatentes gültig ist (s. Text des zweiten Anspruchs), die erwähnte Vorbehandlung der Kohle also auch für das im Zusatzpatent geschützte Verfahren Vorbedingung ist, also nicht generell jede Art von Staubfeuerung zur Beheizung eines Schwelofens geschützt ist, dürfte eine Abhängigkeit der von uns erstrebten Verfahrensweise, die unbestreitbar einen technischen Fortschritt bedeutet, von den Arnemann'schen Anmeldungen nicht bestehen.

B. Staubverschwelung.

Die Patentanmeldung O.Z. Nr. 6624 fußt auf der Erkenntnis, daß beim Schwelen nach dem Tanzprinzip der staubförmige Anteil des in die oberste Brennstoffschicht aufgegebenen Brennstoffs nur kurze Zeit im Brennstoffbett festgehalten, bald jedoch vom aufsteigenden Spülgasstrom erfasst und nur zum Teil oder garnicht geschwelt in den Oberteil des Ofens getragen wird. Um diesem Übelstande abzuhelfen, wird der vorgetrocknete Brennstoff durch Sichtung vor der Aufgabe in den Ofen in zwei Teile zerlegt, der grobe Anteil wandert von oben nach unten in den Gegenstrom zu den Spülgasen über die einzelnen Roste durch den Ofen, der feine Anteil dagegen wird in die unterste, schon ganz entschwelte Brennstoffschicht eingetragen. In dieser Zone des Ofens trifft er mit dem heißesten Brennstoff und den heißesten Spülgasen zusammen und ist in kurzer Zeit geschwelt. Nun kann erfahrungsgemäß nur ein geringer Teil des entschwelten Staubes mit der körnigen Grude zusammen unten aus dem Schwelofen abgezogen werden, die Hauptmenge wird sicherlich von dem aufsteigenden Spülgasstrom aus der untersten Brennstoffschicht entbunden und nach Maßgabe seiner Schwebegeschwindigkeit nach oben getragen, wo er in der darüber liegenden Brennstoffschicht erneut festgehalten und gegebenenfalls völlig entschwelt wird. Auf Grund von Staubproben, die dicht über der untersten Brennstoffschicht aufgefangen wurden, sowie auf Grund von Beobachtungen der Temperatur, die ergeben haben, daß über der Brennstoffschicht keine Temperaturabnahme mehr stattfindet, ist anzunehmen, daß die Schwelung des Staubes entsprechend der obigen Vorstellung völlig während seines Aufenthaltes in der untersten körnigen Brennstoffschicht stattfindet, daß also beim Betrieb der Etagenschwelöfen gemäß O.Z. 6624

eine Staubschwelung im Schwebezustand nicht stattfindet.

Die Arbeitsweise wird am Schwelgenerator streng innegehalten, auch am Etagenofen 3 sind die entsprechenden Eintragsvorrichtungen vorhanden und längere Zeit in Betrieb gewesen. Versuchsweise wird jedoch an diesem Ofen der Staub zeitweise in die das heiße Generatorgas führende Gasleitung vor dem Eintritt in den Schwelofen eingetragen. In diesem Teil der Gasleitung findet in gewissem Maße eine Staubschwelung im Schwebezustand statt. Aus diesem Grunde müssen hier auch einige Patente behandelt werden, die das Schwelen von Staub im Schwebezustand betreffen, wobei das Trägergas des Staubes gleichzeitig Schwelmittel ist.

POOR COPY

6. Staubverschwelung durch Innenheizung.

Das umfassendste Patent ist das

D.R.P. 344 704, Kl. 10a, Gr. 22, vom 16.Juni 1920
von Samuel Mc Even, London.

Wortlaut der Ansprüche:

1.) Verfahren zum Verkoken von Staubkohle, bei dem die Kohle durch den Verkokungsraum in einem Gasstrom schwebend hindurchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Staubkohle mittels eines erhitzten Gasstroms durch einen von außen nicht beheizten Verkokungsraum hindurch getragen wird.

2.) Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrom von unten nach oben durch den Verkokungsraum hindurchgeführt wird, damit die gröberen Brennstoffteilchen länger im Gasstrom schwebend erhalten bleiben als die feiner verteilten.

3.) Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrom welcher die Brennstoffteilchen trägt, z.B. durch Ablenkplatten in derartiger Bewegung gehalten wird, daß eine relative Bewegung zwischen der Staubkohle und dem Gasstrom aufrecht erhalten bleibt.

Dieses Patent ist gundlegend und maßgebend für alle bisher bekannt gewordenen Vorschläge Staub im Schwebezustand durch Innenheizung zu schwelen. Auch die später behandelten Anmeldungen der KVG, in denen über Temperatur und Art des Trägerofens Vorschriften gegeben werden, dürften unter die Mc Even'sche Anmeldung fallen.

Bemerkenswert ist die in Anspruch 3 ausgesprochene Absicht durch eingebaute Ablenkplatten u.dergl. dem Staub gegenüber dem Trägergas eine Relativbewegung zu geben, d.h.die Bewegung des Staubes im Verhältnis zum Trägergas zu verlangsamen. Die Wirkung der den Staub in seinem Fluge aufhaltenden Brennstoffschichten in dem von uns ausgeübten Verfahren ist die gleiche. Mc Even gibt in der Patentbeschreibung (Seite 2 Z.51) als die nach Einbringen des Staubes innezuhaltende Schweltemperatur ca. 500° an, eine Temperatur, die nicht wesentlich niedriger ist als die in unseren Öfen

zwischen dem untersten und dem darüber liegenden Schwelrost. Zu dieser Maßnahme hat ihn sowie zahlreiche andere Erfinder, die auf eine Verlängerung des Weges hinauswollen (DRP 474 339, die Erkenntnis geführt, daß (ohne Anwendung extrem hoher Temperaturen) eine kurze Beruhigungsdauer zur Ausschwelung größerer Teilchen nicht genügt. Demgegenüber stellt die von uns ausgeübte Arbeitsweise der Eintragung des Staubes in das unterste Brennstoffbett eine grundsätzlich andere Lösung des Problems dar.

Tragen wir dagegen den Staub in die Gasleitung in einer Entfernung vom untersten Schwelrost ein, daß die Aufenthaltsdauer des Staubes im Gasstrom mit Sicherheit genügt, um eine Schwelung herbeizuführen, so besteht auch für uns Abhängigkeit von der Mc Even'schen Arbeitsweise.

Es bleibt dahingestellt, ob es möglich ist, die Staubeintragung in die Gasleitung so vorzunehmen, daß außer der hauptsächlich beabsichtigten Gleichmäßigkeit der Verteilung des Staubes im Gasstrom die Aufenthaltsdauer des Staubes in der Schwebe so kurz bemessen ist, daß während des Schwebezustandes nur Trocknung, die Schwelung dagegen mit Sicherheit erst in der Brennstoffschicht stattfindet. Eine derartige Betriebsweise dürfte dann nicht mehr unter den Begriff

„ Staubvorschwelung im Schwebezustand durch Innenheizung"

fallen.[1]

Es sei hier darauf hingewiesen, daß der Begriff „Schwelung" nicht eindeutig festliegt. Gewöhnlich wird unter Schwelung auch ein Teil der Trocknung gerechnet. Man könnte „ Schwelung" so festlegen, daß man den Beginn der Entbindung permanenter Gase oder Teerdämpfe oder die Bildung des Bildungswassers als Beginn und das Aufhören der Bildung der Teerdämpfe als Endpunkt der Schwelung betrachtet.

1) Vergl. die Winkler'sche Rohrtrocknung B 122 935 vom 6.11.2[illegible]

7.) Temperatur bei Staubverschwelung im Schwebezustand.

Je höher die Temperatur des Trägergases, um so schneller ist die Schwelung beendet. Im

DRP 515 911 VI/10a v. 17.3.1924
K.V.G.-Trautmann (Anm.T 30936)

mit dem Anspruch:

„Verfahren zum Schwelen von feinkörnigen bituminösen Stoffen, die im Heizgas schwebend erhalten werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmegrad der Verblasegase, die das Gut durch den Heizraum tragen, beim Beginn der Schwelung oberhalb 800° liegt"

wird eine Temperatur für die Heißgase vor der Staubeintragung von über 800° unter Schutz gestellt. Für gröbere Staubteilchen, die langsam entschwelen, hat diese Temperatur sicherlich Vorzüge. Für den feinen Staub (unter 0,2 mm), mit dem wir zu rechnen haben, genügt erfahrungsgemäß eine Temperatur unter oder dicht bei 800° völlig zur Schwelung, sodaß wir kein Interesse haben, den Schutzumfang dieses Patentes zu übertreten.

Bemerkenswert ist, daß auch für diese hohe Temperatur eine Schweldauer von einigen Sekunden angegeben ist, während beim Etagenofen 3 die Aufenthaltsdauer des Staubes im Schwebezustand vom Augenblick des Eintrags bis zum Passieren des Brennstoffbettes ca. 1 - 2 Sekunden beträgt.

7a) Staubschwelung im Schwebezustand durch Innenheizung in mehreren Stufen.

Im Zusammenhang mit dem Mc Even-Patent sei ein Verfahren der K.V.G. erwähnt, welches so arbeitet, daß mehrere Schwelräume hintereinander geschaltet werden, sodaß die Schwelung in mehreren Stufen vor sich geht, von denen in jeder Temperatur und Aufenthaltsdauer des Staubes regelbar ist, sodaß auch die gröberen Teilchen völlig entschwelt werden können.

D.R.P. 474 339, Kl. 10a Gr. 33 vom 18.3.1924

Anspruch 1.

„Verfahren zum Schwelen von feinkörnigen oder staubkörnigen bituminösen Stoffen, die mittels eines Gases durch den Heizraum getragen werden, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Heizräume hintereinander geschaltet

sind, in denen das Schwelgut nacheinander durch das Trägergas eine bestimmte Zeit im Schwebezustand gehalten wird, sodaß die Schwelung in mehreren Temperaturstufen regelbar erfolgt.
Anspruch 2.
Verfahren nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei aufeinander folgenden Stufen eine Trennung der festen und gasförmigen Bestandteile stattfindet.
Anspruch 3) interessiert nicht.

Dem Wortlaut nach ist der Vorgang bei diesem Verfahren ähnlich dem Vorgang in unserem Etagenofen; der grundlegende Unterschied besteht, abgesehen davon, daß im Etagenofen die Räume über und nicht hinter-bezw, nebeneinander geschaltet sind,und neben anderen apparativen Unterschieden verfahrensmäßig darin, daß die K.V.G. den Staub im Schweben schwelt, bei uns dagegen die Schwelung während des Aufenthaltes in der Brennstoffschüttung vor sich geht.

8.) Gasart bei Staubverschwelung im Schwebezustand.

Von größerer Bedeutung für uns wären, immer mit der Einschränkung, daß bei der am Ofen 3 ausgeübten Betriebsweise tatsächlich Schwelung im Schwebezustand stattfindet, 2 Anmeldungen der KVG (Trautmann), die als Trägergas generell Wasser- und Generatorgas geschützt haben wollen.

Die bisher noch nicht erteilte, von seiten der I.G. nicht beanstandete Anmeldung
G 60 933 VI/10a (33) 17.3.1924 (Trautmann)
lautet:

Anspruch 1.

„Verfahren zum Schwelen von feinkörnigen oder staubförmigen bituminösen Stoffen, die durch den Heizraum vermittels eines Gases getragen werden, dadurch gekennzeichnet, dass als Träger oder Heizgase heiße Generatorgase bezw. Wassergas benutzt werden."

Anspruch 2.

„Verfahren nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung des Generator- bezw. Wassergases der feste Rückstand des Schwelofens mit oder ohne vorhergehender Zwischenkühlung in der anfallenden Form oder nach vorhergehender Bearbeitung benutzt wird.
4 weitere Ansprüche.

4. DP. 242 623. 22.8.25.

D.R.P. 470 726 Kl. 10a Gr. 33 18.3.1924
(T 30 935)

Anspruch 1.

„Verfahren zum Schwelen und Hydrieren bituminöser Stoffe, dadurch gekennzeichnet, daß feinkörniges Schwelgut in einem Heizgasstrom schwebend erhalten wird, während gleichzeitig durch Zuführung von wasserstoffhaltigen, festen, flüssigen oder gasförmigen Zusatzstoffen, die gegebenenfalls auch als Heizmittel dienen, die Hydrierung bewirkt wird."

Anspruch 2.

„Verfahren nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, daß Wasser, Wasserdampf oder Wassergas dem Heizgas vor, in oder hinter seiner Aufheizungsvorrichtung zugemischt wird, wobei die Temperatur in der Heizungsvorrichtung so hoch getrieben wird, daß das Wasser oder der Dampf bei Gegenwart von Kohlenstoff sich unter Bildung von Wassergas aufspaltet.

Anspruch 3 sieht Druckerhöhung vor.

Die als zweite aufgeführte Anmeldung hat für uns weniger Interesse, da wir weder eine Hydrierung im Schwebezustand bewirken wollen, abgesehen davon, ob eine solche dabei in nennenswertem Maße überhaupt stattfindet, noch Interesse daran haben, ein durch Schwelgase und Teerdämpfe verunreinigtes Wassergas zu erzeugen. Von größerer Bedeutung ist daher nur die Anmeldung G 60 933.

Es mutet als selbstverständlich an, daß man anstelle sonstiger Feuergase, wie schon Mc Even angibt, Generatorgase als Trägergase benutzen kann. Dies ist beispielsweise - allerdings erst nach obiger Anmeldung - ausgesprochen im D.R.P 505 370 vom 29. Mai 1928 (Prior England 29.3.27) der Associated Electrical Industries Limited London S.4 Zeile 14 - 24.

„Verfahren und Vorrichtung zum Schwelen gepulverter Kohle."

„Es ist klar, daß das Gas ..... zum Behandeln des Gutes in den verschiedenen Retortenkammern ein solches sein kann, das aus den Behandlungserzeugnissen gewonnen wird, oder aus einer anderen Quelle gewonnenes Gas oder Luft oder ein Gemisch aus diesen Bestandteilen je nach besonderen Verhältnissen und Umständen der gewünschten Behandlung.

Da die Anmeldung G 60 933 noch nicht Patent ist, bleibt abzu-warten, ob es erteilt wird.

Ferner sei auf eine Literaturstelle - Chemical and Metallurgical Engeneering 1921, Bd.24, S. 600 - hingewiesen, aus der hervorgeht, daß schon im Jahre 1918 erkannt war, daß bei der Vergasung von bituminösem Staub im Schwebezustand ganz analog einem gewöhnlichen Generatorprozess zunächst eine Destillation der Kohle stattfindet, besonders bei dem dort erwähnten two-step process, wo die Staubkohle in zwei Stufen in den Luft bezw. Gasstrom eingetragen wird, sodaß der erste Staubanteil völlig verbrannt, der zweite dagegen durch die heißen Verbrennungsgase der ersten Stufe entgast und vergast wird. Es ist nur eine Frage der Temperatur, ob man in der zweiten Stufe nur eine Entgasung oder eine Vergasung erreicht. da es dem Verfasser auf völlige Vergasung und nicht auf Gewinnung von Öl ankam, hielt er die Temperatur möglichst hoch.

S. 600, Z.4 von unten, linke Spalte.

In both processes (the one-step and the two-step pr.) the reactions are the same as those in ordinary gas producers, with the difference that partial distillation of the coal is effected in the cool or top zone of a common gas producer, while in gasifying powdered coal this destillation takes place in zones of high temperature. Thus dissociation of the hydrocarbons is more complete.

Die übrigen Staubbehandlungsverfahren der K.V.G. und von Dr. A. Gaertner berühren uns nicht.

Vergl: Industrial and engineering Chemistry S.355. April 1923.

Zeile 22. „dusty gas due to tar" (bituminous coal)

POOR COPY

C. Allgemeine Verfahren.

Die bei uns übliche Art der Kohlevorbereitung und der Teerkondensation ist soweit Allgemeingut der Schweltechnik, daß es nur wenige Patentanmeldungen gibt, die unsere Arbeitsweise tangieren.[1)]

9.) Vorbereitung der Trockenkohle.

Für indirekte Schwelverfahren maßgebend ist das DRP 506 126, Kl. 10a Gr. 36 der K.V.G. das sehr allgemein die Befreiung der Trockenkohle vor der Schwelung vom feinsten Staub durch Siebung oder Sichtung unter Schutz stellt. Ein entsprechendes Verfahren für Spülgasschwelung ist nicht bekannt, würde das Tanzverfahren auch nicht berühren, da man nach diesem Verfahren imstande ist, Staub zu verarbeiten. Erwähnt sei das D.R.P. 431 222 Vl 10a Gr. 24 von Pape, welches vorschlägt, die vorgetrocknete Kohle in mehrere Siebklassen zu zerlegen und jede Siebklasse für sich in getrennten Schwelkammern vorzunehmen.

10.) Betrieb der Schwelanlage: Kaltfahren.

M 107 375 VI/10a (36) einger. 9.11.28, bekanntg. 30.10.30. der Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a/M.

Patentanspruch 1.

