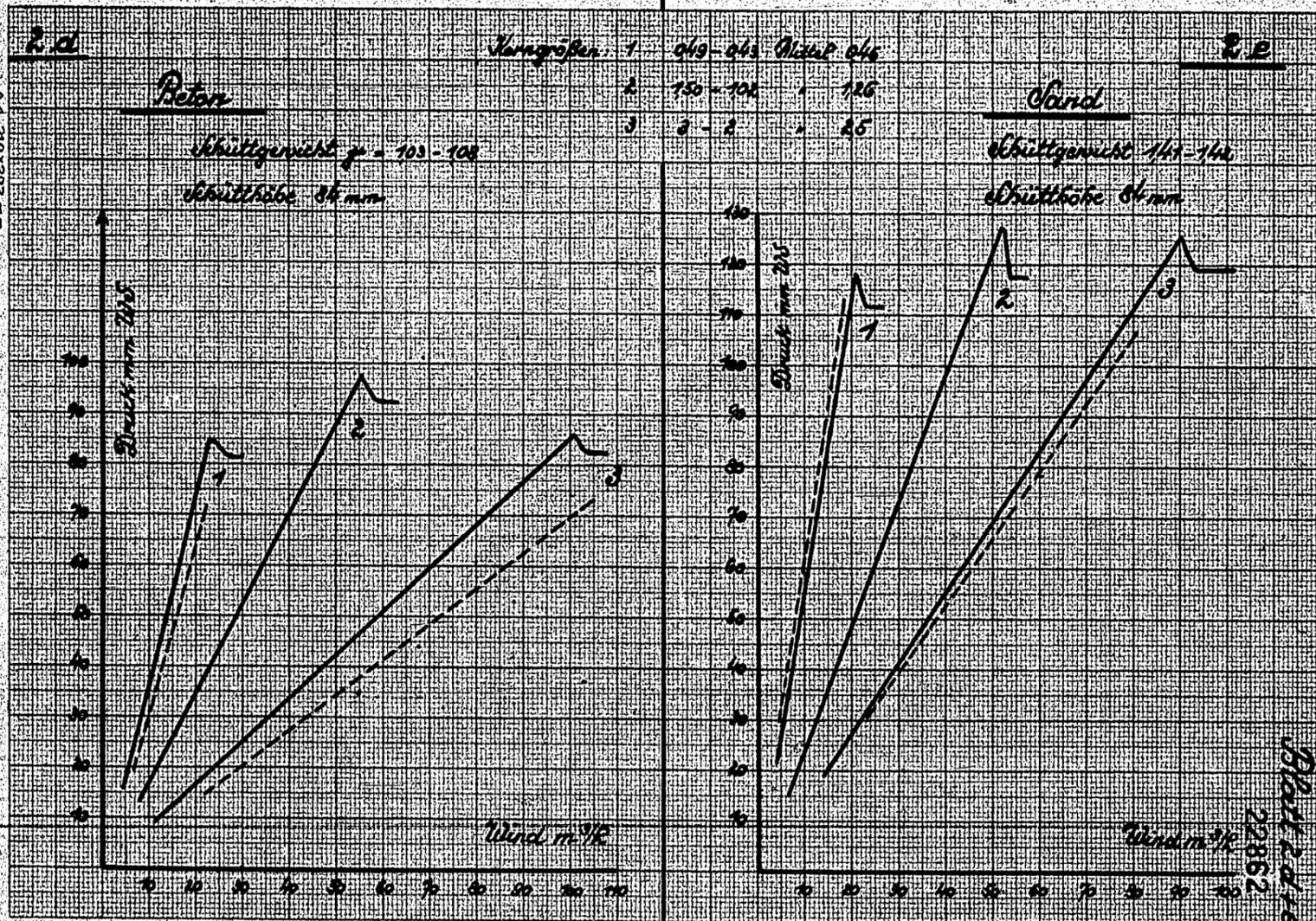


№ 437 Str. 52.

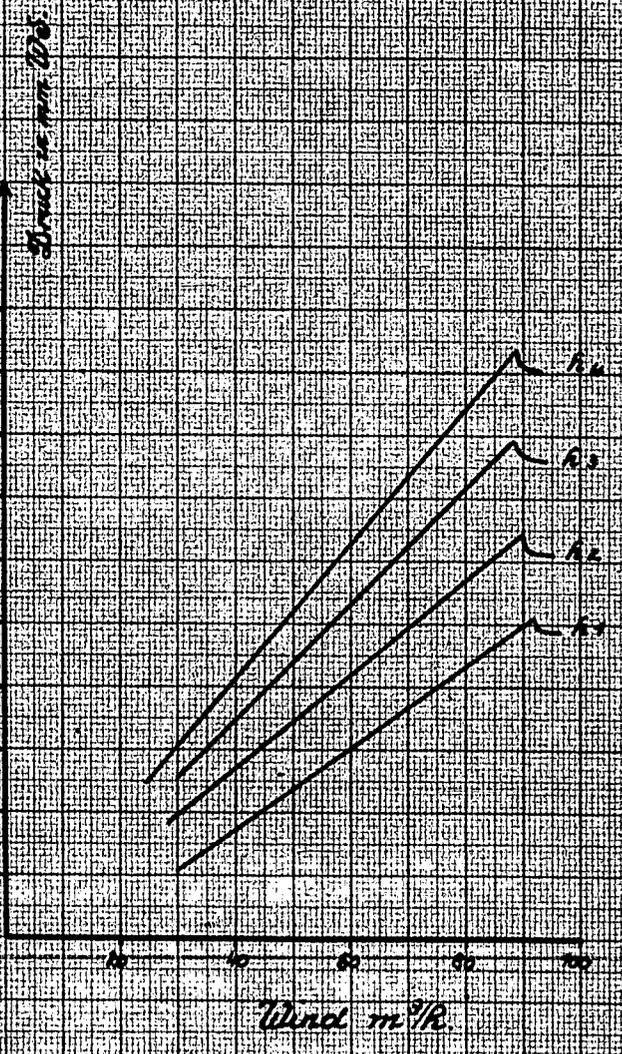
5. 6. 29 lit



Blatt 1
22853

Sand

$f = 147$	R_{10}
Abkühlhöhe $h_1 = 70 \text{ mm}$	90
" $R_2 = 90$	127
" $R_3 = 110$	155
" $R_4 = 130$	184



№ 437 St. 48

210 x 297 mm

4.6.29 Stk

ersichtlich; sie zeigen

daß sich die Widerstände (innerhalb gewisser Grenzen) umgekehrt wie die Durchmesser der Körner verhalten.

Bei den Glasperlen besteht diese Gesetzmäßigkeit zwischen denen mit nahe beieinander liegenden Durchmesser, während die Werte in ein Gebiet abweichen, in dem die Reibung sehr gering wird. (Kurve 5)

Da der Kugeldurchmesser den freien Querschnitt der Schicht nicht beeinflusst, muss die Widerstandszunahme bei abnehmender Korngröße lediglich auf Oberflächen-Reibung, bedingt durch die zunehmende Oberfläche, zurückgeführt werden.

In den übrigen graphischen Wiedergaben sind unter Annahme eines völlig reziproken Verhältnisses zwischen Widerstand und Korngröße aus den Linien 2 die Linien 1 und 3 berechnet und punktiert neben die experimentell gefundenen gezeichnet. Die berechneten Werte weichen im allgemeinen kaum von den gefundenen ab.

Schütthöhe:

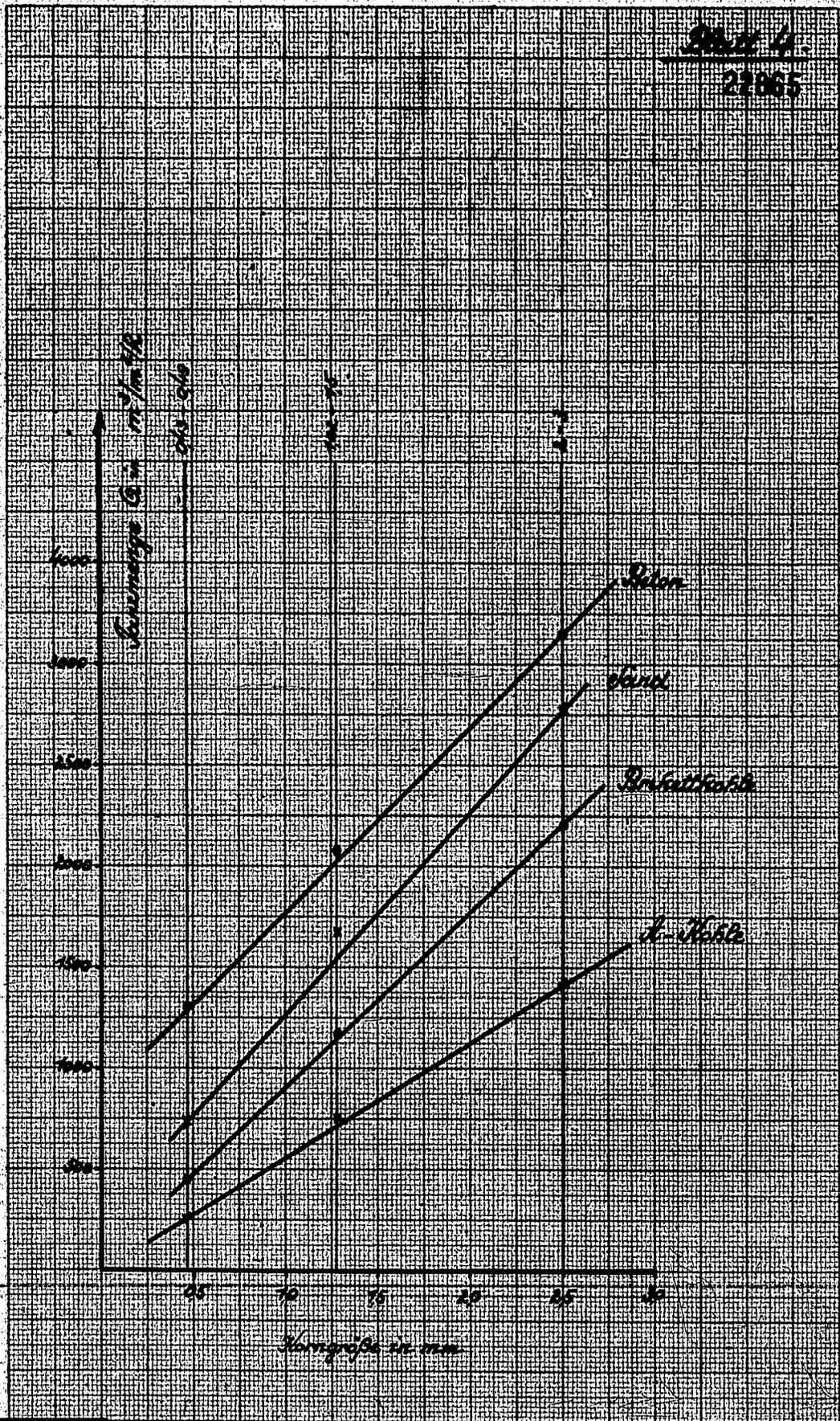
Versuche über den Einfluß der Schütthöhe auf den Widerstand ergaben, dass der Widerstand der Schütthöhe proportional ist. Blatt 3 zeigt den Druckverlust an Sandschichten verschiedener Schütthöhen.