„Verfahren zum Kaltfahren von Schwel- u. Trockenvorrichtungen, insbesondere Schachtschwelern, Schachttrocknern und kombinierten Schwel- u. Trocknungsanlagen, bei denen der Trockner mit Feuergasen betrieben und mit dem Schweler in Bezug auf Beheizung und Beschikkung gekuppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Abkühlung der Anlage erfolgt noch während sie mit Gut gefüllt ist durch Einführen von inerten kalten Gasen, die in an sich bekannter Weise durch das Gut und die Gasmenge der Anlage geführt werden.

1) In Amerika ist die Erzeugung von Tieftemperaturteer und die Kondensation in mehreren Temperaturstufen (130°, 65°, 35°) generell geschützt durch das Am.P. 1 789 549 v. 30.8.1921 (20.1.1931).

Das Kaltfahren von Gaserzeugungs- u. Schwelapparaten jeder Art in gefülltem oder entleertem Zustand unter Verwendung von inertem Schutzgas, CO_2 oder N_2, ist eine bei uns schon längst ausgeübte Betriebsweise, auf die wir jederzeit Vorbenutzungsrecht beanspruchen können. Gegen die Anmeldung haben die Riebeck'schen Montanwerke Einspruch erhoben. Ein Patent ist noch nicht erteilt.

11.) Entstaubung der Schwelgase.

D.R.P. 452 349 Kl 26 d 8.5.1922. K.V.G.

„Verfahren zur Entstaubung der Schwelgase, die bei einer bestimmten Temperatur aus einem Rohkohlen-Schwelofen entnommen und zur Gewinnung eines dieser Temperatur entsprechenden Teerniederschlags in einer oder mehreren Vorlagen kondensiert werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelgase vor der in ihrem Wege zu den Vorlagen liegenden Entstaubungsvorrichtung um denjenigen Wärmebetrag überhitzt werden, den sie in der Entstaubungsvorrichtung verlieren, sodaß sich in der Entstaubungsvorrichtung teerige Niederschläge nicht bilden können."

Dieses Patent hat für das Tanzverfahren so lange keine Bedeutung wie die Entstaubung durch im Ofen sitzende Kopffilter von statten geht, bei denen sowieso eine geringe Aufheizung durch das Isolatorenspülgas erfolgt. Auch durch entsprechende, um wenige Grade gesteigerte Ausgangstemperatur läßt sich eine vorzeitige Teerkondensation jederzeit vermeiden.

Wesentlich mehr Interesse besitzt das Patent für alle indirekten Schwelverfahren, bei denen wegen der hohen Teerdampfkonzentrationen vorzeitige Kondensationen leicht eintreten können

11a.) Entstaubung durch Waschen der Gase mit Öl.

Nach Vereinigung der OZ-Nummer 6394 mit der Anmeldung O.Z. 5231 scheint das bei der Nachentstaubung der den Ofen verlassenden Schwelgase in dem sogen. Waschturm ausgeübte Verfahren genügend gesichert. Ein Überschneiden dieser Anmeldung mit dem D.R.P. 426 289 der deutschen Luftfiltergesellschaft

erscheint ausgeschlossen, da sich der Anspruch dieses Patentes auf mechanische Filter mit Füllkörpern bezieht.[1])

D.R.P. 426 289 Kl 26 d Gr.8 v. 13.3.23
Anspruch:

„Verfahren der Entstaubung der Destillationsgase bei Tieftemperaturverkokung und ähnlichen Prozessen, dadurch gekennzeichnet, daß durch Luft und andere Kühlung die zwischen Destillationsvorrichtung und Kondensationsvorrichtung eingebauten mechanischen Filter und deren Füllkörper auf eine solche Temperatur erniedrigt und darin erhalten werden, daß ein Teil des durchstreichenden Destillats auf ihnen kondensiert wird, sodaß sie dadurch fortwährend und selbsttätig feucht erhalten und hierdurch zu einer restlosen Staubaufnahme geeignet gemacht werden, sowie daß die im Filter zusammengeballte Sammelschicht in die Destillationsvorrichtung wieder selbsttätig zurückgelangt oder zurückgebracht wird.

Wird dagegen die Anmeldung
A. 48 548 IX/12c der A.V.G., Berlin,
v. 16.8.26
Patent, so dürfte eine Abhängigkeit möglich sein.

Die Ansprüche dieser Anmeldung lauten:

1.) „Verfahren zum Entfernen von in Gasen enthaltenem Staub und Öl durch Auswaschen mit Öl, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas oberhalb des Taupunktes für Wasserdampf gewaschen wird."

2.) „Verfahren nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, daß das ausgewaschene Stauböl-gemisch mit Leichtöl ausgezogen wird."

Unter diese Anmeldung würde auch jede Teerabscheidung vermittels eines Desintegrators oberhalb des Wassertaupunktes, also die Gewinnung des Dickteers, fallen, sofern in dem Gas, was meistens der Fall ist, noch etwas Staub enthalten ist, also auch die am Generator 2 ausgeübte Verfahrensanordnung.

12.) Teilweise-Kondensation.

Für den Fall, daß das aus der Brenn- oder

1) Die Anmeldung W 63 522 der gleichen Gesellschaft stellt eine Spezialausführung eines solchen Filters dar und ist ohne Interesse.

POOR COPY

Vergasungskammer kommende Spülgas einer Abstimmung durch kaltes Rückgas bedarf, was z.B. notwendig war solange die Etagenöfen mit Gasbrennern beheizt wurden, und nötig sein wird, wenn anstelle der Gasbrenner ein Staubbrenner tritt, sind einige Patente und Anmeldungen von Interesse:

a) D.R.P. 476 580 Kl 10a G_2 24 v. 25.10.1925
Metallgesellschaft.

Anspruch 1:

„Verfahren zum Betriebe von Schwelanlagen mit Innenheizung im Kreislauf eines gasförmigen Schwelmittels, dadurch gekennzeichnet, daß das aus der Schwelzone abgeleitete, entteerte Schwelmittel durch einen mehrstufigen Gegenstrom kühler geführt wird, dessen erste Stufe vom Gesamtgas und dessen folgende Stufen nur von dem aus dem Kreislauf ausscheidenden Gas durchströmt werden."

Anspruch 2:

„Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erwärmte Kühlwasser zur Sättigung der Generatorenluft benutzt wird."

b) D.R.P. 356 591, Deutsche Erdöl A.G.

Anspruch 1:

„Verfahren zur Erzeugung von Tieftemperaturteer und Halbkoks durch Verschwelen bituminöser Stoffe, wie Steinkohle, Braunkohle u. dergl. im Kreislauf eines überhitzten Gemisches von Kohlengas u. Wasserdampf, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem von der Schwelung kommenden Gemisch von Kohlengas, Wasserdampf und Teer letzterer oberhalb des Taupunktes des Dampfgemisches abgeschieden wird.

c) Ähnlich arbeitet das D.R.P. 427 323 Kl. 10a G_2 24 von Seidenschnur, nur wird bei diesem Verfahren, das eine so schonende Schwelung zur Voraussetzung hat, daß angeblich nur Schwefelwasserstoff als Schwelgas entbunden wird, im allgemeinen nur Wasserdampf und Schwefelwasserstoff im Kreislauf geführt wird.

d) D.R.P. 401 363, Kl 10a G_2 24 vom 17.10.1922, Metallgesellschaft.

Anspruch 1:

„Verfahren zum Schwelen von Brennstoffen durch Innenheizung, wobei das Schwelmittel mit den Schwelerzeugnissen ohne Abscheidung von Teer im Kreislauf durch den Überhitzer und den Schwelraum geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die entstandenen Teerdämpfe während des Kreislaufs einer thermischen Zersetzung unterworfen werden.

Anspruch 2:

„ Ausführungsform des Verfahrens zum Schwelen von Brennstoffen durch Innenheizung gemäß Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, daß die thermische Zersetzung der mit dem Schwelmittel kreisenden Schwelerzeugnisse durch Einführen hoch erhitzter Gase in den Kreislaufstrom bewirkt wird.

e) S. 78 132 VI/10a v. 25.1.1927, F. Seidenschnur.
1. „ Verfahren zur Anreicherung von Leichtöldämpfen in einem als Spülmittel für die Entteerung bituminöser Materialien benutzten Spülgasstrom„ dadurch gekennzeichnet, daß der in den Kreislauf zurückgeführte, entteerte und mit heißen inerten Verbrennungsgasen zwecks Wiederaufheizung zu mischende Gasstrom vor der Mischstelle geteilt wird und das nur der den Gaskreislauf verlassende Teil der Benzingewinnung unterworfen wird

2. Anspruch 2 schützt Mischung der Gase durch Wirbelbewegung.

Die Anwendung des unter 12 d) aufgeführten Patentes dürfte außerhalb unserer Arbeitsrichtung liegen. Anmeldungen 12 b u. c) scheiden ebenfalls aus, da sie sich auf eine bestimmte Art der Spülgasschwelung beziehen, nämlich auf Schwelung mit einem indirekt aufgeheizten kreisenden Gasstrom bezw. Wasserdampfstrom. Dagegen könnte D.R.P. 476 580 einige Bedeutung erlangen, da bei Anwendung eines wasserdampfreichen Spülgases, also z.B. Schwelmischgas, die Ersparnis eines Teiles der Kondensationswärme des im Spülgas enthaltenen Dampfes möglicherweise von größerer Bedeutung ist als der Verlust von einem Teil des Dünnteers, der wohl der Krackung anheim fallen würde, zumal grade bei Anwendung wasserdampfreicher Spülgase verhältnismäßig wenig Dünnteer, also Teer, der sich erst unterhalb des Wassertaupunktes der Spülgase abscheiden läßt, enthalten ist. Ob diese Krackung jedoch überhaupt in nennenswertem Maße stattfindet, ist nach der Anmeldung (e) von Seidenschnur S 78 132 zweifelhaft.

Während im D.R.P. 401 363 (Nr. 12 d, Seite 29) die Krackung der Teerdämpfe durch

thermische Zersetzung durch Berührung mit heißen Gasen oder Grudekoks erfolgen soll, schlägt die P.A. S 71 354 Kl. 10a v. 31.8.1925 von Professor Seidenschnur ein Verfahren vor, das in entsprechender Weise in der Anmeldung O.Z. 6668 zum Ausdruck kommt:

Zur Herstellung von Leichtölen bei der Entteerung von Kohle wird der aus dieser unter Einwirkung von Spülgasen von nicht über 500° entbundene dampfförmige Teer nicht, wie bekannt, abgeschieden, sondern zuvor ~~xxxx~~ verhältnismäßig rasch noch kurze Zeit auf eine Temperatur von nicht über 400° gebracht. Auch hier ist heißer Koks als Zersetzungsmittel empfohlen.

Für den Betrieb der Schwelgeneratoren bieten alle unter 12) aufgeführten Verfahren mit der gemachten Einschränkung keinen Berührungspunkt.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß für die Schwelung nach dem Tanzprinzip von erteilten Patenten nur das D.R.P. 344 704 von Mc. Even unter den auf Seite 9 - 11 entwickelten Bedingungen als übergeordnet in Frage käme, und daß es sich ferner empfehlen würde, gegen die Anmeldungen

P 40 439	VI/10a/19.8.20	-	Pintsch
P 57 505	V/24e,1/5.4.28		"
G 60 933	VI/10a/17.3.29		Trautmann (K.V.G.)
A 48 548	IX/12c/16.8.26		A.V.G.

im Falle einer Patenterklärung auf diese Anmeldungen Nichtigkeitsklage zu erheben, da sonst ein Abhängigkeitsverhältnis gegeben sein dürfte.

Hamilg

O.Z.
5231
6394
6398
6624
Anmeld
A. 48
B. 122
B. 96
D. 48
G. 60
M. 92
M. 107
P. 40
P. 57
P. A.
S. 78
W. 63
Deutsc
319 5
333 7
337 8
344 7
349 6
356 4
356 5
401 3
416 5
426 2

POOR COPY

Verzeichnis der erwähnten Patente u. Anmeldungen.

Nr.		vom	Anmelder	Bemerkungen	Seite
O.Z.					
5231					18
6394					18
6398			I.G.		1
6624					7
Anmeldungen:					
A. 48 548	IX/12c	16.8.1926	A.V.G., Berlin		19
B. 122 935		6.11.1925	I.G.(Winkler)		12
B. 96 464	V/24c	16.10.1930	B.A.S.F.	zurückgezogen	2
D. 48 082	24c	23.5.1925	Drawe	30.5.29. zurückgezogen.	4
G. 60 933	VI/10a	17.3.1924	Trautmann	noch nicht Patent	14
M. 92 608	VI/10a	18.12.25			5
M. 107 375	" "	30.10.30	Metallges.A.G. Frankft./M.		17
P. 40 439	" "	19.8.20.	Julius Pintsch, A.G.		2
P. 57 505	V/24e,1	5.4.1928	" "		4
P. A. S 71 354	Kl.10a	31.8.25	Seidenschnur		22
S. 78 132	VI/10a	25.1.27	"		
W. 63 522			Deutsche Luft-filtergesellsch.		19
Deutsche Reichspatente.					
319 523	Kl.26a	6.5.1919		40439 vorgängig.	3
333 789		27.10.18	A.G.f.Brennstoffvergas.		4
337 853		21.6.18		" "	3
344 704	Kl.10a,Gr 22	16.6.20	Samuel Mc.Even		11
349 685	Kl.24e	2.7.1918		" "	
356 428	"	3.8.1919		" "	3
356 591		7.2.1919	Deutsche Erdöl A.G.		20
401 363	Kl.10a,Gr 24	17.10.22	Metallgesellschaft		20 u. 21
416 540		21.4.1928	Dipl.Ing. P.Illig	erloschen	3
426 289	Kl.26d,Gr 8	13.3.1923	Deutsche Luftfiltergesellsch.		19

POOR COPY

Nr.	vom	Anmelder	Bemerkungen	Seite
Deutsche Reichspatente.				
427 323 Kl.10a,G_2 24	31.8.20	Seidenschnur		20
431 222 VI/10a,Gr 24	3.6.23	Pape		17
452 349 Kl.26d	8.5.22	K.V.G.		18
458 879 24e,3	12.2.22	K. Arnemann	erloschen	6
460 420 Kl.10a G_2 24	12.2.22	"		7
470 726 Kl.10a Gr 33	18.3.24	Trautmann (T 30 335)		15
474 339 Kl.10a Gr 33	18.3.24	K.V.G. Trautmann		13
476 580 Kl.10a G_2 24	25.10.25	Metallgesellsch.		20 u. 21
505 370	29.5.28	Associated Electrical Industres Ltd,London.		15
506 126 Kl.10a,Gr 36		K.V.G.		17
515 911 VI/10a	17.3.24	K.V.G. Trautmann.		13
Ausländische Patente und Anmeldungen.				
Oe.P.107 421 und 109 169	21.10.24	Breissig(Wien)		4
Am.P. 1 789 549	30.8.1921	Heckel (Berlin)		17

Durchschlag an:

Herren Dir. Dr. Schneider
Dr. Koppe
Obering. Sabel
Patentbüro (Dr. Götz)
Schwel-Kartei (Dr. Simmler)
Dr. Hanisch
2 Reserve.

POOR COPY

Dr. Hammerschmidt 28.5.3.

22806

(32)

Berechnung über T.B.K. Durchsatz, Staubanfall und Grudeabzug am Schwelgenerator II in Abhängigkeit vom Staub- u. Wassergehalt der T.B.K.

POOR COPY 32

A. 548 Dr.Ha.

22807

Aufgabe:

Es soll untersucht werden:

1. wieviel Überschußgrude der Schwelgenerator II liefern kann beim Fahren mit v.d.Heydt - Kohle von 4 bezw. 8 % Feuchtigkeit und wechselnden Staubgehalten bei 800° im Vergasungsrost,

2. mit welchem maximalen Wassergehalt bei verschiedenen Staubgehalten ohne Grudeabzug gefahren werden kann.

Voraussetzungen:

Rostbelastung unter dem untersten Schwelrost: 24 000 m^3/h (Gas + Dampf)

Schwelanalyse der Kohle:

81 % Schwelwasser	Grude: C-Gehalt	72 %	mittl.spez.Wärme
573 % Grude	H_2-Gehalt	2,1 %	bei 650° : 0,307
16,3 % Teer	Asche-Gehalt	22,9 %	280° : 0,245
18,3 % Gas	Ho	6700	
12,02 % Asche	Hu	6587	

Schwelgas: (650°)

47,4 % CO_2	⊿	1,267	
2,5 % Cn Hm	Hu	2730	
7,5 % H_2	mittl.spez.Wärme	280° :	0,378
14,0 % CO			
23,5 % CH_4 (u.höhere KW)			
5,1 % N_2			

Generatorstaub über Rost I enthält: 30 % C

Generatorrückstand: 40 % C

Asche der vergasten Grude zu 80 % im Staub, zu 20 % im Rückstand

Generatorgas:

11,6 % CO_2	Hu	1021 WE
17,1 % CO	mittl.spez.Wärme bei	800° : 0,32
21,4 % H_2	" " " "	280° : 0,305
0,5 % CH_4		
49,4 % N_2		

48

POOR COPY

Temperaturen: im Vergasungsrost 800°
im untersten Schwelrost 650°
über dem obersten Schwelrost 280°
der Eindrehkohle 30°
des Dampfes 130°
des Windes 25°

Strahlung: 15 % der angebotenen positiven Wärmesumme (fühlbar) auf dem Vergasungsrost.

Sichtung: I 20 % Staub
II 30 % "
III 40 % "
5 % der T.B.K. fliegen ungesichtet, ungeschwelt und nur getrocknet aus dem Ofen
IV Maximale Staubmenge ohne Grudeanfall

Wassergehalt der Kohle: a): 4 %
b): 8 %
c): der höchstmögliche.

Temperaturabstimmung im Vergasungsbett durch Dampf.

Benzin: 10 g im m^3 Gesamtgas.

Die Strahlung oberhalb des untersten Schwelrostes, die am Generator II augenscheinlich sehr gering ist, soll durch die exotherme Reaktion des Schwelprozesses aufgewogen sein.

A. Berechnung des Vergasungsvorganges.

1. Vergasungsgas: 11,6 CO_2 = 13,0 %
15,4 CO = 17,5 %
12,6 H_2 = 14,2 %
49,4 N_2 = 55,3 %
89,0 Teile = 100,0 %

Entgasungsgas: 1,7 % CO
8,8 % H_2
0,5 % CH_4
11,0 Teile

Wärmetönung des Vergasungsgases:

13,0	. 3978	=	51 900
3,2	. 1196	=	3 830
			55 730
- 14,2	. 1162	=	16 500
			39 230

Positive Wärmetönung je 1 m^3 Generatorgas: + 349 WE.

POOR COPY

C-Gehalt des Generatorgases: 143 g/m³
mittl. spez. Wärme bei 800° 0,32
" " " " 280° 0,305

2. Grudebedarf zur Erzeugung von 1 m³ Generatorgas:

143 g C entsprechen: $\frac{143 \cdot 100}{72}$ = 199 g Grude

Berechnung des Flugstaubes und des Rückstandes:

Auf 720 g C kommen 229 g Asche,
davon 80 % im Flugstaub = 183 g gibt einschl. C = 262 g Flugstaub
20 % im Rückstand = 46 g gibt einschl. C = 72 g Rückstand

C-Gehalt im Flugstaub: 30 % = 79 g C

C-Gehalt im Rückstand: 40 % = 31 g C

110 g C

Es bleiben von 720 g C also: 720 - 110 g = 610 g zur Vergasung.

Aus 1 kg Grude können also $\frac{610}{143}$ = 4,27 m³ Generatorgas erzeugt werden:

oder Grudeverbrauch je 1 m³ Generatorgas 0,234 kg.

Flugstaub je 1 m³ Gas: 61,5 g

Rückstand je 1 m³ Gas: 18,0 g .

3. Wasserdampfzersetzung:

Gehalt an Vergasungswasserstoff je 1 m³ Generatorgas: 0,126 m³.

0,126 m³ H_2 entsprechen: 0,0935 kg H_2O-Dampf
0,0935 kg sind zersetzt.

Der eingebrachte Wasserdampf sei x kg, dann sind:

(x - 0,0935 kg / je m³ unzersetzt.

POOR COPY 32

Positive Wärmesumme:

Wärmetönung: = 349 WE
fühlbare Wärme der Grude: 0,234 . 0,305 . 650 = 47 "

396 WE

+ Dampf x . 0,465 . 130° = + y

davon gehen 15 % Strahlung ab:

also 0,85 (y + 396)

Negative Wärmesumme:

Generator-Gas: 1 . 800° . 0,32 = 256 WE
Staub: 61,5 g . 800° . 0,268 = 13,1 "
Rückstand: 18 g . 800° . 0,296 = 4,3 "

273,4 WE

Unzersetzter Dampf (x - 0,0935) . 800° . 0,484 = α

$273,4 + \alpha = 0,85 (y + 396)$

$\alpha - 0,85\ g = 62,600$

$(x - 0,0935)\ 800 . 0,484 - 0,85\ (x - 0,465 . 130° = 62,6$

$387,2\ x - 51,38\ x = 62,600 . 36,1$

$335,82\ x = 98,7$

Eingebrachter Dampf: x = 0,298 kg

Dampfzersetzung: 31,2 %

Positive Wärmesumme. + Wärmetönung = 349
Grude 47
Dampf 18

414 WE/1 m^3 Gas

Strahlung 15 %: 62,1 WE/1 m^3 Gas

Negative Wärmesumme: Gas: 256
Staub: 13,1
Rückstand: 4,3
Dampf: 78,5

351,9

1 m³ Generatorgas = 0,625 m³ Wind

für 1 000 m³ 1 120 m³ mit 5,5 % Dampf

Effektiv am 3.-4.4.31: 1 300 Wind 5 t Dampf hat mehr als 1 950 m³
17,2 t/TOK 5 500 m³ Dampf
Gasleistung 29 000

POOR COPY 32

4. Zur Schwelung verfügbar:

Über Rost I:	Gas:	256		
	Staub:	13,1		
	Dampf:	78,5		
		347,6	WE	347,6 WE

Abwärme über Rost 4:

Gas:	1 m^3 . 280° . 0,305	=	85,4
Staub:	61,5 g . 280° . 0,225	=	3,9
Dampf:	204,5 g . 280° . C, ,	=	26,8
		116,1 WE	116,1 WE

Also je 1 m^3 Gas zur Schwelung verfügbar: 231,5 WE.

B. Berechnung d. Schwelleistung für 1 kg TBK von 4 % H_2O.

I a. 20 % Gesamtstaub, 15 % abgesichteter Staub, 4 % H_2O, 5 % T.B.K. - Staub unausgeschwelt.

Stoffverteilung:

TBK.-Staub:	0,96·0,05	= 0,048 kg	} 0,131 Staub	
Grude: staubförmig	0,15·0,55	= 0,083 "		
körnig	0,80·0,55	= 0,440 "		
Gas: 0,95·0,139·1,267		= 0,167 "		
Schwelwasser:	0,95·0,078	= 0,074 "	} 0,114 Wasser	
Feuchtigkeitsmesser:	0,040	= 0,040 "		
Teer:	0,95 · 0,156	= 0,148 "		
		1,000 kg		

Schwelwärme

Grude:	0,440 . 650° . 0,307	=	87,9
Staub:	0,131 . 280° . 0,245°	=	9,0
Gas:	0,132 m^3 . 280° . 0,378	=	14,0
Wasser:	0,114 . (639 + 180 . 0,466)	=	82,4
Teer:	0,148 . (280 . 0,5 + 20)	=	23,7
			217,0 WE
Fühlbare Wärme der T.B.K.:	1 . 30° . 0,26	=	8 WE
			209 WE

POOR COPY 32

II a. 30 % Gesamtstaub, 25 % abgesichtet, 5 % T.B.K.-Staub unausgeschwelt, 4 % H_2O.

Stoffverteilung:

TBK.-Staub:	0,96·0,05	= 0,048 kg	) 0,185 kg	
Grude: staubförmig	0,25·0,55	= 0,137 "	)	Staub
körnig	0,70·0,55	= 0,386 "		
Gas: 0,95 . 0,139 . 1,267		= 0,167 "		
Schwelwasser: 0,95 . 0,078		= 0,074 "		
Feuchtigkeitsmesser: 0,04		= 0,040 "		
Teer: 0,95 . 0,156		= 0,148 "		
		1,000 kg		

Schwelwärme:

Grude:	0,386 . 650° . 0,307	= 77,1
Staub:	0,185 . 280° . 0,245	= 12,7
Gas:	0,132 m³ . 280° . 0,378	= 14,0
Wasser:	0,114 . (639 + 180 . 0,466)	= 82,4
Teer:	0,148 . (280 . 0,5 + 20)	= 23,7
		209,9
Fühlbare Wärme der T.B.K.:	1 . 30° . 0,26:	8
		201,9
		~ 202 E.

II a. 40 % Gesamtstaub, 35 % abgesichtet, 5% T.B.K.-Staub unausgeschwelt, 4 % H_2O.

Stoffverteilung:

TBK.-Staub:	0,96.0,05	= 0,048 kg	) 0,241 kg	
Grude staubförmig	0,35.0,55	= 0,193 "	)	Staub
körnig	0,60.0,55	= 0,330		
Gas: 0,95 . 0,139 . 1,267		= 0,167 "		
Schwelwasser: 0,95 . 0,078		= 0,074 "	) 0,114 kg	
Feuchtigkeitsmesser: 0,04		= 0,040 "	)	Staub
Teer: 0,95 . 0,156		= 0,148 "		
		1,000 kg		

POOR COPY 32

Schwelwärme:

Grude:	0,330 . 650° . 0,307	=	66,0
Staub:	0,241 . 280° . 0,245	=	16,6
Gas:	0,132 m³ . 280° . 0,378	=	14,0
Wasser:	0,114 .(639 + 180 .0,466)	=	82,4
Teer:	0,148 (280 . 0,5 + 20)	=	23,7
			202,7

Fühlbare Wärme der T.B.K.:

1 . 30° . 0,26 = - 8

194,7 ~ 195 WE

IV a. Maximale Staubmenge, kein Grudeanfall, 5 % T.B.K.-Staub unausgeschwelt, 4 % H_2O.

Zur Erzeugung von 1 m³ Generatorgas sind 0,234 kg körnige Grude notwendig; diese 0,234 kg Grude entsprechen 0,425 kg T.B.K.

Stoffaufteilung der 0,425 kg T.B.K.:

Grude:	0,425 . 0,55	=	0,234
Gas:	0,425 . 0,139 . 1,267	=	0,075
Wasser:	0,118 . 0,425	=	0,050
Teer:	0,425 . 0,156	=	0,066
			0,425

Schwelwärme für 0,425 kg T.B.K.:

Grude:	0,234 . 650 . 0,307	=	46,8
Gas:	0,139 m³ . 280 . 0,378 . 0,425	=	6,3
Wasser:	0,50 . (639 + 180 . 0,466)	=	36,1
Teer:	0,066 . (280 . 0,5 + 20)	=	10,7
			99,9
Fühlbare Wärme d.T.B.K.:	0,425 .30.0,26	=	- 3,4
			96,5

POOR COPY 32

Schwelwärme für 1 kg Staub:

Grude: 0,55 . 280° . 0,245	=	37,8
Gas: 0,139 m³ . 280° . 0,378	=	14,8
Wasser: 0,118 . 722	=	85,2
Teer: 0,156 . 160	=	25,0
		162,8
- fühlbare Wärme des T.B.K.-Staubes: 1 . 30° . 26°	=	8
		154,8 ~ 155 WE

Erhitzungswärme für 1 kg unausgeschwelten Staub:

0,96 Staub . 280° . 0,245	=	65,8 WE.
0,04 Wasser . 722	=	28,8 "
		94,6 WE
- fühlbare Wärme des T.B.K.-Staubes: 1 . 30° . 26°		8 "
		86,6 WE ~ 87 WE

Zur Staubschwelung verfügbar: 231,5 - 96,5 = 135,0 ~ 135 WE

Der geschwelte Staub sei x, der ungeschwelte y; dann bestehen folgende 2 Gleichungen:

I. $0{,}095\ y = (x + 0{,}425)\ 0{,}05$

II. $x \cdot 155 + y \cdot 87 = 135$

$x \cdot 155 + (x + 0{,}425) \cdot 0{,}05 \cdot 87 = 135$

$159{,}57\ x = 132{,}67$

$x = 0{,}835$ kg

$y = 0{,}066$ kg

0,425
0,832
0,066

1,323 kg T.B.K. mit 67,8 % Staub

d.h. eine Kohle mit 67,8 % Staub und 4 % H_2O ist noch gerade/ohne Zusatz von Fremdkohle zur Vergasung schwelbar.

POOR COPY 32

22815

Mit 1 m³ Generatorgas sind also schwelbar:

	% Staub									
I a.	20 %	231,5	:	209	=	1,105 kg T.B.K.	mit 0,502 kg körniger Grude	=	0,268 kg	Übersohuß - Grude
II a.	30 %	231,5	:	202	=	1,14 "	" " " 0,440 "	" "	= 0,206 "	" "
III a.	40 %	231,5	:	195	=	1,185 "	" " " 0,392 "	" "	= 0,158 "	" "
IV a.	67,8 %	231,5	:	231,5	=	1,323 "	" " " 0,234 "	" "	= 0,00 "	" "

Leistung des Ofens beim Betrieb mit T.B.K. von 4 % H_2O in Abhängigkeit vom Staubgehalt.

	Durchsatz		Teeranfall = 95 % d. eingebrachten		Teer ohne Benzin	Grudeanfall		Staubanfall	% der	Teergeh. im Staub %	Aschegeh. im Staub %	Gas m³/h effekt.	Gas m³/h 1000 WE	Hu des Gases ohne Benzin	Hu mit Benzin	Gas 1000 WE mit Benzin
	t/h	tato	t/h	tato	t/h	t/h	tato	t/h	T.B.K.							
Ia	20,75	498	3,07	73,8	2,85	5,58	134,0	3,91	18,8	4,2	33,8	21550	26700	1235	1337	28850
IIa	21,45	515	3,17	76,1	2,954	4,42	106,0	5,14	24,0	3,25	31,7	21630	26960	1245	1346	29150
IIIa	22,25	535	3,30	79,2	3,082	3,52	84,5	6,54	29,4	2,65	29,5	21770	27300	1255	1353	29450
IVa	24,85	597	3,69	88,6	3,469	0,00		10,96	44,0	176	26,7	22080	28200	1275	1376	30350

100 % Ausnützung!

Leistung des Ofens, umgerechnet auf 23000 m³/h effektiv, 4 % H_2O.

	Leistung T.B.K.		Grudeanfall		Staubanfall		Gasanfall 1000 WE einschl. Benzin		Teeranfall ohne Benzin	
	t/h	tato	t/h	tato	t/h	tato	m³/h	m³/Tag	t/h	tato
Ia	22,1	530	5,95	142,7	4,17	100	30800	740000	3,04	72,9
IIa	22,8	550	4,70	112,8	5,46	131	30950	743000	3,14	75,4
IIIa	23,7	569	3,72	89,3	6,91	165,7	31150	748000	3,26	78,2
IVa	26,0	624	0,0		11,43	274,5	31600	756000	3,65	86,7

POOR COPY 32

Gasanalyse des Gesamtgases (4 % H_2O):

	Ia	IIa	IIIa	IVa
CO_2	16,2 %	16,3 %	16,5 %	16,9 %
Cn Hm	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,4 %
CO	16,7 %	16,7 %	16,6 %	16,6 %
H_2	19,6 %	19,6 %	19,5 %	19,4 %
CH_4	3,4 %	3,5 %	3,6 %	3,8 %
N_2	43,8 %	43,6 %	43,5 %	42,9 %

C. Berechnung der Schwelleistung für eine TBK von 8 % H_2O.

II a. 20 % Gesamtstaub, 15 % abgesichteter Staub; 5 % T.B.K.-Staub unausgeschwelt.

Stoffaufteilung:

T.B.K.-Staub:	0,92.0,05 =	0,046 kg	0,125 kg Staub
Grude: staubförmig	0,15.0,528 =	0,079 "	
körnig	0,80.0,528 =	0,423 "	
Gas: 0,95 . 0,132 . 1,267	=	0,158 "	
Schwelwasser: 0,95 . 0,075	=	0,071 "	0,151 kg Wasser
Feuchtigkeitsmesser: 0,08	=	0,080 "	
Teer: 0,95 . 0,150	=	0,143 "	
		1,000 kg	

Schwelwärme:

Grude:	0,423 . 650°. 0,307° =	84,4
Staub:	0,125 . 280°. 0,245° =	8,6
Gas:	0,125 m^3 . 280° . 0,378° =	13,2
Wasser:	0,151 . (639 + 1800 . 0,466) =	109,0
Teer:	0,143 . (280 . 0,5 + 20°) =	22,9
		238,1
fühlbare Wärme der TBK.:	1 . 30 . 0,26 =	- 8,0
		230,1 WE

Mit 1 m^3 Generatorgas schwelbar: 1,005 g T.B.K.

POOR COPY 32

II b. 30 % Gesamtstaub, 25 % abgesichteter Staub; 5 % T.B.K.-Staub unausgeschwelt.

Stoffaufteilung:

T.B.K.-Staub:	0,92.0,05	= 0,046 kg	0,178 kg Staub
Grude: staubförmig	0,25.0,528	= 0,132 "	
körnig	0,70.0,528	= 0,370 "	
Gas: 0,95 . 0,132 . 1,267		= 0,158 "	
Schwelwasser: 0,95 . 0,075		= 0,071 "	0,151 kg Wasser
Feuchtigkeitsmesser: 0,08		= 0,080 "	
Teer: 0,95 . 0,150		= 0,143 "	

Schwelwärme:

Grude:	0,30.650°.0,307 =	73,9 WE
Staub:	0,178.280°.0,245 =	12,2 "
Gas:	0,125 m^3.280°.0,378 =	13,2 "
Wasser:	0,151.(639+ 180°.0,466) =	109,0 "
Teer:	0,143.(280 . 0,5 + 20°) =	22,9 "
		231,2 WE
fühlbare Wärme der Kohle	= -	8,0 "
		223,2 WE.

Mit 1 m^3 Generatorgas schwelbar: 1,037 kg T.B.K.

III b. 40 % Gesamtstaub, 35 % abgesichteter Staub; 5 % T.B.K.-Staub unausgeschwelt.