Spezifische Oberflächen

Reibung:

In Linienblatt 4 sind die zum Wallen erforderlichen Mengen eines Gases (Tanzgasmengen) für verschiedenes Material und variierte Korngrößen eingetragen, umgerechnet

22065

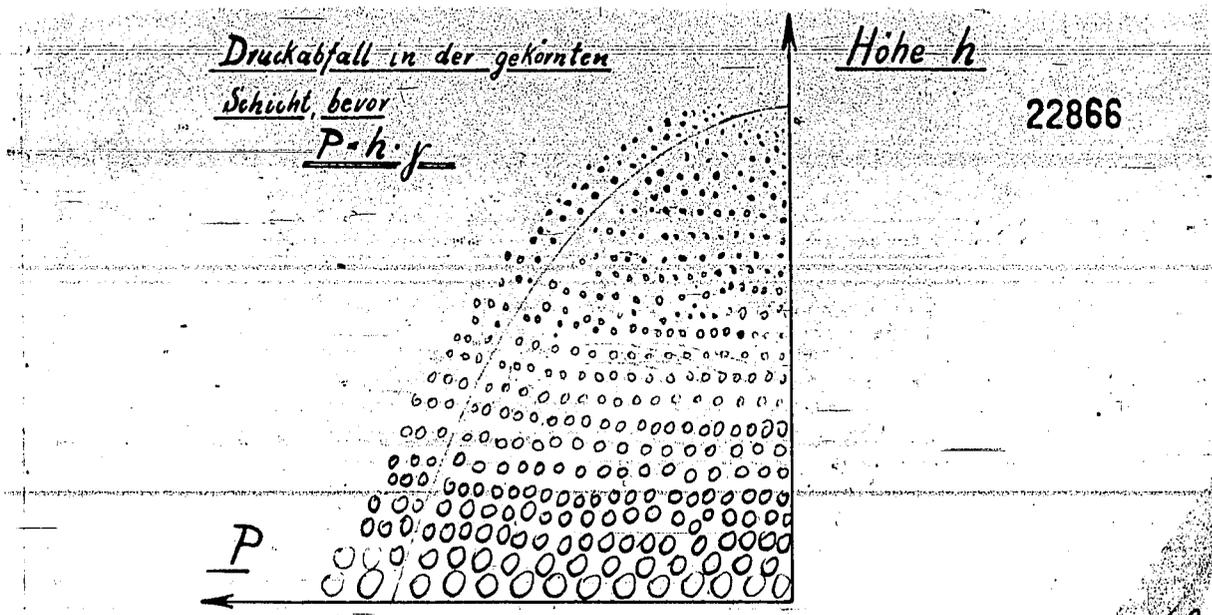


Me 437 Nr. 47

210x287 mm

4. 6. 29. 1911

Me 431



22866

Me 431-SK 53

6.6.29

auf $m^3/m^2/h$.

Ohne spezifische Oberflächenreibung müssten sich bei gleicher Grösse und Art der Körner und gleicher Schütthöhe die Tanzgasmengen zueinander verhalten wie die Schüttgewichte der Körner, da

$$P = h \cdot \gamma = Q \cdot \eta \cdot W \text{ ist.}$$

Während zwischen den gefundenen Zahlen von A - Kohle und Brikett - Kohle diese Beziehung besteht, erscheint dagegen bei den Beton - Körnern eine Abweichung von etwa 15 % und bei Sand sogar von rund 50%, sodass die Sandlinie trotz grösseren Schüttgewichtes unterhalb der Betonlinie verläuft. Diese Ergebnisse deuten stark darauf hin, dass die Oberflächenbeschaffenheit der Körner ein Widerstandsfaktor ist.

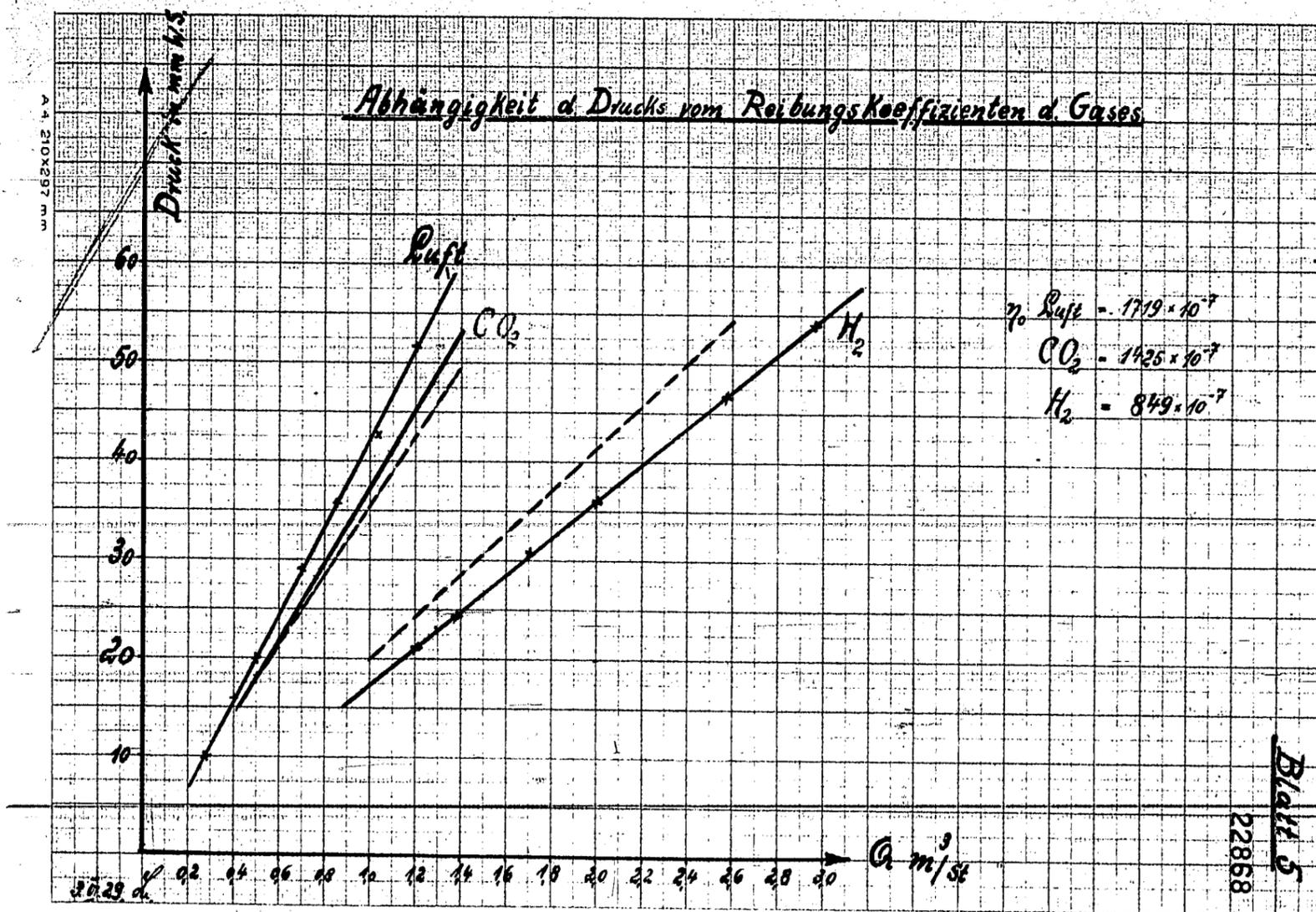
An ungesiebter, vorgetrockneter Braunkohle wurden folgende Beobachtungen gemacht:

Die Tanzgasmenge hängt von den Grenzen der vorhandenen Korngrössen ab, sowie von den Verhältnissen, in denen die einzelnen Korngrössen im Material vertreten sind.