Stoffaufteilung:

T.B.K.-Staub:	0,92.0,05	= 0,046 kg	0,231 kg Staub
Grude: staubförmig	0,35.0,528	= 0,185 "	
körnig	0,60.0,528	= 0,317 "	
Gas: 0,95.0,132.1,267		= 0,158 "	
Schwelwasser: 0,95 . 0,075		= 0,071 "	0,151 kg H_2O
Feuchtigkeitsmesser: 0,08		= 0,080 "	
Teer: 0,95 . 0,150		= 0,143 "	

Schwelwärme:

Grude:	0,317 . 650° . 0,307 =	63,3 WE
Staub:	0,231 . 280° . 0,245 =	15,8 "
Gas:	0,125 . 280° . 0,378 =	13,2 "
Wasser:	0,151 (639 + 180 . 0,466) =	109,0 "
Teer:	0,143 . (280 . 0,5 + 20) =	22,0 "
		224,2 WE
fühlbare Wärme der Kohle.	= -	8,0 "
		216,2 WE

Mit 1 m^3 Generatorgas schwelbar: 1,07 kg T.B.K.

POOR COPY 32

IV b. Maximale Staubmenge, kein Grudeanfall, 5 % T.B.K.-Staub unausgeschwelt.

(Berechnung wie bei IV a.)

Stoffaufteilung von $\frac{0,234}{0,528}$ = 0,443 kg T.B.K.

Grude:	0,443.0,528	=	0,234 kg
Gas:	0,443.0,132.1,267	=	0,074 "
Wasser:	0,155 . 0,443	=	0,0685 "
Teer:	0,443 . 0,150	=	0,0665 "
			0,443 kg

Schwelwärme für 0,443 kg körnige T.B.K.:

Grude:	0,234 . 650° . 0,307	=	46,8 WE
Gas:	0,0586 m³ . 280° . 0,378	=	6,2 "
Wasser:	0,0685 . (639 + 180 . 0,466)	=	49,5 "
Teer:	0,0665 . (280 . 0,5 + 20°)	=	10,7 "
			113,2 WE
fühlbare Wärme d. T.B.K.:	0,443.30°.0,26	=	3,4 "
			109,8 WE

Schwelwärme für 1 kg Staub:

Grude:	0,528 kg . 280° . 0,245	=	36,2
Gas:	0,132 m³ . 280° . 0,378	=	14,0
Wasser:	0,155 . 722	=	102,3
Teer:	0,150 . 160	=	24,0
			176.5
- fühlbare Wärme des Staubes			8,0
			168,5

Erhitzungswärme für 1 kg unausgeschwelten Staub:

Staub:	0,92 . 280 . 0,245	=	63,1
H_2O:	0,08 . 722	=	57,8
			120,9

Zur Staubschwelung verfügbar:	231,5	WE
	- 109,8	"
	121,7	WE.

Geschwelter Staub:	0,660)	Staub
Ungeschwelter Staub:	0,058	
Geschwelter körnige Kohle:	0,443	
	1,161 kg	

d.h. mit 1 m³ Generatorgas sind 1,161 kg TBK. mit 61,7 % Staub schwelbar unter Verbrauch sämtlicher körniger Grude zur Gaserzeugung.

POOR COPY 32

Mit 1 m^3 Generatorgas sind also schwelbar:

I b.	20 %	Staub:	1,005	kg	T.B.K.	mit	0,425	kg körniger Grude	=	0,191 kg Überschußgrude
II b.	30 "	"	1,037	"	"	"	0,384	" " "	=	0,150 " "
III b.	40 "	"	1,070	"	"	"	0,339	" " "	=	0,105 " "
IV b.	61,7 "	"	1,161	"	"	"	0,234	" " "	=	0,00 " "

Gasanalyse des Gesamtgases.

	I b.	II b.	III b.	IV b.
CO_2:	15,6 %	15,7 %	15,8 %	16,1 %
C_nH_m:	0,3 "	0,3 "	0,3 "	0,3 "
CO :	16,8 "	16,8 "	16,7 "	16,7 "
H_2 :	19,8 "	19,8 "	19,7 "	19,6 "
CH_4 :	3,0 "	3,1 "	3,2 "	3,4 "
N_2 :	44,5 "	44,3 "	44,3 "	43,9 "

Leistung des Ofens bei 100 %iger Ausnützung und 24000 m^3 Belastung unter Rost II
(= 18800 m^3 Generatorgas + 5200 m^3 Dampf).

	Durchsatz		Teeranfall 95 % des eingebrachten		Teeranfall ohne Benzin	Grudeanfall		Staubanfall % der T.B.K.		Teergehalt im Staub %	Aschegehalt im Staub %	Gas m^3/h effekt.	Gas m^3/h 1000 WE	Hu des Gases ohne Benzin	Hu des Gases mit Benzin	Gas 1000 WE mit Benzin
	t/h	tato	t/h	tato	t/h	t/h	tato	t/h								
I b	18,9	453	2,69	64,4	2,48	3,59	86,2	3,515	18,6	3,8	35,6	21162	25650	1212	1312	27766
II b	19,5	468	2,76	66,2	2,55	2,82	67,7	4,625	23,7	3,0	32,6	21238	25860	1217	1317	27984
III b	20,1	483	2,86	68,7	2,65	1,97	47,2	5,795	28,8	2,5	30,6	21313	26060	1221	1321	28191
IV b	21,8	523	3,08	73,8	2,94	0,00	0,0	8,725	40,0	1,8	27,1	21525	26640	1236	1336	28793

POOR COPY 32

Leistung des Ofens, umgerechnet auf 23 000 m^3/h Gesamtgas effektiv (8 % H_2O)

	Leistung		Grudeanfall		Staubanfall		Teeranfall ohne Benzin		Gasanfall (einschl. Benzin) 1000 WE	
	t/h	tato	t/h	tato	t/h	tato	t/h	tato	m^3/h	m^3/Tag
I b	20,55	493	3,9	93,6	3,82	91,7	2,695	64,7	30150	724500
II b	21,1	506	3,05	73,3	5,00	120	2,76	66,2	30300	727000
III b	21,7	521	2,125	51,0	6,25	150	2,85	68,6	30400	730000
IV b	23,27	559	-	-	9,33	223	3,14	75,5	30750	739000

D. Berechnung der Leistung des Ofens für verschiedene Staubgehalte und maximalen Wassergehalt ohne Grudeabzug.

I c. 20% Staub: 15% abgesichtet, 5% T.B.K. Staub unausgeschwelt.

Die Kohle muß 0,234% körnige Grude zur Erzeugung von 1 m^3 Generatorgas liefern = 0,408 kg grobe Kohle (wasserfrei) oder

0,511 kg T.B.K. mit 20% Staub (wasserfrei)

Stoffaufteilung für 0,511 kg T.B.K. (0% H_2O)

Staub:	0,05 x 0,511	= 0,0255 kg	} 0,0695 kg Staub	
Grude:	staubförmig 0,15x0,573x0,511	= 0,0440 "		
"	körnig 0,80x0,573x0,511	= 0,2340 "		
Gas:	0,95x0,183 x 0,511	= 0,0890 "		= 0,0705 m^3
Schwelwasser:	0,95x0,081 x 0,511	= 0,0394 "		
Teer:	0,95x0,163 0,511	= 0,0791 "		

POOR COPY 32

Schwelwärme

Staub:	0,0695x280°x0,245 =	4,78
Grude:	0,234x650°x0,307 =	46,8
Gas:	0,0705 m³x280°x0,378=	7,48
Wasser:	0,0394x(639+180x0,466 =	28,5
Teer:	0,0791x(280x0,5+20)	12,64
		100,20

fühlbare Wärme 0,515 kg T.B.K.
0,511 x 30°x 0,26 = 4,00

Zur Verdampfung von H_2O sind also verfügbar

231,5 WE
100,2 "
131,3 WE

Verdampfbare Wassermenge je 1 m³ Generatorgas:

$$\frac{131,3}{639+180x0,466} = 0,181 \text{ kg}$$

Schwelbar ist also je 1 m³ 0,692 kg T.B.K. mit 26,2% H_2O

IIc. 20% Staub; 25% abgesichtet; 5% T.B.K. Staub ungeschwelt.

0,408 kg grobe Kohle (wasserfrei)
bezw. 0,583 kg T.B.K. mit 30% Staub (wasserfrei)

Stoffaufteilung für 0,583 kg T.B.K.

Staub:	0,583 x 0,05	= 0,030 kg	0,135 kg Staub
Grude:	staubförmig 0,583x0,25x0,573	= 0,0835 kg	
	körnig: 0,583x0,70x0,573	= 0,2340 "	
Gas:	0,583x0,95x0,183	= 0,1013 "	
Schwelwasser:	0,583x0,95x0,0812	= 0,0449 "	
Teer:	0,583x0,95x0,163	= 0,0903 "	
		0,5830 kg	

POOR COPY 32

Schwelwärme

Staub: 0,135x280x0,245	= 9,3 WE	
Grude: 0,234x650x0,307	=46,8 "	
Gas: 0,080 m³x280°x0,378	= 8,5 "	
Schwelwasser: 0,0449x(639+180x0,466)	=32,4 "	
Teer: 0,0791x(280x0,5+20)	=12,6 "	
	109,6 WE	
fühlbare Wärme von 0,583 kg TBK 0,583x30x0,26	4,6	
	105,0	
zur Wasserverdampfung verfügbar	231,5	
	105,0	
	126,5 WE	

Verdampfbare Wassermenge je 1 m^3 Generatorgas 0,175 kg

Schwelbar ist also je 1 m^3 Gas

0,758 kg T.B.K. mit 23,2% H_2O

IIIc. 40% Staub: 35% abgesichtet 5% T.B.K -Staub ungeschwelt.

0,408 kg grobe Kohle (wasserfrei)
bezw. 0,680 kg T.B.K. mit 40% Staub (wasserfrei).

Stoffaufteilung für 0,680 kg T.B.K.

Staub:	0,680x0,05		= 0,035 kg)	0,171 kg Staub
Grude:	staubförmig	0,680x0,35x0,573	= 0,136 ")	
"	körnig	0,680x0,60x0,573	= 0,234 "	
Gas:		0,680x0,95x0,183	= 0,118 "	
Schwelwasser:		0,680x0,95x0,081	= 0,052 "	
Teer:		0,680x0,95x0,162	= 0,105 "	
			0,680 kg	

POOR COPY 32

Sohwelwärme

Staub:	0,171x280°x0,245	= 11,7 WE
Grude:	0,234x650°x0,307	= 46,8 "
Gas:	0,093m³x280°x0,378	= 9,8 "
Schwelwasser:	0,052x(639+180x0,466	= 37,6 "
Teer:	0,105x(280x0,5+20)	= 16,8 "
		127,7 WE

fühlbare Wärme von
0,680 kg T.B.K.
0,680x0,26x30° = 5,3 "

117,4 WE

Zur Wasserverdampfung verfügbar 231,5 WE
117,4 "

114,1 WE

Verdampfbare Wassermenge je 1 m³Gas 0,158 kg
Schwelbar ist also je 1 m³ Gas 0,838 kg T.B.K. mit

18,85% H_2O.

IV c.

Maximaler Staubgehalt. 5% der T.B.K. als Staub unausgeschwelt. 0 % H_2O in der T.B.K.

Zur Erzeugung von 1 m³ Generatorgas sind 0,234 kg Grude = 0,408 kg T.B.K. wasserfrei notwendig.

Stoffaufteilung für 0,408 kg T.B.K. wasserfrei

Grude:	0,408x0,573	= 0,234 kg
Gas:	0,408x0,183	= 0,075 "
Wasser:	0,408x0,081	= 0,033 "
Teer:	0,408x0,163	= 0,066 "
		0,408 kg

POOR COPY 32

Schwelwärme für 0,480 kg wasserfrei T.B.K.

Grude:	0,234x650x0,307	= 46,8 WE
Gas:	0,059m³x280°x0,378	= 6,2 "
Wasser:	0,033x 722	= 23,8 "
Teer:	0,066x 160	= 10,5 "
		87,3 WE

fühlbare Wärme der T.B.K.
0,408x0,26x30 = 3,2 "

84,1 WE

Verfügbar zur Staubschwelung und Erwärmung
231,5
84,1
147,4 WE

Erhitzungswärme für 1 kg T.B.K. Staub (unausgeschwelt)

1 x 280 x 0,245 = 68,7 WE.

Schwelwärme für 1 kg Staub (wasserfrei)

Grude:	0,573x280°x0,245	= 39,3 WE
Gas:	0,144m³x280°x0,378	= 15,3 "
Wasser:	0,081x722	= 58,5 "
Teer:	0,163x160	= 26,1 "
		139,2

fühlbare Wärme des Staubes 8,0

131,2 WE

mit 1 m³ Generatorgas sind schwelbar:

grobe Kohle = 0,408
ausschwelbarer Staub=1,082
nicht geschwelter Staub =0,0784

1,5684 kg T.B.K. mit 0% H_2O

also 1,5684 kg mit 74,2% Staub.

POOR COPY

Gasanalysen des Gesamtgases.

	I c	II c	III c	IV c
CO_2	13,9%	14,2%	14,6%	17,9%
CnHm	0,2%	0,2%	0,2%	0,4%
CO	16,9%	16,9%	16,8%	16,6%
H_2	20,5%	20,4%	20,2%	19,0%
CH_4	2,0%	2,1%	2,4%	4,5%
N_2	46,5%	46,2%	45,8%	41,6%

POOR COPY

Leistung des Ofens bei 100 %iger Ausnutzung und 24 000 m^3 Belastung unter Rost II

(Maximaler Wassergehalt in Abhängigkeit vom Staubgehalt (18 800 m^3 Generatorgas + 5 200 m^3 Dampf)

	H_2O %	Staub %	Durchsatz t/h	Durchsatz tato	Teeranfall 95% des eingebrachten t/h	Teeranfall 95% des eingebrachten tato	Teeranfall ohne Benzin t/h	Staubanfall t/h	Staubanfall tato	Teergehalt i/Staub %	Aschegehalt i/Staub %	Gesamtgas m^3/h eff.	Gesamtgas m^3/h 1000 WE	Hu d. Gases ohne Benzin	Hu d. Gases mit Benzin	Gesamtgas 1000 WE mit Benzin
I c	26,2	20,0	13,0	312	1,48	35,6	1,29	2,455	59,0	3,2	42,8	20 110	22 740	1 130	1 230	24 751
IIc	23,2	30,0	14,25	342	1,70	40,8	1,497	3,695	88,6	2,66	34,3	20 282	23 200	1 144	1 293	25 228
III c	18,85	40,0	15,75	378	1,89	45,5	1,685	4,385	105,0	2,43	31,9	20 544	23 920	1 164	1 265	25 974
IV c	0	79,2	29,45	707	4,56	109,5	4,332	19,255	342,0	1,68	25,6	22 820	30 140	1 320	1 421	32 422

Leistung des Ofens umgerechnet auf 23 000 m^3/h Gas effektiv

(Maximaler Wassergehalt in Abhängigkeit vom Staubgehalt)

	Leistung t/h	Leistung tato	Staubanfall t/h	Staubanfall tato	Teeranfall (ohne Benzin) t/h	Teeranfall (ohne Benzin) tato	Gasanfall (einschl. Benzin) m^3/h	1 000 W.E. m^3/Tag
I c	14,86	356	2,81	67,4	1,475	35,4	28 300	680 000
II c	16,16	388	4,19	101,0	1,697	40,7	28 600	687 000
III c	17,68	425	4,92	113,0	1,886	45,3	29 100	698 000
IV c	29,70	713	14,35	344,0	4,370	103,0	32 650	784 000

POOR COPY 32

22827

Zusammenfassung:

Es wurde für v.d.Heydt-Kohle von 4%,8% und maximalem Wassergehalt für je 4 verschiedene Staubgehalte die bei einer Generatorgastemperatur von 800° erreichbare Schwelleistung ausgerechnet und in Kurvenform aufgetragen. Aus der Berechnung ist ersichtlich, daß für die in der Vergasung verwendete T.B.K. von 35% Staub bei Verwendung von T.B.K. mit

1.) 4% H_2O: 4,0 t/h Grudeüberschuß, bei Verwendung von T.B.K. mit

2.) 8% H_2O: 2,4 t/h Grudeüberschuß erreicht werden kann, und daß

3.) beim Fahren mit restloser Vergasung der körnigen Grude 15 t T.B.K. mit 21.0% H_2O stündlich bei 800° im Vergasungsrost und 24 000 m^3/h Rostbelastung (unterster Schwelrost) geschwelt werden können.

Nachtrag:

Die neueren Versuche mit Schwelgenerator II haben ergeben, daß die berechneten Leistungen 15% unter den tatsächlich ~~errechneten~~ ermittelten liegen. Die aufgestellten Kurven können daher zur Feststellung der Ofen-Leistung bei 85%iger Ausnutzung (entweder auf Zeit oder Leistung bezogen) herangezogen werden.

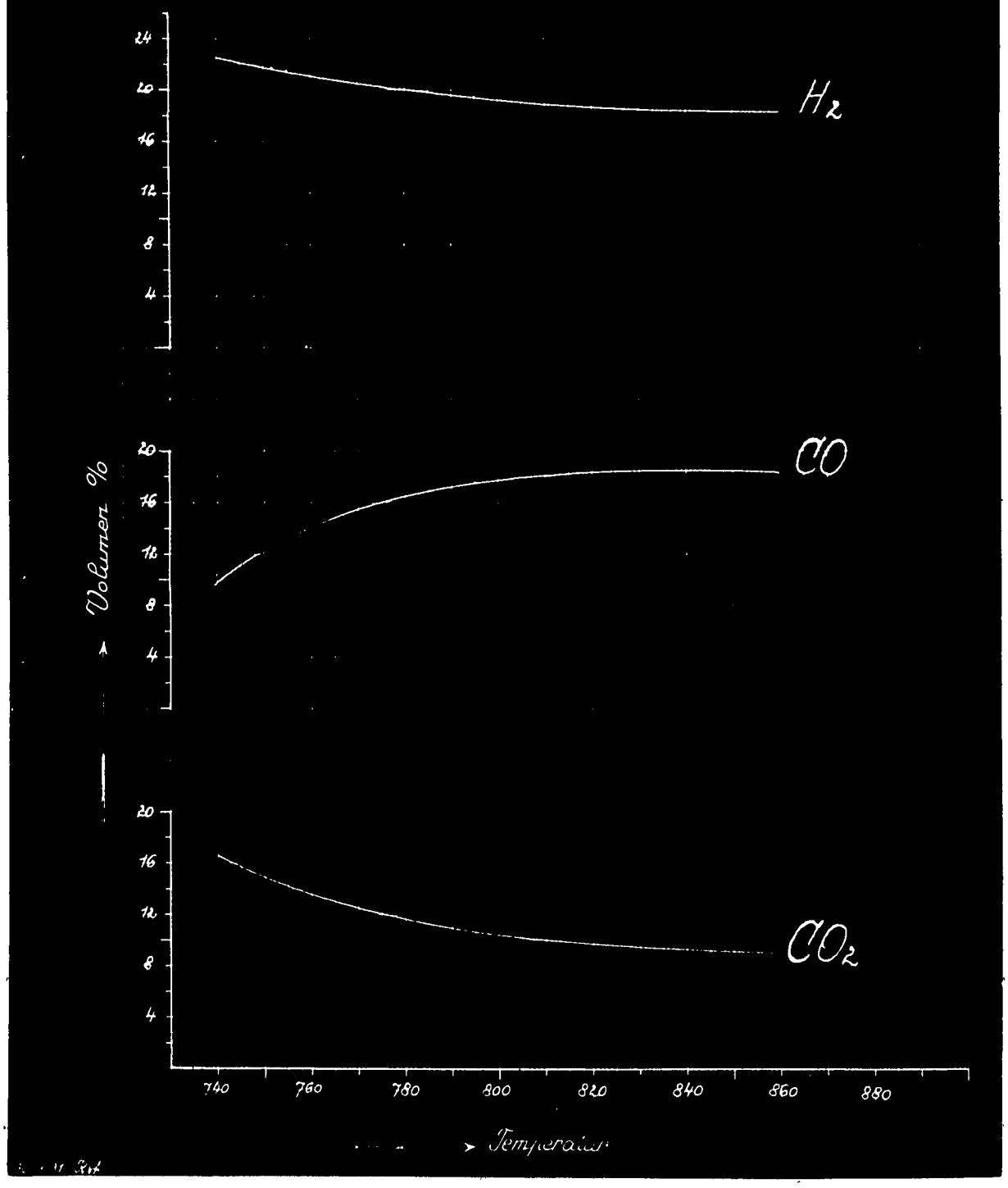
POOR COPY 32

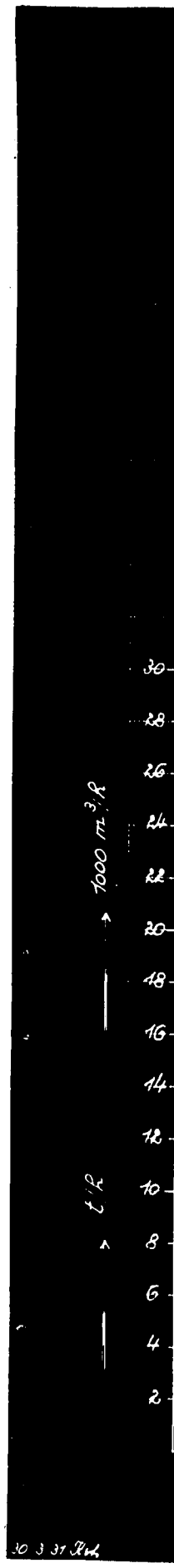
I

Generatorgas aus leuser Grude

Elise II

Abstimmung mit Dampf.

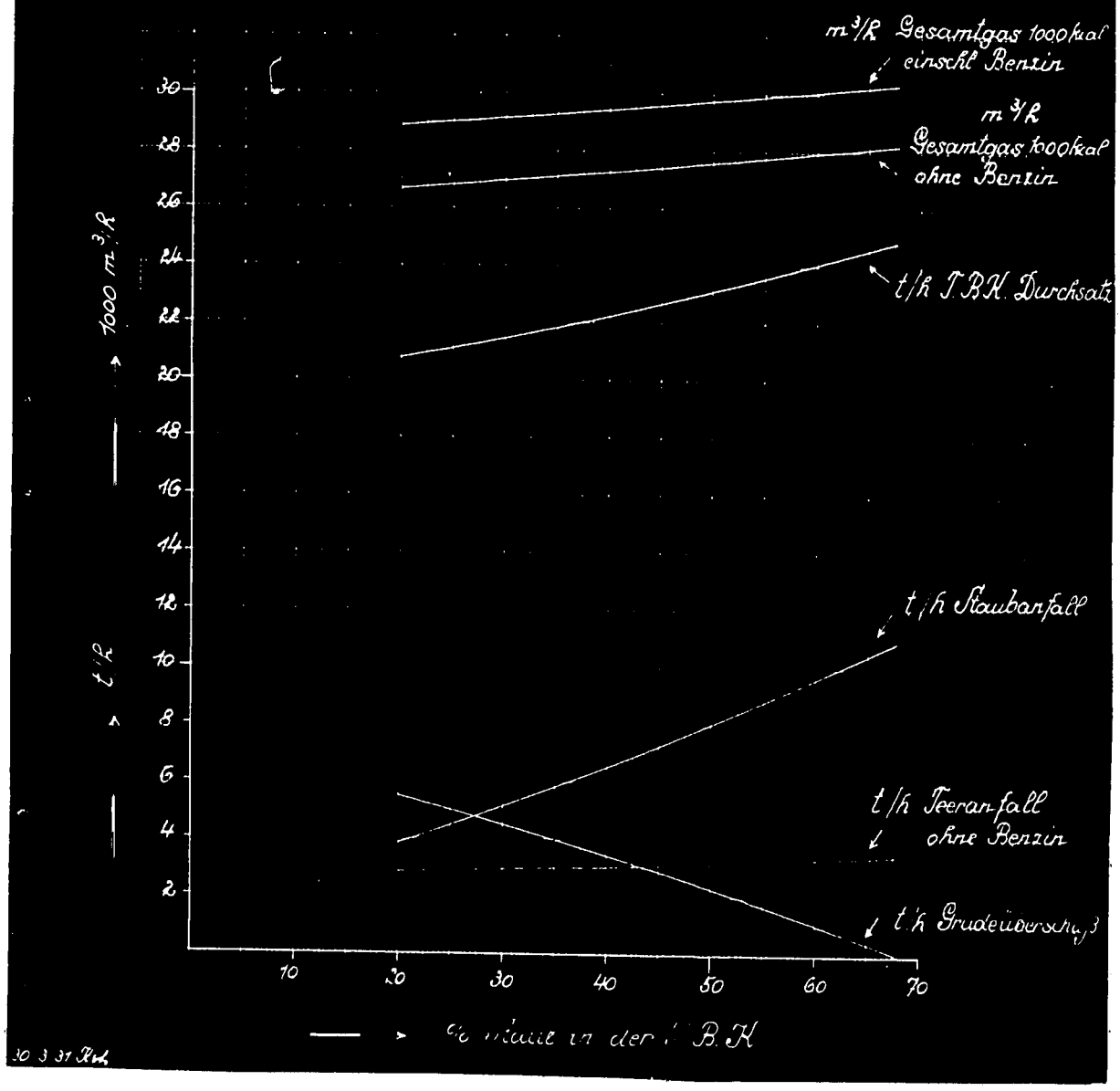




II

Leistung des Schwelgenerators II Mle 278.

bei 800° im Vergasungsbett unter Verwendung von v d Heydt Kohle mit 4 % H_2O (Rostbelastung unter Rost II 24000 m³/h Gas + Dampf.)
Abhängigkeit der Leistung vom Staubgehalt der Kohle.

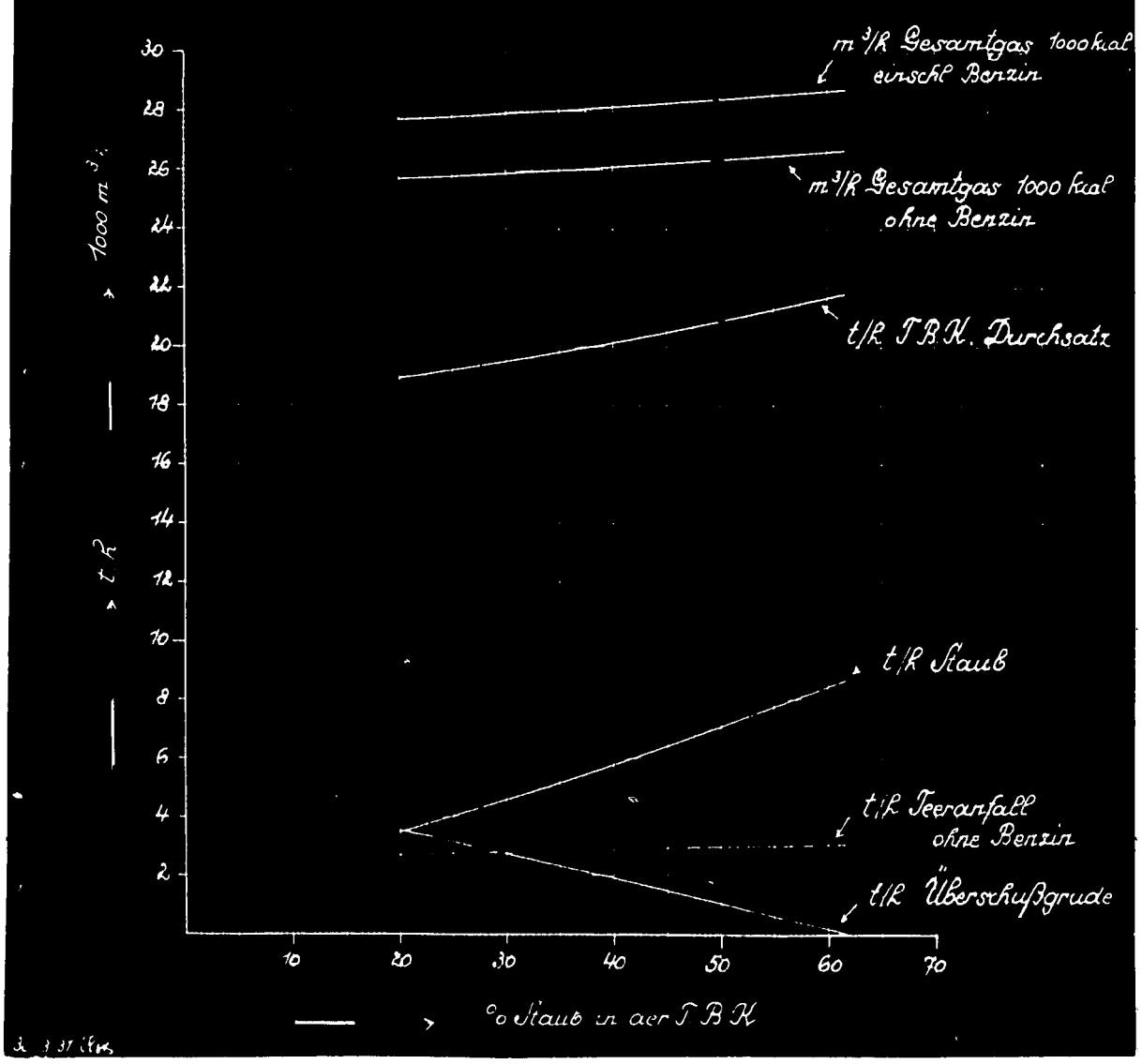


III

Leistung des Schwelgenerators II Nie 2/48.

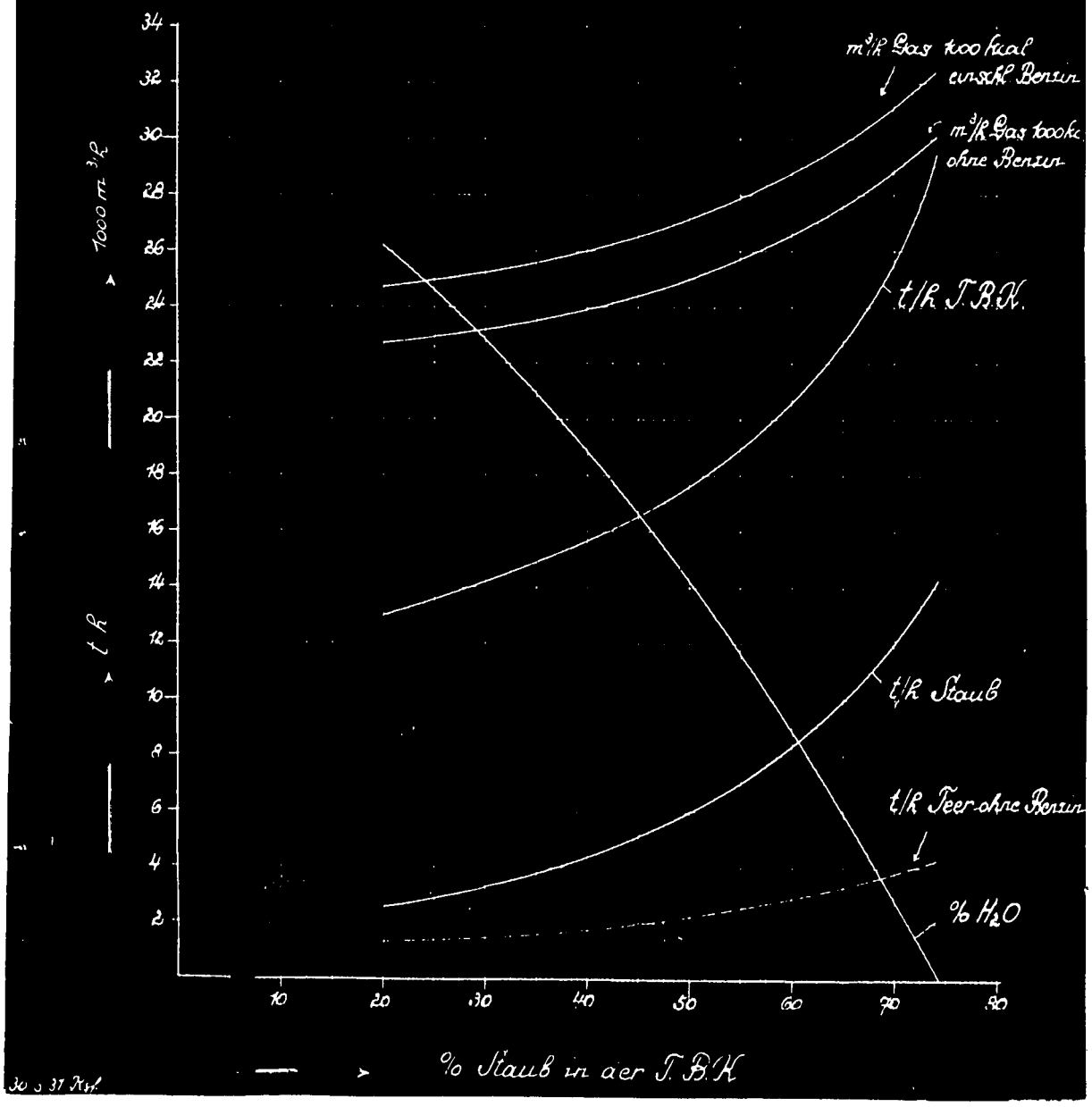
bei 800° im Vergasungsbett unter Verwendung von Heydt Kohle mit 8% H_2O (Rostbelastung unter Rost II 24000 m³/h Gu- Tunnj)

Abhängigkeit der Leistung vom Staubgehalt der Kohle.



Leistung des Schwelgenerators II Mle 270.

bei 900° im Vergasungsbett unter Verwendung von v.d. Heydt-Kohle. (Rostbelastung unter Rost II 2400 m³ Gas + Dampf)
Abhängigkeit der Leistung vom Staubgehalt bei maximalen Wassergehalt (unter Vergasung sämtlicher körniger Grude)



30 a 37 Kbl.

A. 1382.

33 22832/h

Schwelversuch
am
Versuchsschwelofen 4
mit
wasserdampfreichem Spülgas.