Bevor durch Steigen der Gasmenge der Tanzdruck erreicht wird, tritt eine Sichtung des Materials der Grösse nach ein, sodass die groben Körner unten liegen, während die feinsten, entsprechend der Schwebegeschwindigkeit, vom Gas abgeführt werden. Die Druckabnahme innerhalb der Schicht verläuft vor dem Wallen der ganzen Schicht nicht proportional der Höhe, sondern etwa entsprechend der schematisch gezeichneten Kurve. Oberhalb des Kurvenpunktes, für den jeweilig

$$P = h \cdot \gamma,$$

Me 431 of 46



tanzt die darüber befindliche Schicht, während die darunter liegende unbewegt bleibt. Bei Steigerung des Gesamtdruckes durch erhöhte Gasmengen, steigt die Höhe der tanzenden Schicht von oben nach unten bis zum Wallen der Gesamtschicht.

Im schwelenden Ofen sind andere Verhältnisse zu erwarten, da die Teilchen sich im Zersetzungszustande in einer Schwelgashülle befinden und ausserdem durch den Schwelprozess eine Spaltung der groben Körner stattfindet.

Der Reibungs-
koeffizient
der Gase.

Bei Widerständen, die wie Drosselscheiben auf Querschnittsverengung beruhen, ist der Druckverlust der Gasdichte proportional. Beruhte der Widerstand gekörnter Schichten auf derartigen Verengungen, so würden sich die Tanzgasmengen verschiedener Gase umgekehrt zueinander verhalten wie die Quadratwurzeln aus ihren Dichten. - Die Versuche zeigten jedoch, dass keine Beziehung zwischen Gasdichte und Tanzmenge besteht, sie ergaben dagegen eine einfache Proportionalität zwischen Gas - Reibungs - Koeffizient und Druckverlust und somit Tanzgasmenge.

In Blatt 5 ist ein Versuch mit Luft, reiner Kohlensäure und reinem Wasserstoff an einer Glasperlen - schicht wiedergegeben. Aus der gefundenen Linie für Luft wurden anhand der Reibungskoeffizienten die Linien für Kohlensäure und Wasserstoff berechnet und punktiert miteingezeichnet. (Temperaturdifferenzen und Feuchtigkeitsgehalt blieben unberücksichtigt.)

Der Reibungskoeffizient (η) beträgt bei 0°C für

Luft 1719×10^{-7} , die Dichte 1,29

CO₂ 1425×10^{-7} " 1,96

H₂ 849×10^{-7} " 0,09

Die Linien verlaufen durchaus im Sinne der Reibungskoeffizienten, wodurch die CO₂ - Linie trotz weit höherer Dichte unterhalb der Luftlinie liegt.

Der Reibungskoeffizient von Gasen steigt mit der Temperatur (im Gegensatz zu den Flüssigkeiten); nach Sutherland ist:

$$\eta_T = \eta_0 \frac{\sqrt{I^3}}{T + C}$$

wobei C eine spezifische Konstante ist.

Ist z. B. die Tanzgasmenge Q eines Gases bei einer Temperatur T für eine Schicht experimentell ermittelt, so kann theoretisch die Tanzgasmenge Q₁ (bei 0°C gemessen) für die Temperatur T₁ angenähert in folgender Weise berechnet werden:

Es ist η zu berechnen, indem nach der Sutherland'schen Formel die Koeffizienten der einzelnen Bestandteile des Gases für T berechnet werden, aus denen sich dann anhand der Gasanalyse, unter Berücksichtigung der Feuchtigkeit, η additiv ergibt.

Für T₁ wäre η_1 entsprechend zu berechnen, und es ergäbe sich Q₁, kalt gemessen, nach folgender Formel:

$$Q_1 = \frac{Q \cdot \eta_1 \cdot T_1}{\eta \cdot T}$$

wobei angenommen ist, daß sich der Widerstand der Schicht mit der Temperatur nicht ändert.

Gasmenge:

Diese Formel, die experimentell nicht nachgeprüft wurde, besagt, dass zum Wallen einer Schicht eine erhitzte Gasmenge genügt, deren Volumen heiß gemessen geringer ist, als das zum Wallen erforderliche kalte Volumen desselben Gases.

Gasmenge:

Nach den vorstehenden Ergebnissen ist die zum Wallen einer gekörnten Schicht erforderliche Gasmenge unabhängig von der Schütthöhe und der Gasdichte, sie ist dagegen umgekehrt proportional dem Reibungskoeffizienten des Gases, der mit der Temperatur wächst, sodass die Tanzgasmenge mit steigender Temperatur abnimmt; sie ist ferner umgekehrt proportional dem Widerstand der Schicht. Der Widerstand seinerseits ist umgekehrt proportional der Korngröße, er wird von der Art der Körnung beeinflusst in Bezug auf den freien Querschnitt; ausserdem deuten die Versuche auf eine spezifische Oberflächenreibung hin.

x Über praktische Zahlen vergleiche Versuche
Dr. H o r n u n g .

R o s t :

Bei der Schwelung in wallendem Zustande dient der Rost als Unterlage für das gekörnte Gut sowie als Gasverteiler. Vorbedingung für gleichmäßiges Wallen ist eine gleichmäßige Gaseinfuhr in die Schicht, da sonst an Stellen bevorzugten Gaseintritts Fontänenbildung auftritt. Die Folgen davon sind erhöhte Staubbildung, schlechte Wärmeausnutzung und bei Öfen mit eingebauten Kopffiltern stellenweise zu grosse Strömungsschwierigkeiten, sodass der Wirkungsgrad der Filter stark gedrückt wird. Durch größere Löcher im Rost wird der Schwelprozess völlig unmöglich.

Es sind an den Rost die Anforderungen zu stellen, daß er über seine gesamte Fläche eine gleichmäßig, - und besonders eine fein verteilte Gaszuführung ermöglicht, ferner, daß das Schwelgut weder Verstopfungen verursacht noch durchfällt.

Es besteht am Rost zwischen der durchströmenden Gasmenge (Q), dem Druckabfall (P) und dem Widerstand (W) die Beziehung

$$Q = \frac{P}{W}$$

Bei gleichmäßigem statischen und dynamischen Druck unter Rost erfolgt die Gasverteilung entsprechend der Aufteilung des freien Querschnitts durch die Rostfläche; prallt dagegen das Gas als Strahl nur auf Teile der Rostfläche, so bestehen dynamische Druckdifferenzen, die die Verteilung beeinflussen. Durch Erhöhung des Rostwiderstandes wächst der statische Druck, der sich unter dem Rost stets ausgleicht gegenüber dem Strömungsdruck, und kann derartige Werte annehmen, dass der Strömungsdruck

nicht mehr in Erscheinung tritt.

Durch hohen Rostwiderstand kann demnach die gleichmäßige Auflösung eines Gasstrahles durch einen gleichmässigen Rost erreicht werden.

Inwiefern der Rostwiderstand auch bei gleichmässig dem ganzen Rost zuströmenden Gas von Bedeutung werden kann, zeigten Versuche an einem Plattenrost mit eingeschliffenem Zwischenraum von 2 mm von geringem Widerstand. Er befand sich in einem Versuchsofen über einem Rost mit 1 mm Zwischenräumen, der eine sehr gute Gasverteilung ergab.

Befand sich vor dem Befahren mit Wind auf dem oberen Rost eine Kohleschicht in unebener Schüttung, so traten an den Stellen geringster Schütthöhe Krater auf, die sich durch Umschaukeln verschieben und nur durch Planieren beseitigen ließen.