Dr. Hamroth

A. 1382.

22833

Inhaltsverzeichnis.

Aufgabe	Seite	1
Apparatur	"	1
Verlauf des Versuchs	"	1
Brennstoff	"	3
Aschebilanz	"	4
Staub	"	6
Gas	"	8
Teerausbeute u. Beschaffenheit	"	9
Zusammenfassung	"	14

A. 1362

22834

A. 1362 14. April 1930

Schwelversuch am Versuchsschwelofen 4 mit wasserdampfreichem Spülgas.

Aufgabe:

Durch Laboratoriumsversuche war festgestellt worden, daß bei Spülgasschwelung mit wasserdampfreichen Spülgasen die Teerausbeute über die nach Fischer zu erwartende bis auf 130% und darüber gesteigert werden kann. Aufgabe des vorliegenden Versuches war, diese Laboratoriumsversuche in technischen Maßstab zu übertragen und festzustellen, ob die Teerausbeute entsprechend gesteigert werden könne.

Apparatur:

Die vorhandene Versuchsapparatur in Me 278a wurde mit geringen Änderungen beibehalten. Der Ofen selbst war bis zum zweiten Rost ausgemauert, sodass der unterste Rost auf 2,4 m^2 eingeengt war. Die Staubeindrehschnecke war durch eine konische Schnecke ersetzt, konisch in dem Sinne, daß sie nach dem Ofen zu sich verbreiterte. Diese Schnecke hat jedoch gegenüber der vorigen keine Vorteile. An die Spülgas - Kohlensäureleitung wurde ein Niederdruckdampfanschluß gelegt. Der Dampf mischte sich also gleich im Brenner mit den Verbrennungsgasen, wodurch eine gute Dampfverteilung unter Rost erreicht wurde. Aus dem Waschturm waren die ~~Raschigringe entfernt und die Horden teilweise durch~~ Siebbleche ersetzt worden.

Verlauf des Versuchs:

Das Anfahren geschah in der Weise, daß der Ofen wie üblich mit Kohlensäure als Spülgas angefahren wurde. Die Kohlensäure wurde erst als der Ofen einen Gleichgewichtszustand erreicht hatte durch ein gleiches Volumen Wasserdampf ersetzt. Die gewählte Dampfmenge betrug 1 240 m^3 = 1 t auf 1 250 m^3 Verbrennungsabgas mit 0,114 t Dampf; die Dampfsättigung einschließl. Dampf aus Verbrennung entspricht einem Taupunkt von 84°. Gas und Dampfmenge, sowie die Temperatur unter Rost von 700° wurde während des Gesamtversuchs konstant gehalten.

Der Ofen lief 406 Stunden, von denen 375 als störungsfreie Eindrehstunden ausgewertet sind.

Der Ofen fuhr zu dem Wasserdampfversuch erstmalig am 20.II. an, mußte aber nach 2Tagen, am 22.II., abgestellt werden, da eine Stange der Abklopfvorrichtung der Niederschlagselektroden vom Kopffilter sich gelöst hatte und in den Ofen gefallen war. Die durch diesen Zwischenfall verursachte Störung war am 27.II. beseitigt, sodaß der Ofen am 28.II. mit Kohle in Betrieb genommen werden konnte.

Die ersten drei Tage der neuen Betriebszeit litten andauernd unter Störung durch vorzeitige Wasserdampf-Kondensation an den Staubaustrags- und Eindrehvorrichtungen. Auch war die eingebaute konische Schnecke nicht imstande, den gesamten vom Kopffilter abgeschiedenen Staub in den Ofen einzudrehen. Erst

22836

als darauf verzichtet wurde, die gesamte Staubmenge wieder in den Ofen zu geben, sondern der Überschuß zeitweise vom Kopffilter direkt der Grude zugeführt wurde, ließ sich ein störungsfreier Betrieb erreichen.

Am 4.3. wurde der Ofen wegen Leutemangels einige Stunden zurückgefahren; am 15. trat eine längere Störung durch Bruch der Grädeschnecke ein . Am 18.3 wurde abgestellt wegen Kurzschluss am E.G. I. Der Kurzschluß war anscheinend durch einen Brand in dem Gehäuse der Hochspannungszuleitung verursacht.

Abgesehen von den durch vorzeitige Wasserdampfkondensation hervorgerufenen traten keine Störungen auf. Es stellte sich heraus, daß es genügte, die Temperatur im Elektrofilter und im Ofenkopf etwa 15^0 höher als sonst zu halten, um alle vorzeitigen Teerausscheidungen zu vermeiden. Wesentliche Teeransätze waren nach dem Öffnen in den Filtern nicht festzustellen.

Brennstoff:

Die Kohle war Elise II. Kohle.

Kohle und Staub vom Elektrofilter I wurden gewogen. Die Grude wurde pneumatisch abgedrückt. In der Zeit vom 5. - 13.3. wurde auch die Grude, nachdem sie zunächst pneumatisch mit Kohlensäure nach einem Abscheidezyklon gedrückt war, ebenfalls gewogen. Das gefundene Gewicht stimmte jedoch mit dem aus den Schwelanalysen berechneten nicht überein:

POOR COPY 33

Schwelanalyse:

Anzahl d. Einzelanalysen		Schwel-wasser	Grude	Urteer	Gas	Feuchtig-keit	Asche
T.B.K.	50	15,6	57,0	11,8	15,5	8,9	15,3
Grude	50	-	94,1	0,94	-	-	24,6
Kopffilter-Staub	48	7,0	77,4	5,8	9,7	-	19,76
E.G.I-Staub	49	8,2	74,7	9,1	8,0	-	17,58

Für die Zeit vom 5.-13. ergibt sich folgende Grude- und Aschebilanz:

T.B.K. 206 471 t
Staub 5 209 t

259 262 daraus theoretisch Grude

$$\frac{259\,262 \times 0{,}57}{0{,}941} = 157\text{t}$$

ausgewogen nur

139,705 = 89% der theoretischen.

Wäre dieser Verlust auf eine Vergasung durch den Wasserdampf zurückzuführen, so müßte der Aschegehalt der Grude angestiegen sein.

Aschegehalt der T.B.K. (5.-13.3.)	15,47% :	41,1 t	
" " Grude "	25,1 % :		35,0 t
" des Staubes "	16,3 % :		0,85t
			35,85t

Es fehlen also ca. 6 t Asche.

POOR COPY 33

Nimmt man dagegen die theoretisch errechnete Grudemenge von 157 t an, so stellt sich die Bilanz folgendermaßen:

Asche in TBK		41,1
" in Grude	39,4	
" im Staub	0,85	
	40,25 t,	

d.h. die nach beiden Methoden berechneten Aschemengen wären fast gleich; ein nennenswerter Vergasungsverlust kann nicht eingetreten sein, die tatsächlich gefundenen Grudeverluste müssen also dem durch Abrieb bei der pneumatischen Förderung entstandenen und verloren gegangenen Staub zur Last gelegt werden.

Für den Gesamtversuch ist die Aschebilanz ähnlich.

Eingedrehte Kohle 536 092 t darin		
	15,3% Asche	81,877 t
davon ab Staub (gewogen) 17,90 darin		
	17,58% Asche	3,14 t
	mit	78,737 t

Grude (theoretisch) $\frac{518,19 \times 0,57}{0,941}$

= 314 t mit 24,6 % Asche = 77,3%

Aschegehalt der Grude gefunden: 24,6

berechnet: 25,0

Der verhältnismäßig hohe Teergehalt der Grude (0,94%) erklärt sich daraus, daß ein großer Teil des Kopffilter-Staubes in nur wenig ausgeschweltem Zustand

direkt in die Grude gegeben wurde.

Der gesamte am E.G.I abgezogene sowie im Teer bestimmte Staub betrug

17.40 t = 3,3% der Eindrehkohle.

Davon sind am

E.G.I	16,365 t	= 91,5 % (Reinigungs-grad des E.G.I)
Tauchrohr I	0,387	
Waschturm	0,632	
Verdunster	0,174	
Dickteer	0,346	
	17,904	

Hinter E.G.I sind also 1539 kg im Teer angefallen, von denen 1019 kg = 66,6% durch Tauchrohr und Waschturm zurückgehalten wurden.

Die Wirkung des Kopffilters war sehr ungleichmäßig und schlecht. Der durchschnittliche, aus den Analysen ermittelte Staubgehalt im m^3 Gas betrug

hinter dem Kopffilter	13,78 g
" " E.G. I	1,859

das entspricht einer Staubmenge von 10,7 t hinter dem Kopffilter, entgegen einer gewogenen Menge von 17,9 t und einer Staubmenge hinter E.G.I von 1,58 entgegen einer gewogenen Menge von 1,539 t. Man sieht, daß bei größeren Staubgehalten im Gas die Genauigkeit der Analysen nicht sehr erheblich ist, während die Analysen des verhältnismäßig reinen Gases hinter dem Elektrofilter I gut mit dem aus der gewogenen Staubmenge ermittelten Durchschnittswert übereinstimmen.

Die Durchschnittswerte der Siebungen von Eindrehkohle, Grude, Kopf- und Fremdfilterstaub sind auf Tafel 3 und in folgender Tabelle aufgezeichnet:

Maschenweite:	6	3	2	1.02	0,49	0,20	0,10	0,088	0,06	u.0,06
TBK	3.2	19,5	11,02	14,4	16,86	9,11	11,09	3,93	6,52	3,6
Grude	0,2	3,3	14,0	18,1	22,1	13,4	13,6	3,54	6,8	5,0
Kopffilter			0,06	0,03	0,18	0,51	23,8	20,3	34,8	23,5
Fremdfilter	-	-	4,85	1,7	3,05	4,25	50,98	14,45	14,98	5,73

Der Gehalt der Grude an feinstem Staub ist deshalb so hoch, weil ein Teil des Kopffilterstaubes direkt in die Grude gegeben wurde. Wie immer sind die gröbsten Teile der TBK über 3 mm in der Grude fast verschwunden. Der Kopffilterstaub entspricht etwa dem Staub, der bei der im Ofen vorhandenen Geschwindigkeit noch schwebt, vermehrt um die darunter liegenden Fraktionen. Die Geschwindigkeit unter dem Kopffilter beträgt etwa 0,62 mm. Die dabei gerade noch schwebende Staubgröße ist 0,2 mm, von denen im Kopffilter-und E.G.I -Staub nichts, bezw. nur 4,25% zu finden sind. Diese Staubgröße bleibt also noch völlig in der Grude, und nur mit den Teilchen, die kleiner als 0,2 mm sind, werden die Filter belastet.

Die im Fremdfilterstaub gefundenen gröberen Teilchen sind, wie schon oft beobachtet, auf Zusammenballungen

22841

infolge Teerkondensation zurückzuführen.(Teergehalt im E.G.I-Staub 9,1%, im Kopffilterstaub nur 5,8%).

Gas.

Aus der Aschebilanz ging hervor, daß eine nennenswerte Vergasung der Grude nicht eingetreten sein kann. Die Gasmessung zeigt jedoch, daß etwa 420 m^3/h Schwelgas und Vergasungsgas entstanden sind.

Die Analysen-Durchschnitte sind folgende:

Anzahl der Analysen	CO_2	C_nH_n	CO	H_2	CH_n	N_2	Hu
Unter Rost: 30	22,1	-	1,48	1,46	0,07	79,85	
Über der Kohle: 72	28,2	0,2	3,1	11,0	2,1	55,4	570 WE
	(34.6	0.0	1.46	15.8	4.4	39.4	ca. 10.P.)

Die dampffreie Gasmenge unter Rost betrug etwa 1190 m^3, über Rost 1610 m^3. Aus diesen Gasmengen und Analysen errechnet sich für das reine Wasser-Schwelgas folgende Analyse:

CO_2	C_nH_m	Co	H_2	CH_n	N_2
45,5	0,7	7,9	38,0	7,9	0,0

Nach der Hoffmann'schen Vergasungsgleichung folgt aus dieser Analyse ein Wassergas von folgender Zusammensetzung:

30,0 CO_2; 5,1 CO; 64,9% H_2; ein Gas, das einer Gleichgewichtstemperatur von ca. 500° entspricht, während die Temperatur im Grudebett durchschnittlich bei etwa 610° lag. Nimmt man an, daß bei dem Stunden-durchsatz von 1430 kg/h 170 m^3 Schwelgas entstanden

POOR COPY 33

sind, bleibt für das Wassergas ein Rest von 250 m^3/h mit 0,188 kg C/m^3 = 47 kg C je Stunde. Grudeanfall je Stunde: 840 kg mit 590 kg C, d.h. 8% des C aus der Grude waren vergast worden, oder aus 840 kg Grude mit (theoretisch 25%) 210 kg Asche würden 793 kg Grude mit 210 kg Asche = 26,4% Asche geworden sein, während der gefundene Aschedurchschnittswert sogar nur 24,6% beträgt. Daraus geht hervor, daß der Vergasungsverlust nicht größer als etwa 5,5 %, auf die Gesamtgrude (840 kg/h) bezogen, sein kann.

Teerausbeute und Teerbeschaffenheit.

Eingebrachter Teer:			
536,092 t TBK mit 63,203 t Teer		63,203	100%
Nicht ausgetriebener Teer:			
in der Grude:	2,96		
im Staub:	1,63		
	4,59	4,59	7,27%
Ausgetriebener Teer:		58,613	= 92,73%

Efaßter Teer:

Schwerteer	Tauchrohr I	2,346	
	Waschtum	5,712	
	Verdunster	2,400	
			10,458
Dickteer	Teerfilter	30,913	
	Desintegrator I	1,905	
			32,818
Dünnteer	Kühler I	8,079	
	Desintegr. II	5,693	
	Kühler II	3,294	
			17,066
			60,342 = 95,5%

des eingebrachten oder 103% des ausgetriebenen.

Nicht erfaßtes Benzin im Abgas:

im m^3 4,95 g
(Durchschnitt aus 8 Bestimmungen) 4,8 t = 7,6% des eingebrachten

oder 8,2% des ausgetriebenen Teeres.

Die nachweisbare Teermenge beträgt also:

7,27
7,6
95,5

110,37 % des eingebrachten Teeres.

Die Steigerung der erfaßten Teermenge beträgt gegenüber früheren Versuchen also etwa 10%.

Der erfaßte Teer verteilte sich folgendermaßen auf die einzelnen Fraktionsstufen:

Schwerteer	17,3 %	
Dickteer	54,4	71,7
Dünnteer	28,3	
	100.0	

Bei früheren Versuchen fiel stets eine größere Menge als Dünnteer an, z.B. bei dem Versuch Dez./Jan. 1930:

Schwerteer	20,8 %	
Dickteer	44,1 %	64,9
Dünnteer	35,1 %	

Während bei diesen letztgenannten Versuch der Anteil unter 325° auf den Gesamtteer bezogen 51,23% betrug, siedeten beim jetzigen Versuch nur 30,3% unter 325°. Wie aus der Tabelle S.13 hervorgeht, in der die Ergebnisse einiger längerer Versuche, sowie einige Zahlen der Trautschwelanlage und vom Etagenofen 3 zusammengestellt sind, unterscheidet sich der Wasserdampfteer ganz erheblich von den aus gleicher Kohle erhaltenen

Teeren. In allen Einzelheiten zeigt sich, daß er ein außerordentlich wenig zersetzter Urteer ist. Besonders auffällig sind der hohe Stockpunkt des Dickteers, der ganz ungewöhnlich hohe Prozentsatz an verseifbaren Anteilen, der zusammen mit der höheren Säurezahl den Schluß ziehen lässt, daß noch sehr viel Montanwachs im Teer enthalten ist, das hohe spezifische Gewicht und das gänzliche Fehlen von Hartasphalt. (In der Tabelle nicht aufgeführt. Der H.A.-Gehalt bei früheren Versuchen lag zwischen 1 - 3%). Daß der Paraffingehalt nicht übermäßig hoch ist, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß das paraffinbildende Montanwachs noch weitgehend erhalten ist. In der Elementar-Analyse macht sich das Vorhandensein unzersetzter Säuren, die sich durch erhöhten Sauerstoffgehalt anzeigen müßten, weniger bemerkbar. Es sei hier darauf hingewiesen, daß seit Einführung des Etagenprinzips der Kreosotgehalt des Teeres auf etwa das 8-fache gegenüber den bei dem Einrost-Verfahren gewonnenen Teeren gestiegen ist.

Staubfreiheit des Dickteers wurde, trotzdem die Spannung der Elektrofilter weit besser als sonst war (Tafel 1) und der Waschturm befriedigend arbeitete, nicht erreicht. In folgender Tabelle sind die Staubgehalte des Teeres aufgeführt:

POOR COPY 33

	Staubgehalt	Anzahl der Analysen	Durchschnitt	Maximum	Minimum	Bemerk.
Schwerteer	Tauchrohr I	31	14,8	58,9	1,2	
	Waschturm	27	11,0	39,1	0,6	
	Verdunster	18	7,1	20,7	1,0	
Dickteer	Teerfilter	47	1,1	4,5 x) (1,3)	0,09	x) einzelner Wert
	Desintegr.I	24	1,8	8,9 x) (2,7)	0,01	
Dünnteer	Kühler I	45	0,5	1,2	0,0	
	Desintegr. II	47	0,5	6,4 x) (1,1)	0,0	
	Kühler II	37	0,6	1,5	0,5	

22845

POOR COPY 33

Datum des Versuchs	Beheizungsart	Temp. unter Rost	Teerausbeute (erfaßt) in %des eingebrachten Teers	Teerausbeute (erfaßt) in %des ausgetriebenen	Anteil des Gesamtteers unter 325°	Stockpkt. der Hauptdickteermenge	Paraffin im Dickteer	Paraffin im Gesamtteer	Verseifbares im Dickteer	Verseifbares im Gesamteer	Kreosot im Gesamteer	Dichte im Dickteer	Dichte im Dünnteer	O_2 Gehalt im Dickteer	Säurezahl im Gesamteer	Bemerkungen
Ofen 3 + 4 April - Okt. 1928	Brenner Ein-Rost-Ofen	800°	73,5 nachweisbar			x) 40,3	17,9	10,2	20,6	17,5	1,66	44°/1,03 x)	44°/0,945	4,78	1,62	x) Durch hohen Staubgehalt bedingt
Ofen 4, 22.6. bis 4.7.29	Brenner	700°	87,6	100%	-	+36°	22,3	14,8	24,9	24,1	8,7	44°/0,978	44°/0,935	3,55	1,45	
Ofen 4, 8.-23.10.29	"	680°	80,0	84,0%	52,0%	+31°	24,1	12,85	17,7	24,0	10,5	44°/0,950	44°/0,924	4,43	1,35	
Ofen 4, 12.-18.9.29	Generator	650°	84,5	94,2%	50 %	+44°	27,2	17,9	18,6	20,5	11,42	44°/0,985	44°/0,940		0,24	
Ofen 4 16.12.- 22.1. 1930	"	(680) -700°	88,5	92,5%	51,2%	+34°	18,4	12,6	21,2	26,1	8,54	44°/0,971	44°/0,930	4,54	1,04	
Ofen 3 (Etagenofen) Jan. 30	Brenner	850°	64,5	x) 85,5%	47,5%	+38°	18,93	11,1	21,7	22,6	8,55	44°/0,970 20°/0,976	44°/0,924 20°/0,933	4,51	1,68	x) Leistungsversuch 26.3. - 29.3. 1930.
Trautanlage Jan. 30	Brenner indirekt	600-650 in Heizkammer			70,8%	+32°	17,2	11,6	27,6	24,8	9-10%	44°/0,959	44°/0,874	4,92	2,35	
Ofen 4 22.2. - 18.3.1930	Brenner Dampf-Schwelung	680-700°	95,5	108%	30,3%	+39,6° -44°	24,6	15,92	38,5	35,36	8,38	44°/0,975 20°/0,981	44°/0,945 20°/0,947	4,15	3,74	
Ofen 3 Durchgerechnet			87.5 (77.5)	85.6 (77.5)												
Ofen 3 24 h Versuch 2	Wz	900°	65 %	72 %												
Ofen 3 " Versuch 4	Dampf	800°	69 %	76 %												
Ofen I Tagelang		680°	68 %	74,5												

POOR COPY 33

Tafel 4 zeigte, daß die durch den Waschturm erstrebte Fraktionierung besser gelang als beim letztbeschriebenen Versuch (Bericht vom II.30). Die Ausgangstemperaturen am Waschturm waren in beiden Fällen fast gleich, ebenso die Strömungsgeschwindigkeiten.

	Generatorgas-versuch (22.12.-27.1.30)	Wasserdampf-versuch (28.2.-18.3.30)	
Temp.	119,7°	123°	
Dünnteer: unter 200°	11,8 %	2,4%	
über 325°	9 %	6,6%	
Dickteer: unter 325°	39,2%	15,2% x)	x) ohne die beiden ersten Tage 13,5%
Schwerteer: unter 325°	49,7%	21,7%	

Großenteils dürfte ja die größere Geschlossenheit, d.h. die steilere Siedekurve der Fraktionen, auf die andere Beschaffenheit, den höheren Stockpunkt des Wasserdampfteeres zurückzuführen sein. Oberhalb 130° fand im Waschturm keine Abscheidung von Teer mehr statt.

Zusammenfassung:

In einem über 406 Stunden (375 störungsfreie) durchgeführten Schwelversuch mit wasserdampfreichen Spülgasen (Taupunkt 84°) bei 700° unter Rost wurde eine Teerausbeute von 95,5% erfaßten und 110% nachweisbaren Teer erhalten.

POOR COPY

Der Teer war ein Urteer von bedeutend geringeren Zersetzungsgraden als sonst aus Spülgas oder indirekten Verfahren gewonnener. Es siedeten nur 30,3% unter 325°.

Der Durchsatz betrug 495 kg/m³/h, der Vergasungsverlust bei 610° im untersten Grudebett nicht mehr als 5% der Grude.

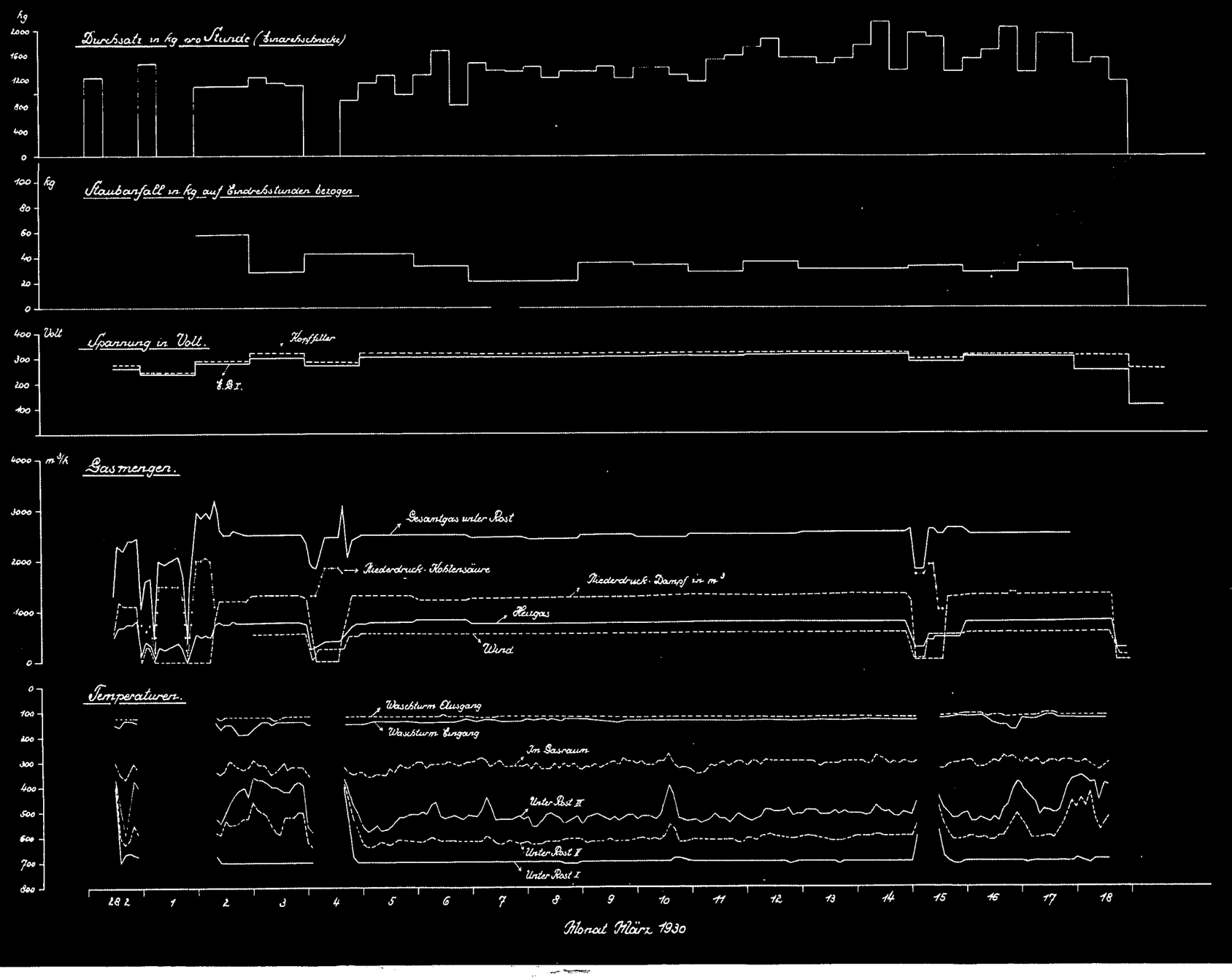
Hamm. 4

POOR COPY

Schneider-Schwelofen 4. Ofe 278.

Tafel 1.

vom 28.2 - 18.3 1930

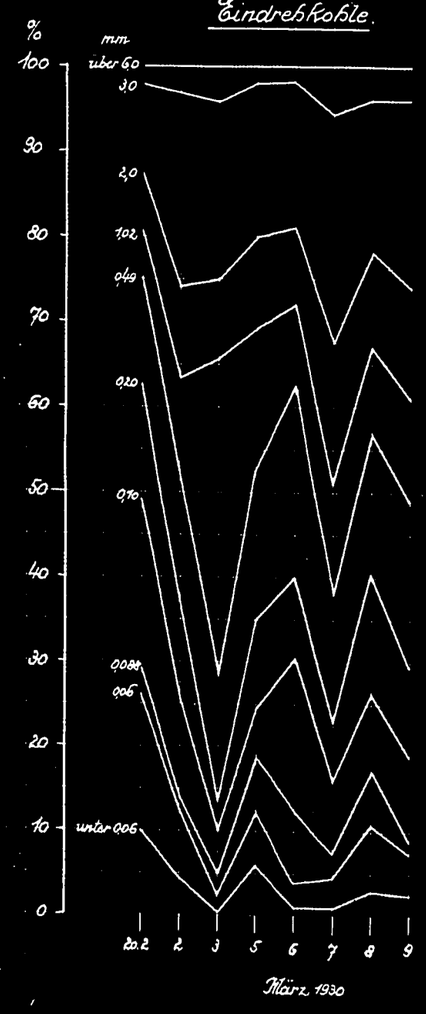


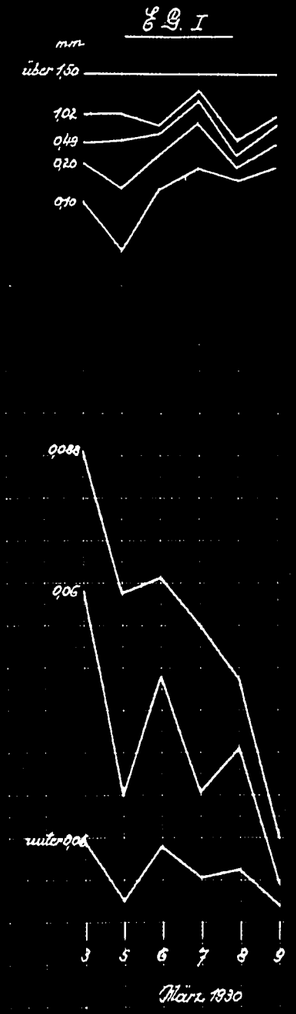
Monat März 1930

Schneider - Schwelofen 4. Ofe 278a.

Tafel 2.

Siebungen 20.2 – 9.3 1930.

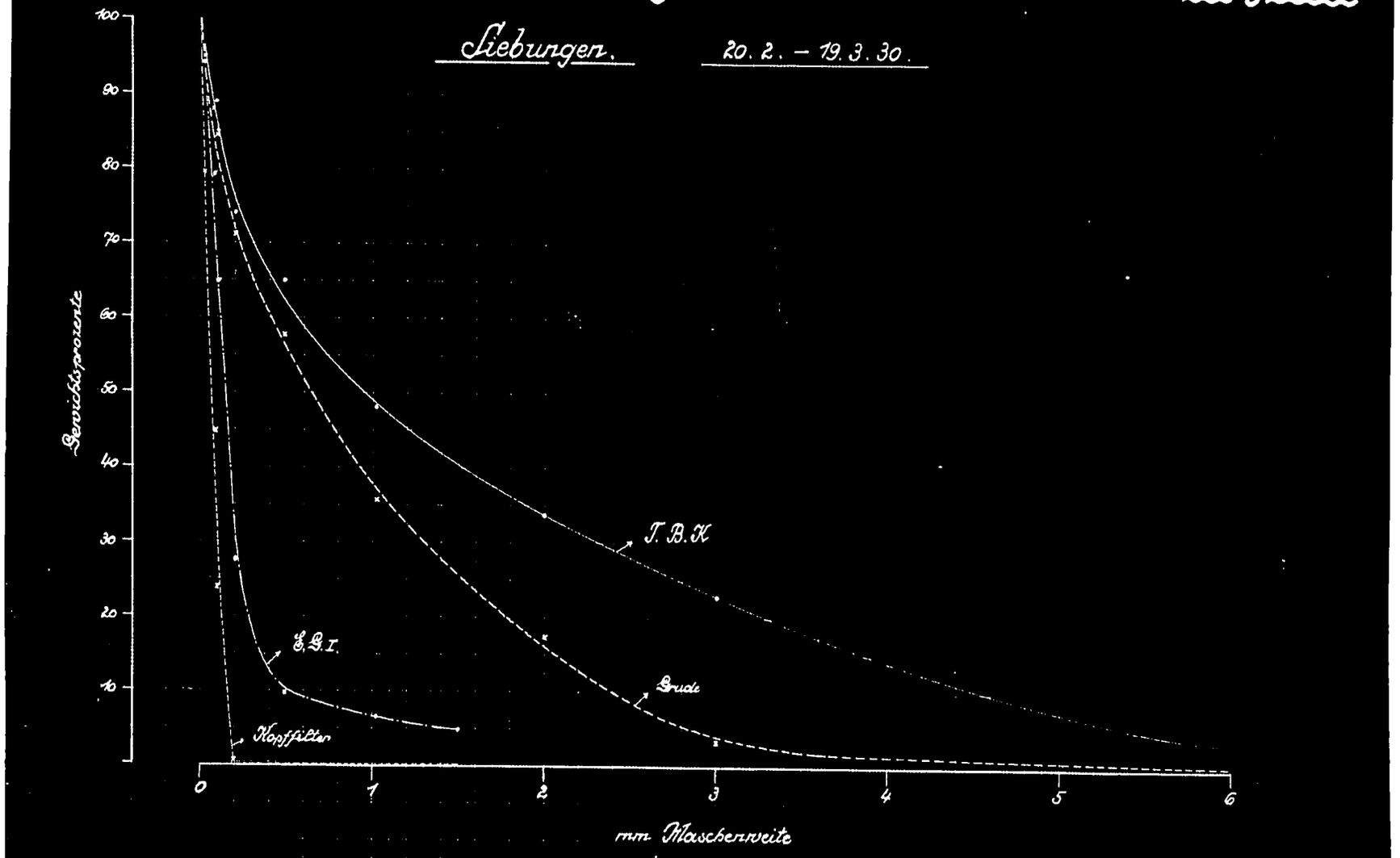




Schneider - Schwelofen 4. Me 278 a.

Tafel 3.

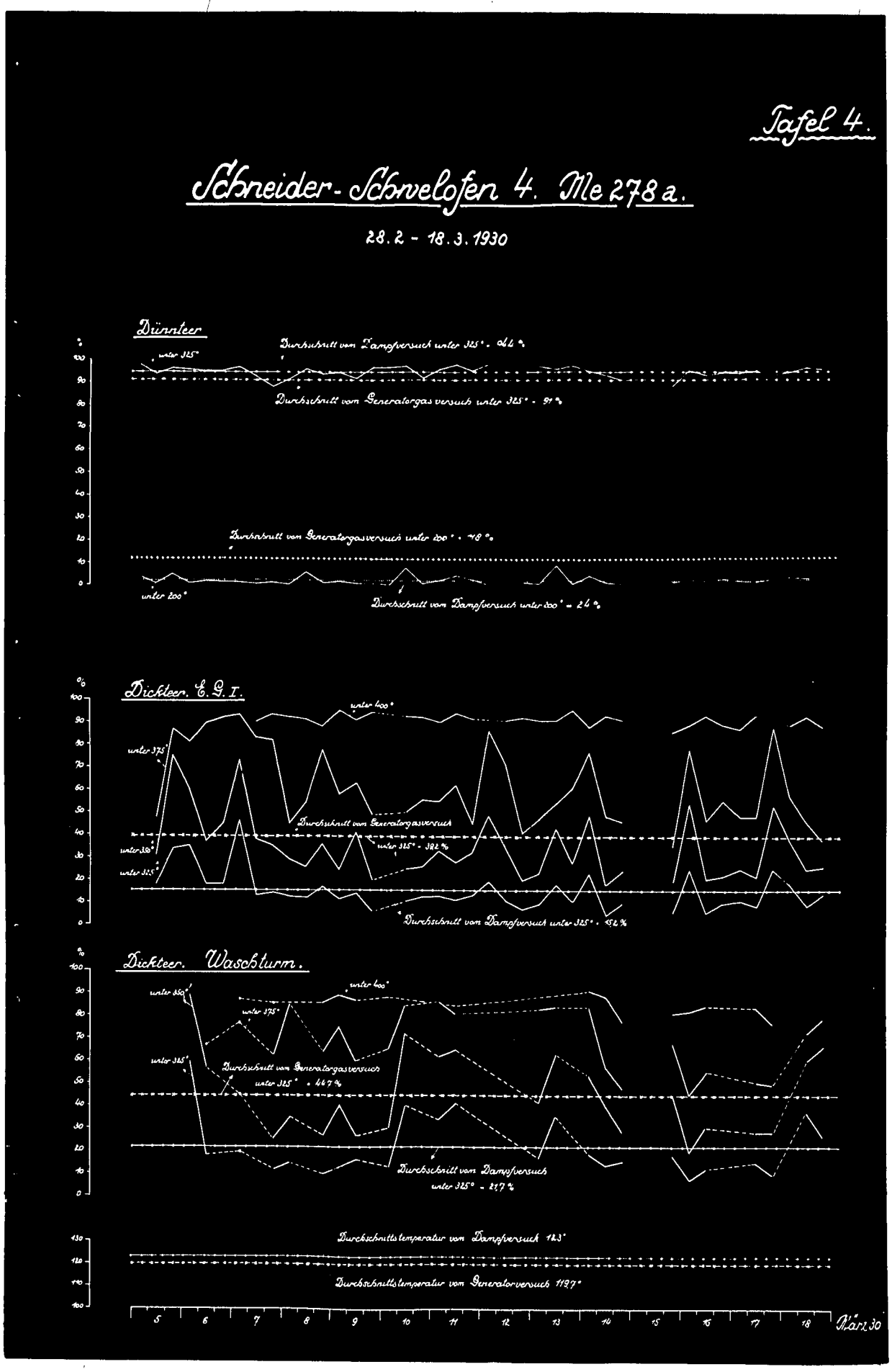
Siebungen. 20. 2. – 19. 3. 30.