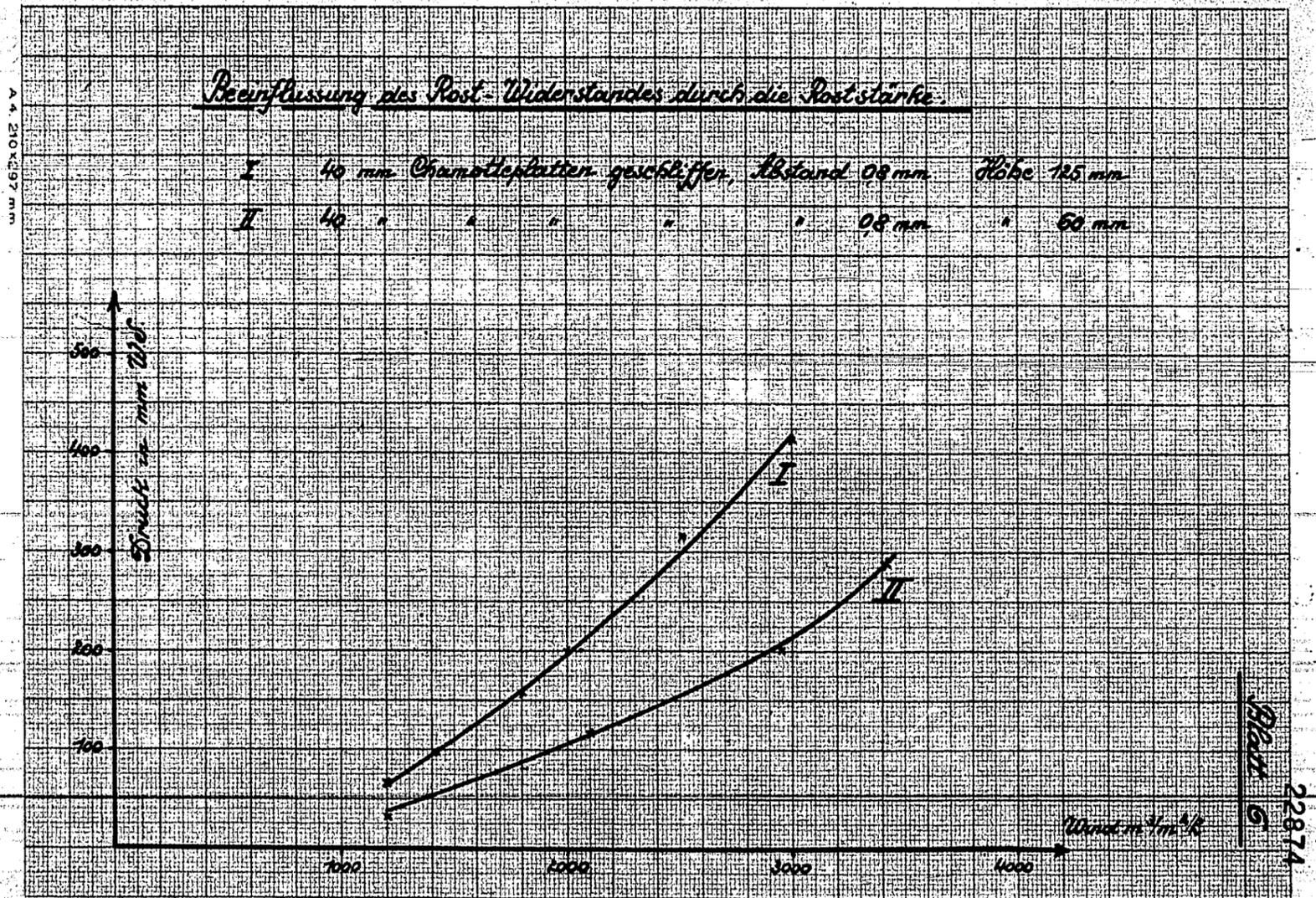
Die noch ruhende Kohleschicht bildet mit dem Rost einen Gesamtwiderstand, der bei geringem Rostwiderstand an jeder Stelle nahezu proportional der betreffenden Kohlenhöhe ist, während ein hoher Rostwiderstand den Einfluss der Kohlenhöhe abschwächt. - Praktische Grenzen im Rostwiderstand sind gezogen durch den Energie-Verbrauch bei der Erzeugung hoher Gasdrucke, sowie durch die Festigkeit der Rostkonstruktion.

Die Gasverteilung durch die Roste kann durch Bestimmung der Strömungsdrucke bzw. Geschwindigkeiten oberhalb der Rostfläche bei einer konstanten Windmenge kontrolliert werden.

Zur Messung bei den Schmelöfen dienen einmal "

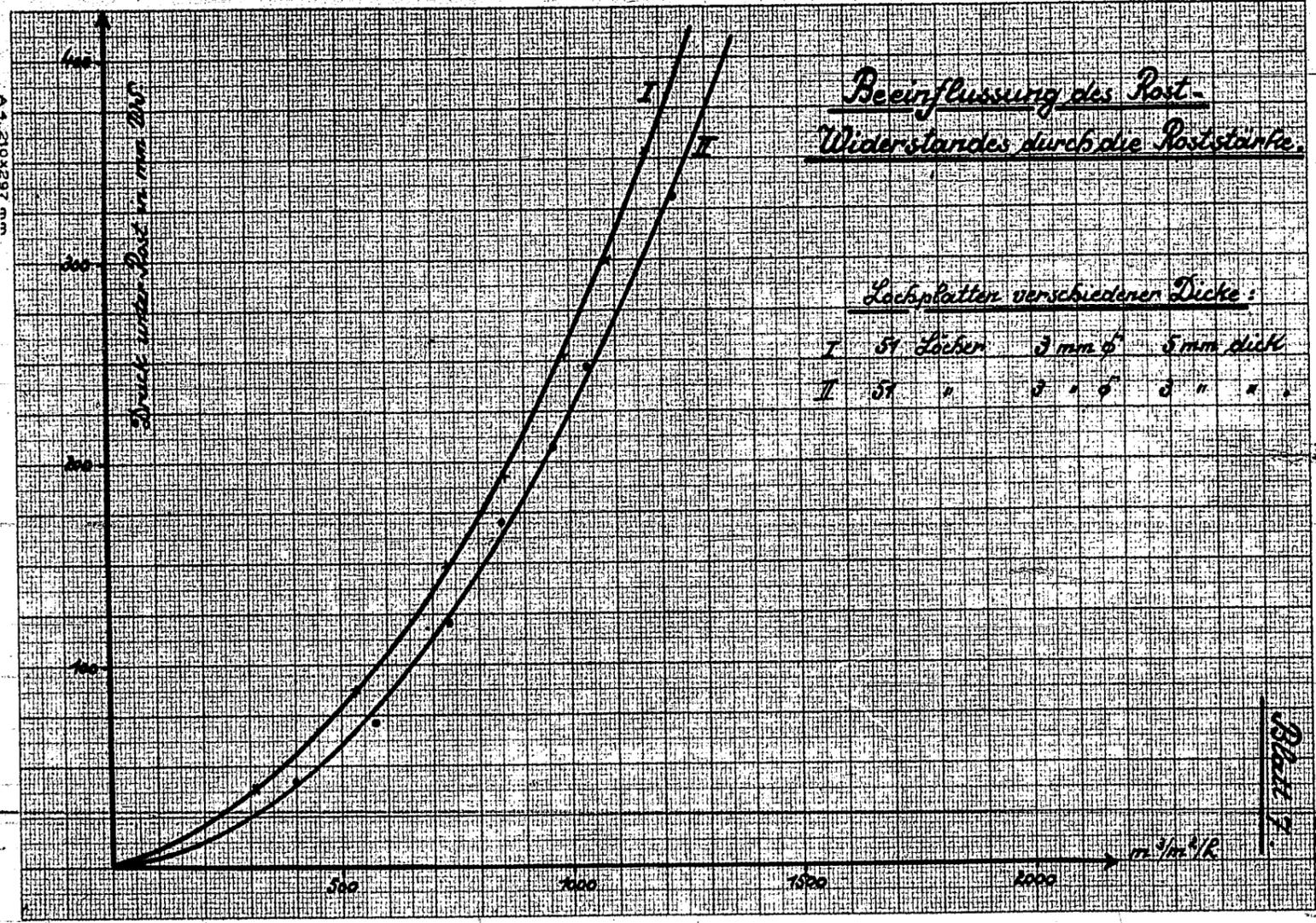
Me 437 Nr. 45

4.6.29 Kst



№ 431 Bl. 44

4. 6. 29. Jkt



Trichter, die durch einen Schlauch mit einem Manometer verbunden sind und mit dem die Rostfläche abgetastet wird, indem zwischen Rost und Trichterrand ein Filzring gelegt wird; es ist dabei zu beachten, dass immer ein gleicher Querschnitt überdeckt wird. Diese Methode ist nur bei glatten Rostflächen möglich, die dem Trichter ein gleichmäßiges Aufliegen an allen Stellen ermöglichen.

Für derartige Messungen lassen sich ferner Anamometer verwenden, mit denen in relativen Werten die Strömungsgeschwindigkeiten in gleicher Ebene dicht über dem Rost bestimmt werden können.

Die Rostwiderstände werden vorwiegend durch Querschnittsverengungen erzielt, und es gilt die allgemeine Formel der Drosselscheibe, nach der

$$P = Q^2 d \cdot W^2$$

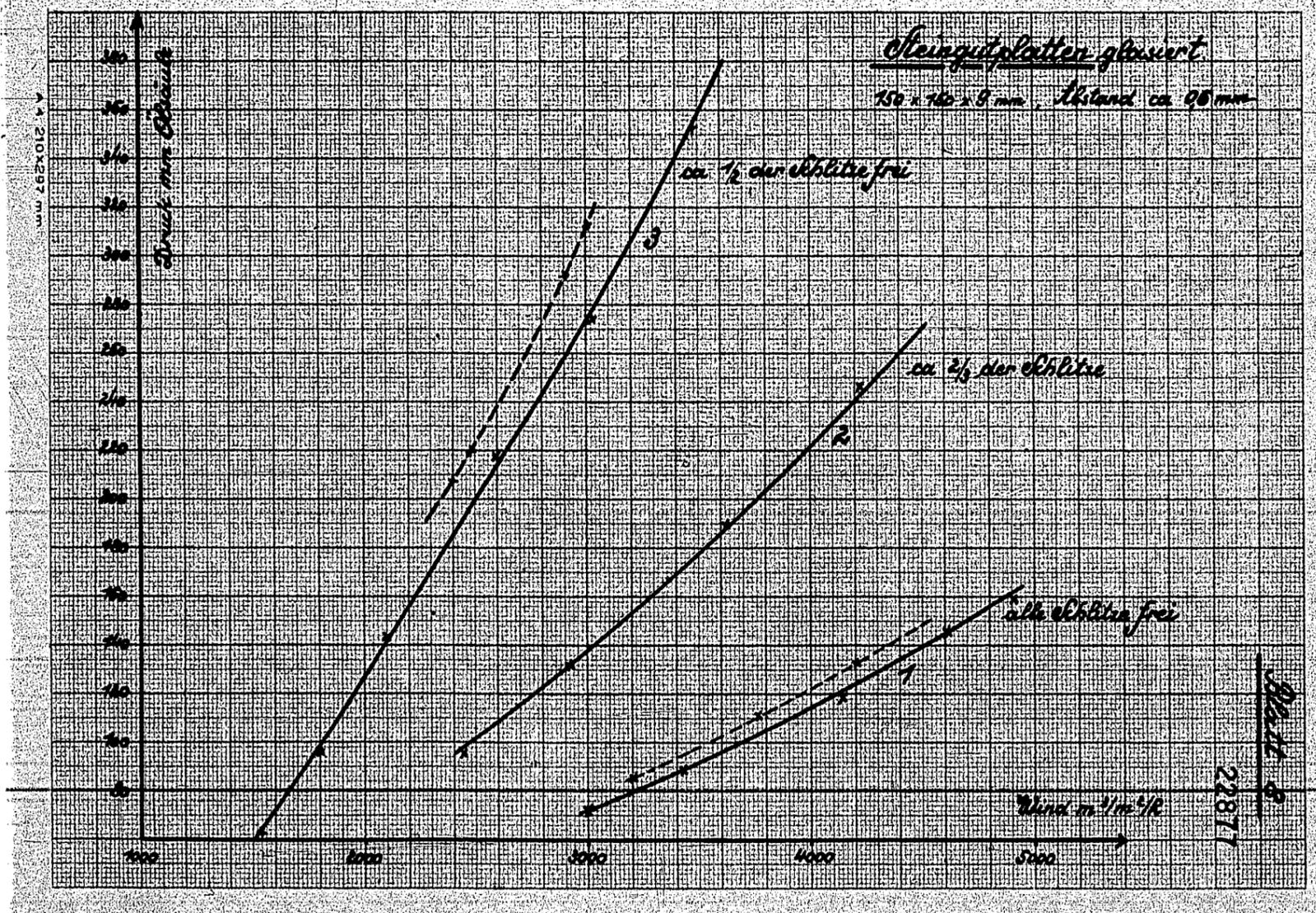
ist, wobei der Widerstand neben dem reziproken freien Querschnitt einen Reibungsfaktor umfaßt; er kann für einen Rost experimentell bestimmt werden durch Messung von P bei bekanntem Q u.d.