Tafel 4.

Schneider-Schwelofen 4. Me 278 a.

28.2 - 18.3.1930



22853

Zusammenstellung von Versuchen über das Wallen gekörnten Materials unter dem Einfluss durchgeleiteter Spülgase und über die Bedeutung der Beschaffenheit der Roste.

34

L. Henning

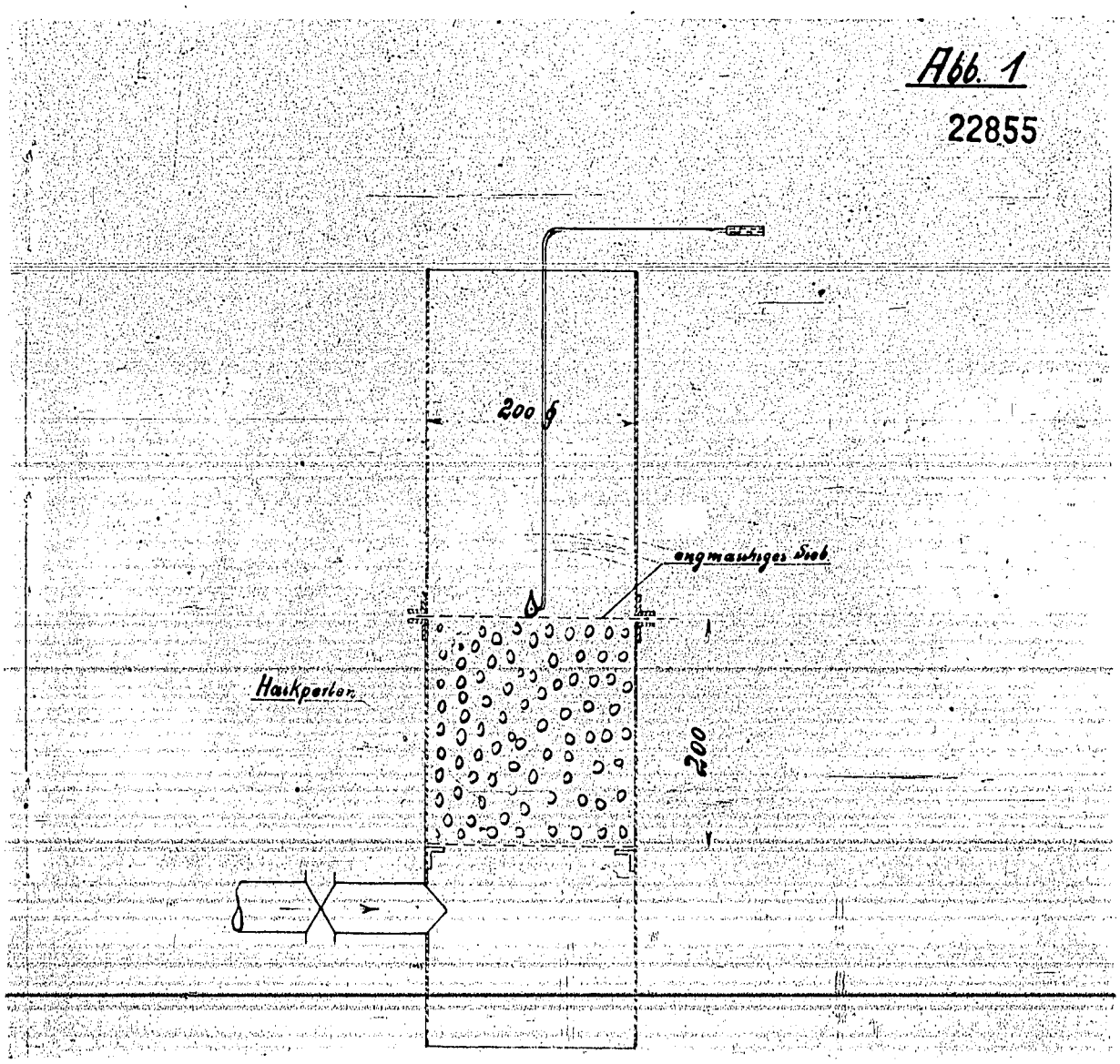
22854

Inhalts - Übersicht.

	Seite
Die Richtung der zusammengestellten Versuche	1 - 3
A. Gekörnte Schichten.	
Der Tanzdruck und seine Abhängigkeit vom	3
1.) Widerstand der Schichten	4 - 7
a) Korngrösse	
b) Schütthöhe	
c) Oberflächenbeschaffenheit	
2.) Gasreibungskoeffizienten	7 - 8
3.) Gasmenge	8 - 9
B. Roste.	
Allgemeines	10
Bedeutung des Druckabfalls im Rost für gleichmäßiges Wallen.	10 - 11
Die Beschaffenheit der Roste und ihre Widerstände	11 - 15

Abb. 1

22855



POOR COPY

Zusammenstellung von Versuchen über das Wallen gekörnten Materials unter dem Einfluss durch geleiteter Spülgase und über die Bedeutung der Beschaffenheit der Roste.

Im Zusammenhang mit dem Winkler- und Schneider-Verfahren wurden Versuche über die Bedingungen ausgeführt, unter denen gekörntes Material durch Spülgase in wallende Bewegung versetzt werden kann. Es interessierte dabei der Einfluß der Gasmenge, Gasdichte und des Reibungskoeffizienten, ferner die Bedeutung der Korngröße, des Schüttgewichtes sowie ihre Beziehung zum Druckverlust des Gases durch den Widerstand der Kohleschicht. Daneben richteten sich die Versuche auf die Rolle der Beschaffenheit des Rostes und somit auf die Art der Gaseinführung in die zu bewegende Schicht.

Die Versuche wurden zum grossen Teil bereits 1926 bis 1927 von Herrn Obering. Sabel in einer laboratoriumsmäßigen Apparatur ausgeführt. Es wurden dabei Glaszylinder verwendet von 200 mm ∅, in denen sich unten über dem Gaseintritt eine ca. 200 mm hohe Hackperlenschicht zur gleichmäßigen Gasverteilung befand, mit einem engmaschigen Sieb darüber als Unterlage für das Versuchsmaterial. Unmittelbar über dem Netz befand sich eine Messkapillare zur Bestimmung des statischen Druckes unter der Schicht, (s.Abb. 1).

Ganz allgemein wurde beobachtet, daß sich ein völlig gleichmäßiges Wallen nur unter bestimmten Bedingungen

erreichen läßt, die in der Art der Gaseinführung liegen, ferner in der Höhe der Schicht, der Gleichmäßigkeit der Körnung und der Gasmenge.

Im Laboratorium wurde dieser Zustand erreicht über einer dichten Glasfritte als Rost mit getrockneter Braunkohle gleichmäßiger Korngröße, und zwar vom feinsten Staub bis zu einer Siebfraktion von 2 - 3 mm Ø, bei einer Schütthöhe bis etwa 100 mm und einer Gasmenge, welche die zum Wallen jeweils erforderliche nicht wesentlich überschritt. Beim Abweichen von einer dieser Bedingungen ließ sich der Zustand des gleichmäßigen Wallens nicht mehr aufrecht erhalten; es trat die Bildung von Sprudeln ein, deren Zahl sich bei stärkerem Abweichen verringerte, während ihre Grösse zunahm. Wurde z.B. eine völlig gleichmäßig wallende Schicht erhöht, so ließ sich beobachten, wie sich das fein verteilt eintretende Gas auf dem Wege durch die Schicht zu Blasen vereinigte, die unter Aufwerfen kleiner Fontänen austraten.

In den laboratoriumsmäßigen Versuchen wie auch bei denen mit grösseren Rosten wurde eine Schicht als gleichmäßig wallend betrachtet, wenn sie völlig aufgelockert war und die Körner sich in stetiger Bewegung zwischen Oberfläche und Rost befanden, während die Oberfläche selbst keine stehenden großen Fontänen aufwies, sondern zahlreiche wechselnde Sprudel, wie eine leicht kochende Flüssigkeit.

POOR COPY 34

Blatt 7.

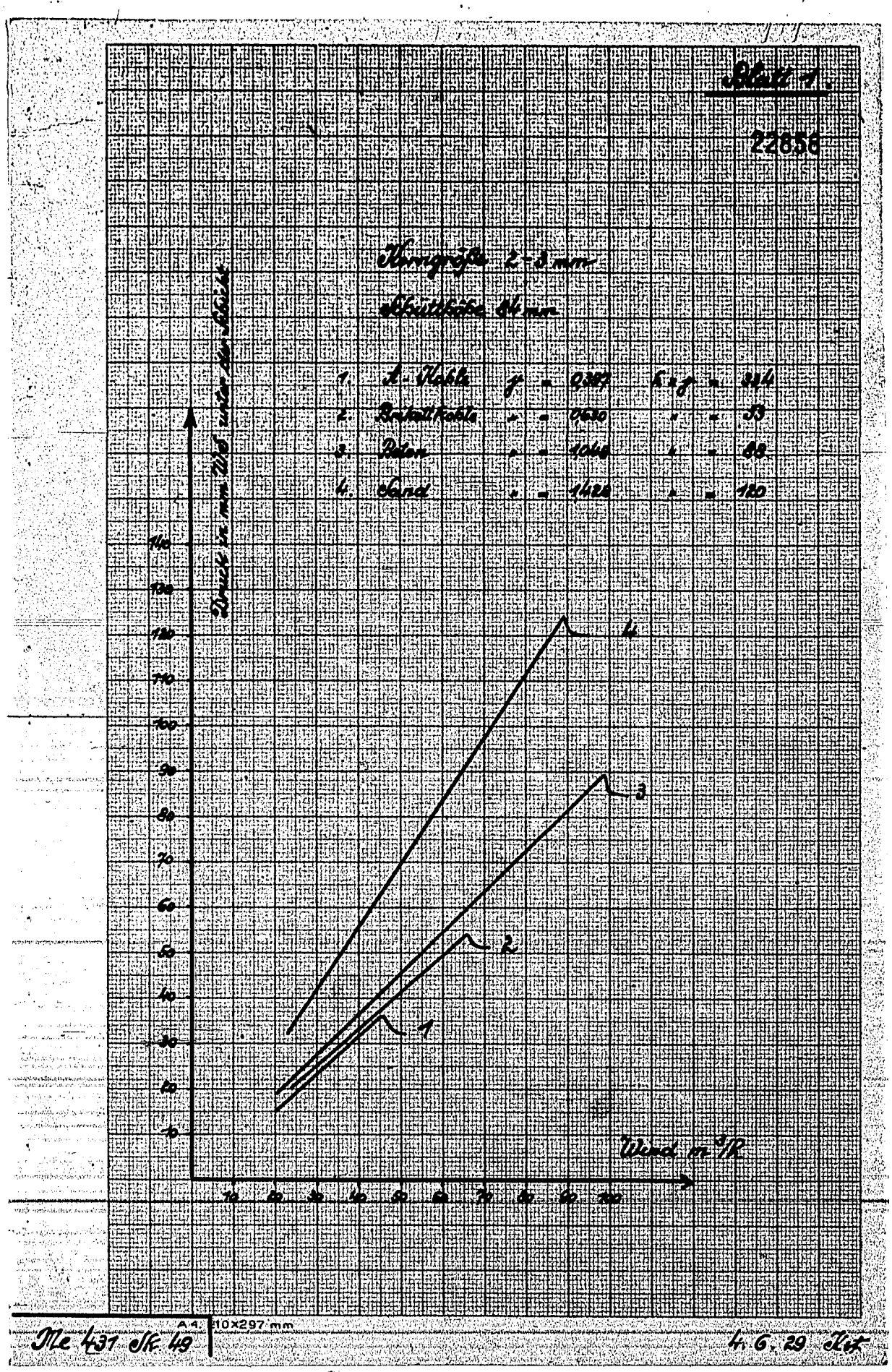
22858

Tansdruck

Korngröße 2-3 mm

Ausflußöffnung 4 mm

1.	A. Kohle	γ	=	0,382	$h \cdot \gamma$	= 214
2.	Braunkohle	"	=	0,630	"	= 53
3.	Koks	"	=	1040	"	= 88
4.	Sand	"	=	1428	"	= 120



Me 437 Sk 49 A4 210×297 mm 4.6.29 Kst

22858a

Tanzdruck.

Versuche mit verschiedenem Material und varilerten Schütthöhen, unter Messung des Druckverlustes durch die Schicht, ergaben folgenden Zusammenhang:

E i n e S c h i c h t g e k ö r n t e n M a t e r i a l s i s t i n w a l l e n d e r B e w e g u n g , w e n n d a s P r o d u k t aus S c h ü t t h ö h e (h) und S c h ü t t g e w i c h t (γ) g l e i c h d e r D i f f e r e n z d e s s t a t i s c h e n D r u c k e s (P) o b e r h a l b u n d u n t e r h a l b d e r S c h i c h t i s t (s.Kurvenblatt 1).

$$P = h \cdot \gamma$$

Diese Druckdifferenz, im folgenden als „ T a n z d r u c k " bezeichnet, steigt bei einer Schicht durch Erhöhen der Gasmenge nicht mehr. Bevor die ganze Schicht zu wallen beginnt, besteht ein Überdruck, der sich gleich nachher auf den eigentlichen Tanzdruck ernie - drigt.

Die gefundenen Beziehungen zwischen statischem Druck (P), Gasmenge (Q), Reibungskoeffizienten (η) und dem Widerstand (W) lassen sich in die allgemeine Formel fassen:

$$P = Q \cdot \eta \cdot W.$$

Widerstand

22859

Widerstand.

Der Widerstand einer gekörnten Schicht kann auf Drosselung durch Querschnittsverengung und auf Reibung beruhen; er wird bei den ausgeführten Versuchen und den praktischen Verfahren in erster Linie ein Reibungswiderstand sein, da der freie Querschnitt der Gasableitungsrohre im allgemeinen kleiner ist, als der der gekörnten Schicht. Der freie Raum von ausgeschwelter Grude z.B. ergibt sich aus dem Schüttgewicht ~~von~~ 0,9 und der scheinbaren Dichte von 0,57 zu ca. 35%, während bei Füllung eines Schachtes mit Kugeln vom gleichem oder beliebigem Durchmesser der freie Raum 25% des gesamten beträgt.

Beeinflusst wird der Widerstand durch Korngrösse und Schütthöhe, die in Beziehung zur Reibung stehen. Die ausgeführten Versuche weisen ausserdem auf eine spezifische Materialoberflächenreibung hin, die jedoch nicht weiter untersucht wurde.

Korngrösse:

Die Abhängigkeit des Widerstandes von der Korngröße wurde experimentell an Glasperlen mehrerer Grössen und an verschiedenem, gekörnten Material ermittelt. Die Versuche sind in ihrer Exaktheit begrenzt, da der Durchmesser der Glasperlen nicht ganz einheitlich war und die Korngrößen bei gesiebtem Material innerhalb einer Siebfraktion schwanken können.

Die Versuche mit den Glasperlen wurden in einem Zylinder von 100 mm ∅ ausgeführt, in dem sich als Rost eine Glasfritte befand.

Die Ergebnisse sind aus Kurvenblatt 2a - e .

POOR COPY 34

Blatt 2a

22850

Skizze

Skizzen 1:5 mm

Kompass 1 = 24 95 mm
2 = 96
3 = 97
4 = 98-99 mm
5 = 45-4 mm

Druck mm WS unterdruck

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10

1
2
3
4
5

Wind m³/h

1 2 3 4 5

Nr 431 DIN A4 210X297 mm

5.6.29 Kst