Tritt bei dem Druckabfall großer Reibungsverlust auf, wie z.B. bei Rosten aus stehenden Chamotteplatten, in geringem Abstand aneinander gesetzt, so kann der Druckabfall proportional der Rosthöhe werden (s. Blatt 6), sind dagegen die Reibungsverluste gering, wie z.B. bei dünnen gelochten Platten, so ist die Plattenstärke nur von geringem Einfluß (s. Blatt 7).

Eine Verringerung des freien Querschnitts (F) hat, da $W = \text{Fakt.} \cdot \frac{1}{F}$, ein quadratisches Ansteigen von P zur Folge (s. Blatt 8 u. 9).

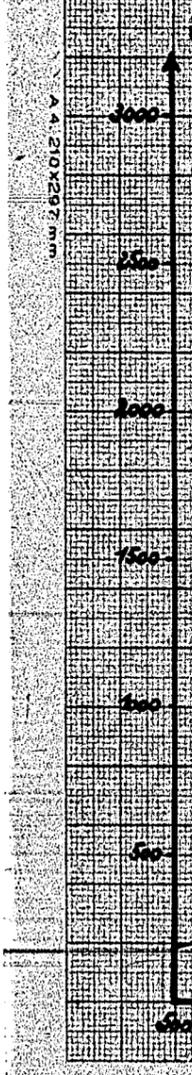
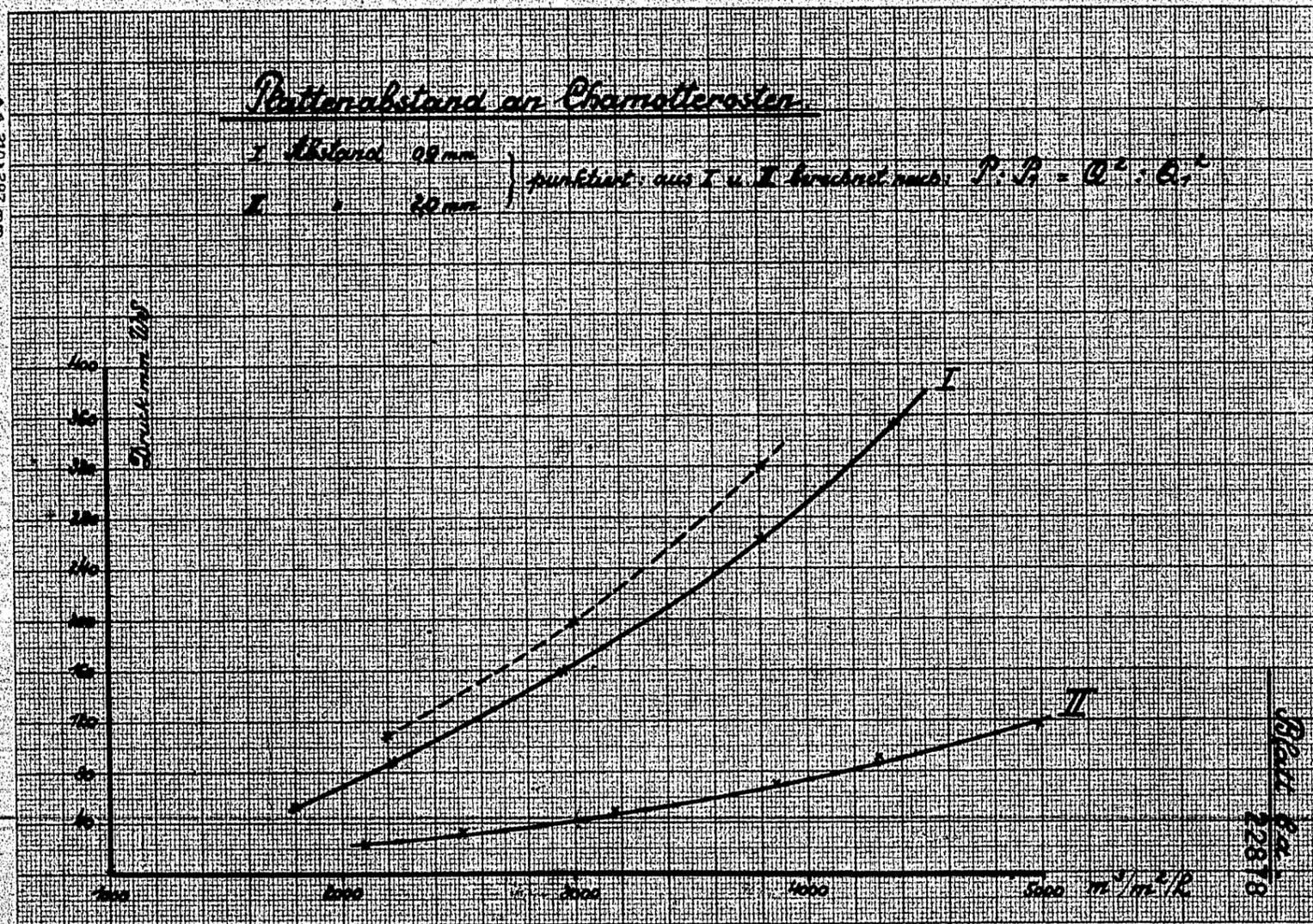
Me 437 d/6. 43

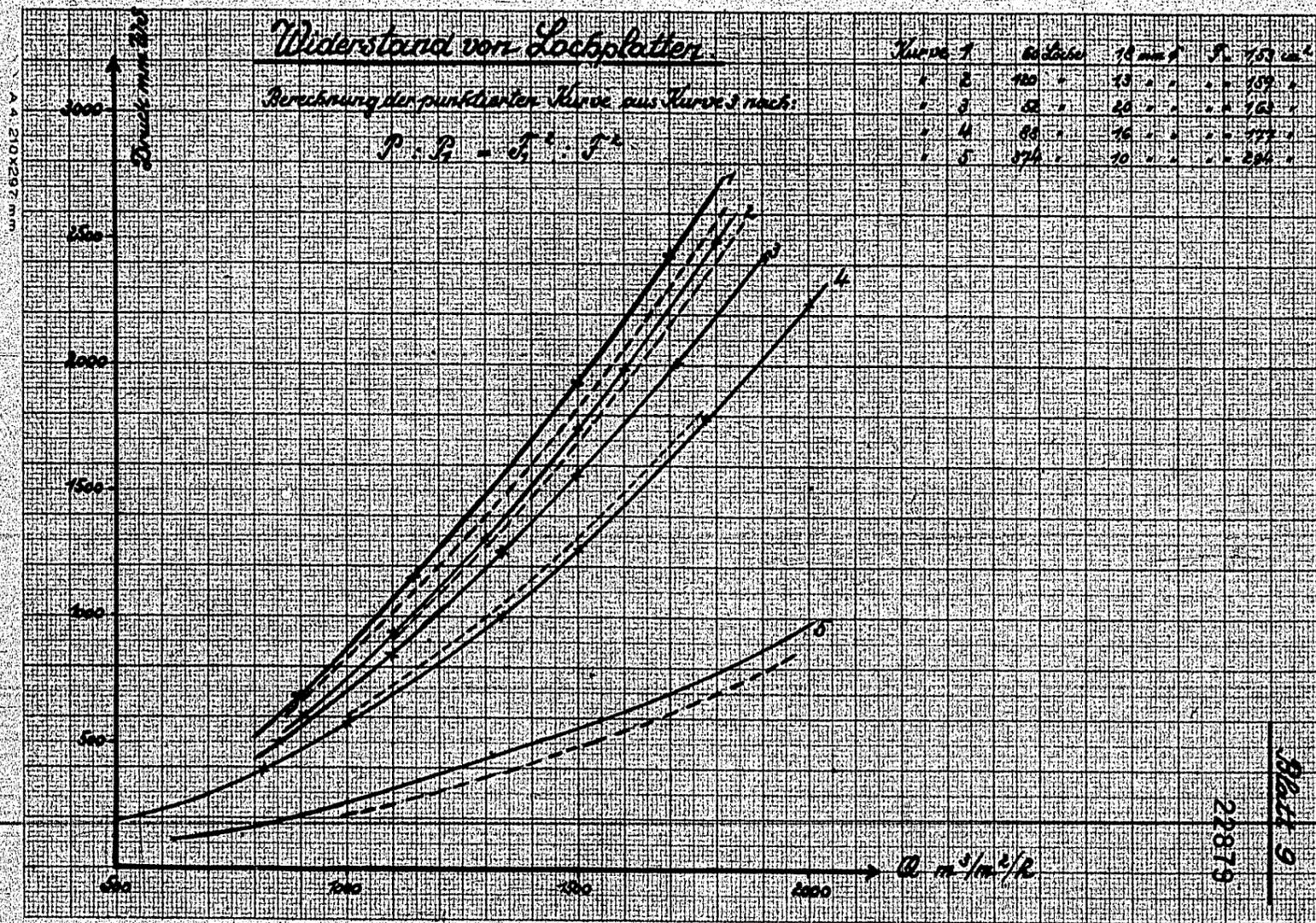
4. 6. 29. 26



Plattenabstand an Chemotterosten

I Abstand 29 mm
 II " " 30 mm
 punktiert aus I u. II berechnet nach $P \cdot B = Q^2 \cdot B_1^2$





Blatt 8 und 8a zeigen die rechnerische Anwendbarkeit der Formel auf Roste aus aneinandergesetzten Chamotteplatten, ferner die Bedeutung von partiellen Verstopfungen für den Rostdruck.

Blatt 8 gibt einen Versuch wieder, bei dem der freie Querschnitt eines Rostes durch Verkleben von Schlitzten verändert wurde, und zwar verhielten sich die freien Querschnitte zueinander wie $1 : 0,67 : 0,5$; das Verhältnis der Drucke bei gleicher Gasmenge hätte zu sein: $0,25 : 0,445 : 1$; die Drucke sind danach aus Linie 2 für 1 und 3 berechnet und punktiert miteingezeichnet.

Blatt 8 a zeigt Druckkurven für zwei Chamotteroste gleicher Bauart mit 0,9 mm bzw. 2,0 mm Plattenabstand. Bei gleichen Mengen eines Gases müssten sich die Drucke zueinander verhalten wie $4 : 0,81$; die Abweichung von ca. 15% ist darauf zurückzuführen, daß sich grosse Roste nicht mit sehr genauem Abstand mauern lassen. Im allgemeinen wird eine Genauigkeit von 0,5 mm trotz Distanzierplättchen schon sehr schwer zu erreichen sein.

Innerhalb gewisser Grenzen ist also die Berechnung eines Rostwiderstandes aus dem bekannten Widerstand eines gleichgebauten Rostes mit abweichendem freien Querschnitt möglich.

Blatt 9 zeigt Druckkurven für gelochte Platten mit verschiedenen Lochzahlen und Lochgrößen. Die punktierten Kurven sind aus Kurve 3 berechnet.

Eine derartige Lochplatte aus Schwarzblech wurde probeweise eingebaut, sie bewährte sich jedoch nicht, da die Löcher schon beim Anheizen des Ofens sich verstopften.

Soll für einen Rost der Druckverlust P für $Q \text{ m}^3/\text{h}$ von der Dichte d , bei 0°C gemessen, aber durch Rost geschick bei der Temperatur T berechnet werden, so ergibt sich aus einer Bestimmung des Druckabfalles P_1 bei einer beliebigen Gasmenge Q_1 von der Dichte d_1 und Temperatur T_1

$$P = \frac{P_1 \cdot Q^2 d \cdot T_1}{Q_1^2 d_1 \cdot T}$$

ferner verhält sich $P : P_1 = F_1^2 : F^2$.

Die Rostfrage wurde praktisch an Versuchsrosten von 1 m^2 Rostfläche bearbeitet.

Die Roste der Schwelöfen bestanden zunächst aus großen, 100 mm starken Chamotteplatten mit Löchern von $30 \text{ mm } \varnothing$ und 100 mm Abstand, auf welche Chamotteplatten und Würfel verschiedener, nach oben hin abnehmender Größe gepackt wurden. Auf diesen Rost wurden zu oberst Chamottebrocken geschüttet.

Die Weiterentwicklung führte dahin, die gleichmässige Aufteilung des freien Querschnitts durch Verwendung geschliffener Chamotteplatten zu erreichen, die stehend nebeneinander gesetzt wurden und durch Blechstreifen genaue Abstände erhielten. (Es laufen noch Versuche, die Zwischenräume einzuschleifen bzw. geeignete Steine mit Aussparungen zu gießen. Die Abstände wurden so bemessen, daß der Druckabfall im Rost unter Betriebsverhältnissen etwa 150 mm betrug.

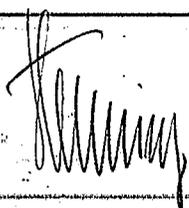
Bei einer Gasmenge von $1500 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ Rostfläche und 800° unter Rost werden s.Zt. geschliffene Chamotteplatten von 30 mm Stärke und 125 mm Höhe im Abstand von 1 mm verwendet.

Die Brockenschüttungen auf den Rosten wurden völlig verlassen, da an den beschriebenen Rosten von ca 1 mm Abstand praktisch kein Kohledurchfall auftritt und andererseits die Schüttungen dem Gas längs der Ofenwandungen geringeren Widerstand bieten als in der Mitte der Schicht.

An Versuchsrosten, die ohne Brockenschüttung ein relativ gleichmäßiges Wallen ermöglichen, wurden mit Schüttung an den Wandungen Fontänenbildung beobachtet, während die Mitte noch ruhig lag.

Unter Betriebsverhältnissen kann die Höhe der Schwel- schicht und die Gasmenge nicht speziell auf ein ideales Wallen eingestellt werden, da bei einem bestimmten Durch- satz die Schütthöhe die Verweilzeit der Kohle im Ofen bemißt, während Gasmenge und Temperatur das Maß der zuge- führten Wärme sind; außerdem ist die Kohle gewöhnlich sehr ungleichmäßig. Im allgemeinen werden nach den Versuchen die Verhältnisse derart liegen, daß die Kohle trotz gleich- mässiger Gasverteilung stark hochgeschleudert wird.

An Versuchsrosten bewährte es, sich über derart stark kochende Schichten wagerechte, jalousieartige Wände anzu- bringen, durch welche die Gleichmäßigkeit des Wallens auch bei ungleichmäßigem Rost verbessert und Fontänen nieder- gehalten wurden.


13. Juni 1929.

Archiv für Wärmewirtschaft Jahrg.: Heft: 7 22883
 Juli 1930 Band: 11 Nr. Ref. am: 16.7.30.

Seite	Verfasser	Überschrift	Notizen
243	Hopfelt	Die Korktionen und Schutzüberzüge der Wasser- und Überhitzerrohre.	
251	Rathscheck	Einfluß der Feuchtigkeit auf die Verbrennung von Gicht- und Koksgas.	
255	Splittgerber	Bildung und Wärmeleitfähigkeit von kalziumsulfathaltigem Kesselstein.	
257	-----	Neue Normenblatt-Entwürfe: Prüfung von Brennstoffen.	

1941 30

22884

Die Wärme
12.7.30.

Jahrg.: 53 Heft 28.

Ref. am: 16.7.30.

Band: Nr.

Seite	Verfasser	Überschrift	Notizen
537	Seibert	Einfluß der Gasstrahlung auf die Wärmeaufnahme der bestrahlten Kesselheizfläche.	
544	Bělohávek	Armaturen bei Höchstdruckkesseln für 130 atü und 500°.	

22885

Forschungsarbeiten
a.d.Geb.d.Ing.-Wesens.

Jahrg: 1930 Heft 334

Ref. am: 16.7.30.....

Band: Nr

Seite	Von	Überschrift	Notizen
	Neumann, K.	Untersuchung an der Dieselmachine.	
	Klüsener	Das Arbeitsverfahren rasch laufender Zweitakt - Vergasermaschinen.	

1211 30

Ch
v.
Sei
825
1082
834
1065

22886

Chimie et Industrie
v. April u. Mai 1930.Jahrg.:
Band. 23Heft
Nr. 4 u. 5

Ref. am 16.7.30.

Seite	Verfasser	Überschrift	Notizen
825 1082	A. Grebel	Geeignete Brennstoffe für moderne Explosionsmotore.	
834	J. Damian u. Dixmier	Die Veränderung der Schmieröle (im Explosions- motor).	
1065	--	Die Stickstoffindustrie.	

Die Chemische Industrie
v.12.7.1930.

Jahrg.:53

Heft:.....

22887

Band:..... Nr. 28

Ret. am: 16.7.30.

Seite	Verfasser	Überschrift	Notizen
	<u>Anhang</u>	Bericht über die Tätigkeit der technischen Aufsichtsbeamten im Jahre 1929.	

I.

22888

Patent-Anmeldungen

Jahr:

Ref. am: 16.7.30.

O. Z. Nr.	Bezeichnung	Klasse	Eingereicht	Bekanntgemacht	Anmelder	Inhalt
6500	I. 226.30	12 i	12.6.30.	-	I.G.Lu	Entf. von Edelmetall aus den Reaktionsgasen der katal. Ammoniakoxydation.
6502	I. 230.30	12 i	13.6.30.	-	"	Herst. von Wasserstoffsperoxyd.
6505	I. 92.30	13a	14.6.30.	-	"	Wasserröhrenkessel.
6506	I. 575.30	12 o	"	-	"	Gew. von Schmierölen.
6507	I. 73.30	12 g	"	-	"	Kontin. Behandl. fest. Stoffe unter Druck.
6508	I. 582.30	12 o	16.6.30.	-	"	Herst. von Acetaldehyd.

1911 30

Patent-Anmeldungen

II.

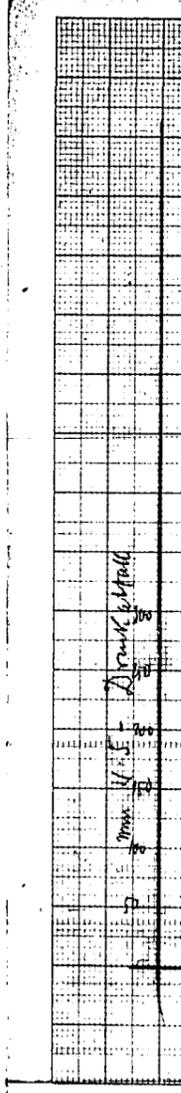
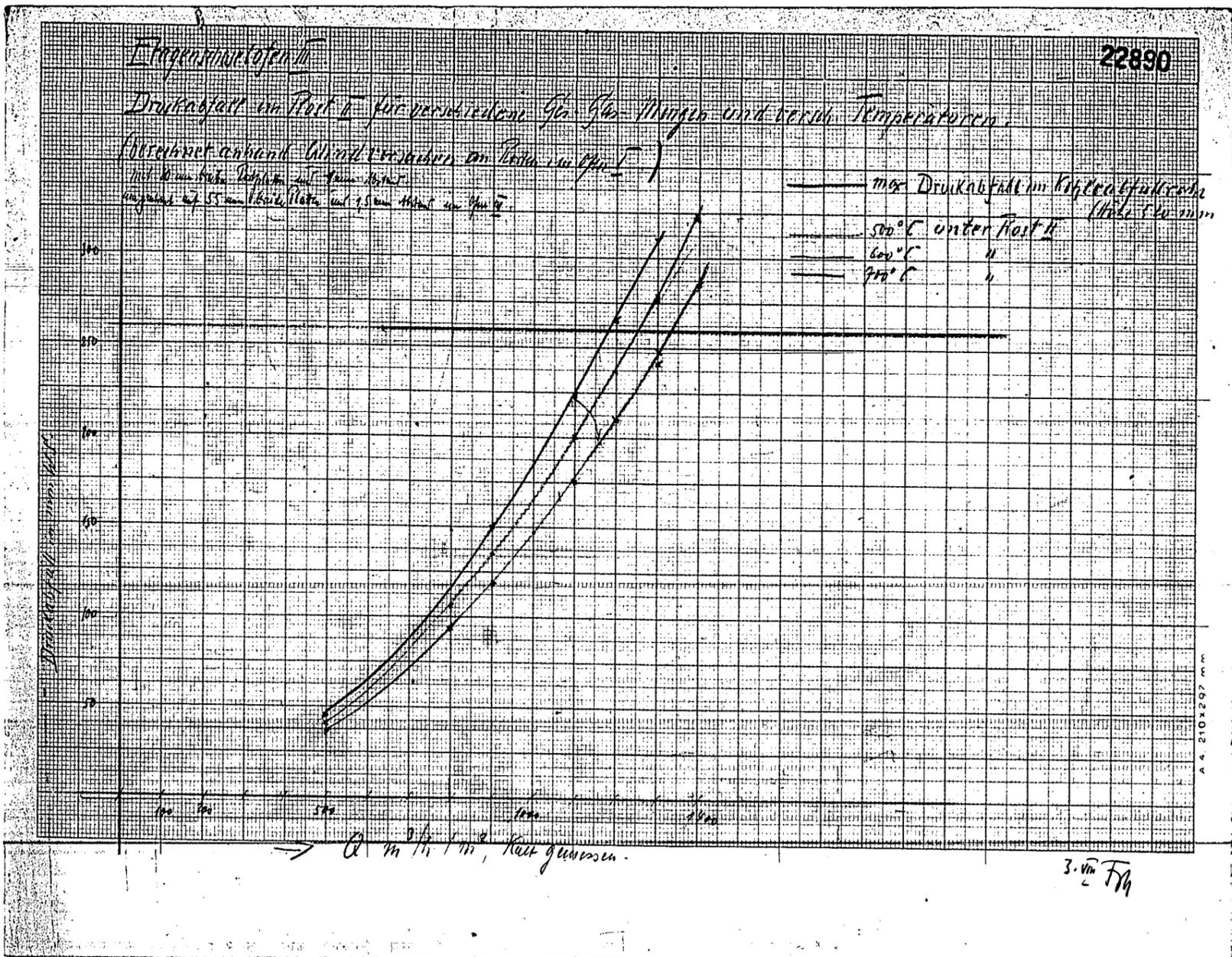
22889

Jahr:

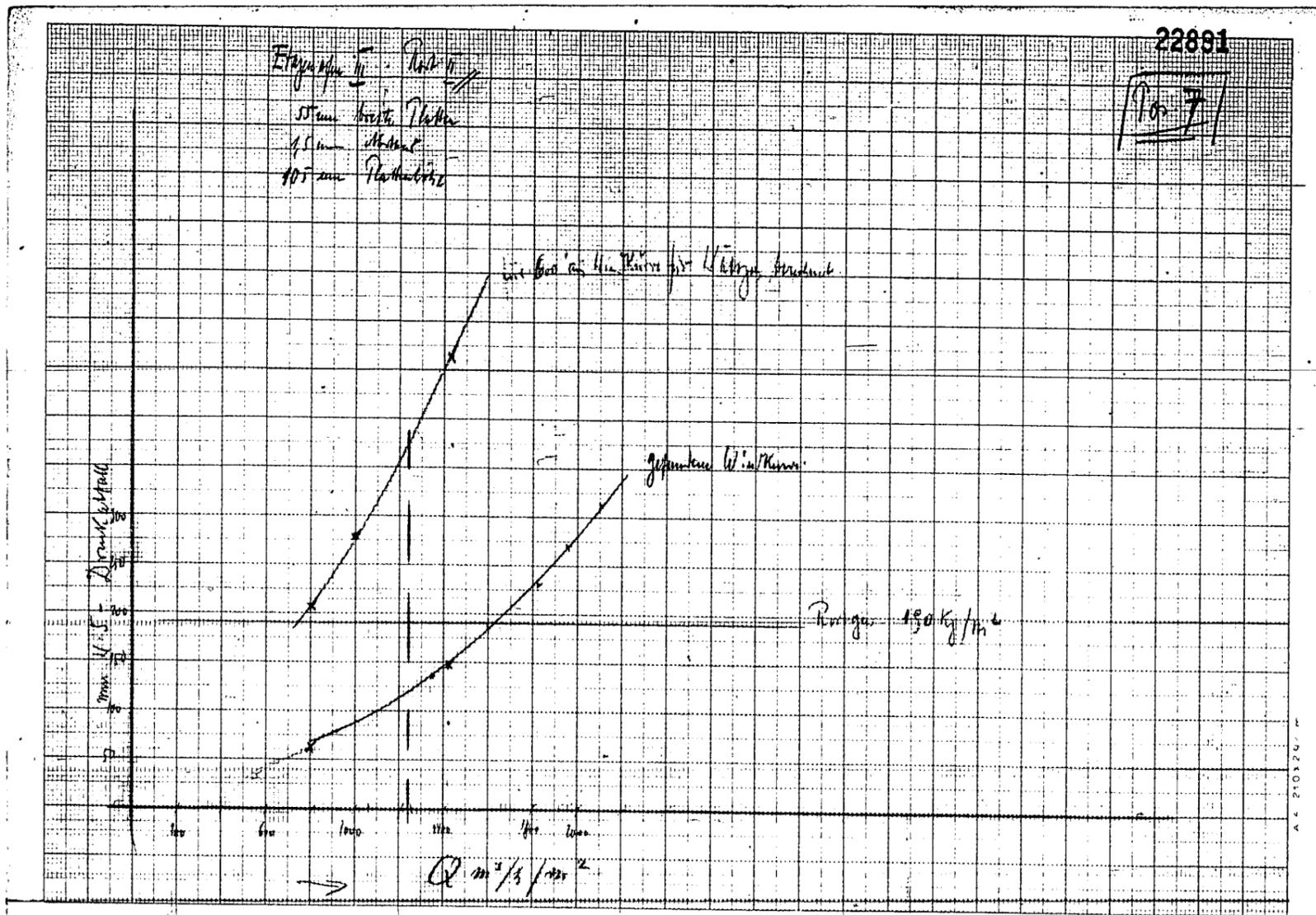
Ref. am: 16.7.30.

Nr.	Bezeichnung	Klasse	Eingereicht	Bekannt- gemacht	Anmelder	Inhalt
6509	I.583.30	12 o	16.6.30	-	I.G.Lu.	Herst.von als Im- prägnier-, Lösungs-, Netz-, Weichmachungs Emulgiermittel etc. geeigneten Prodd.
6510	I.586.30	12 o	17.6.30.	-	"	Thermische Umwandl. von Kohlenwasser- stoffen.
6511	I.23.30.	50 e	18.6.30.	-	"	Entstauben von stau- haltigem, körnigem Material.
6512	I.589.30.	12 o	"	-	"	Herst.wertv.Prodd. aus Metalloyanaten.
6513	I.118.30	16	19.6.30.	-	"	Herst.streufähiger Düngemittel.

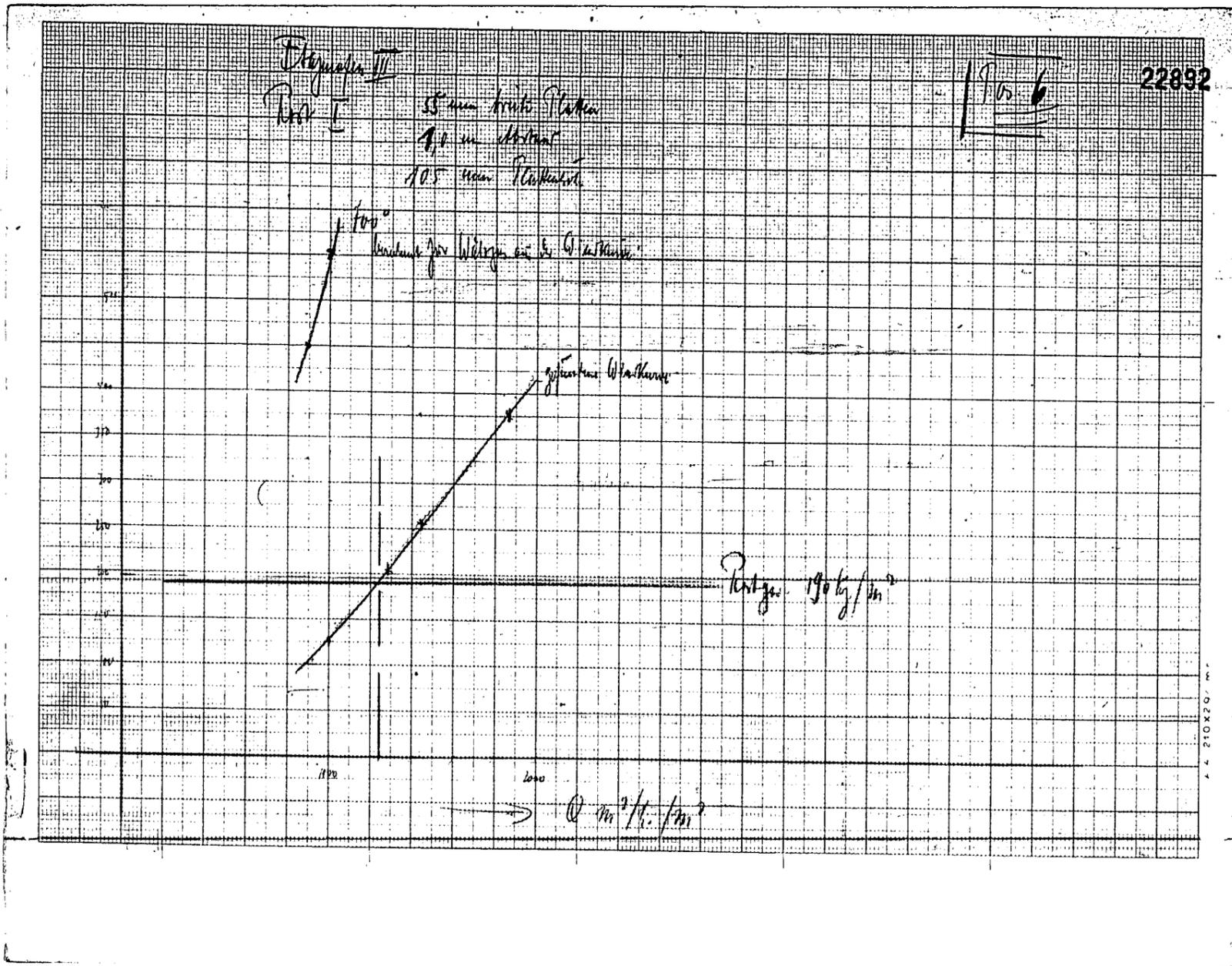
1941 30



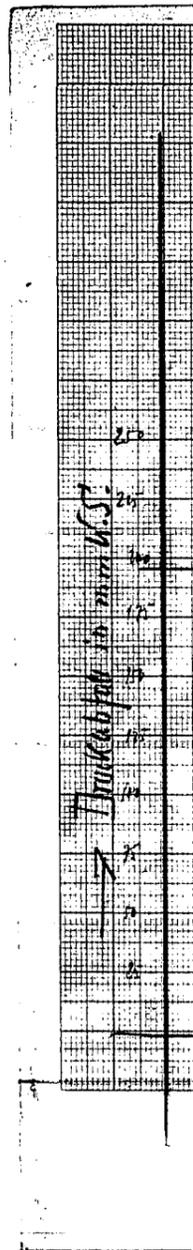
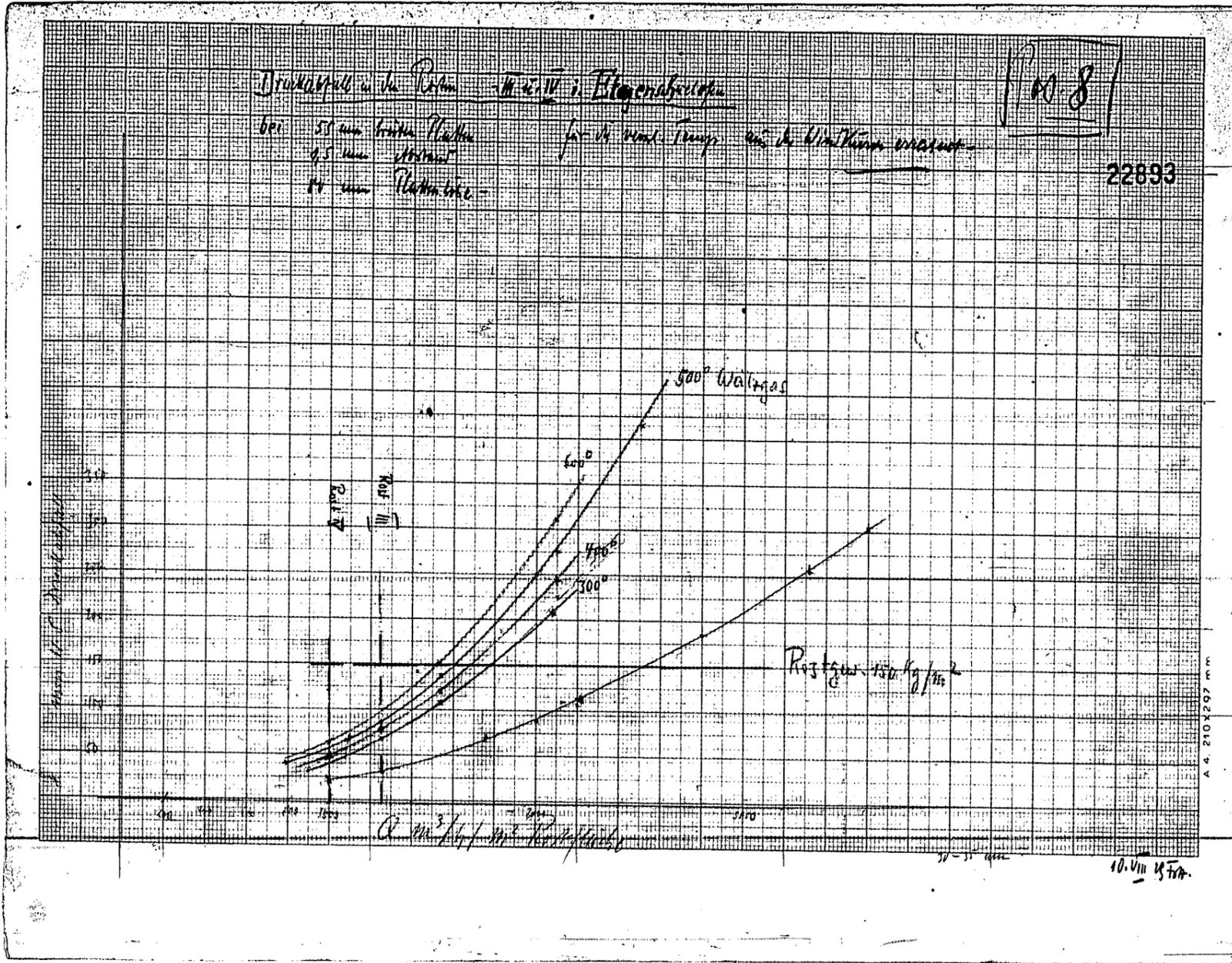
POOR COPY 34



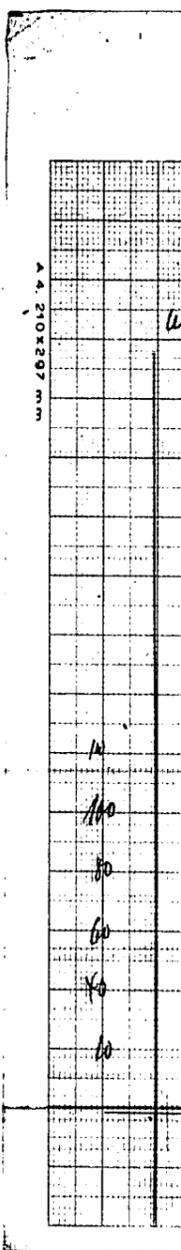
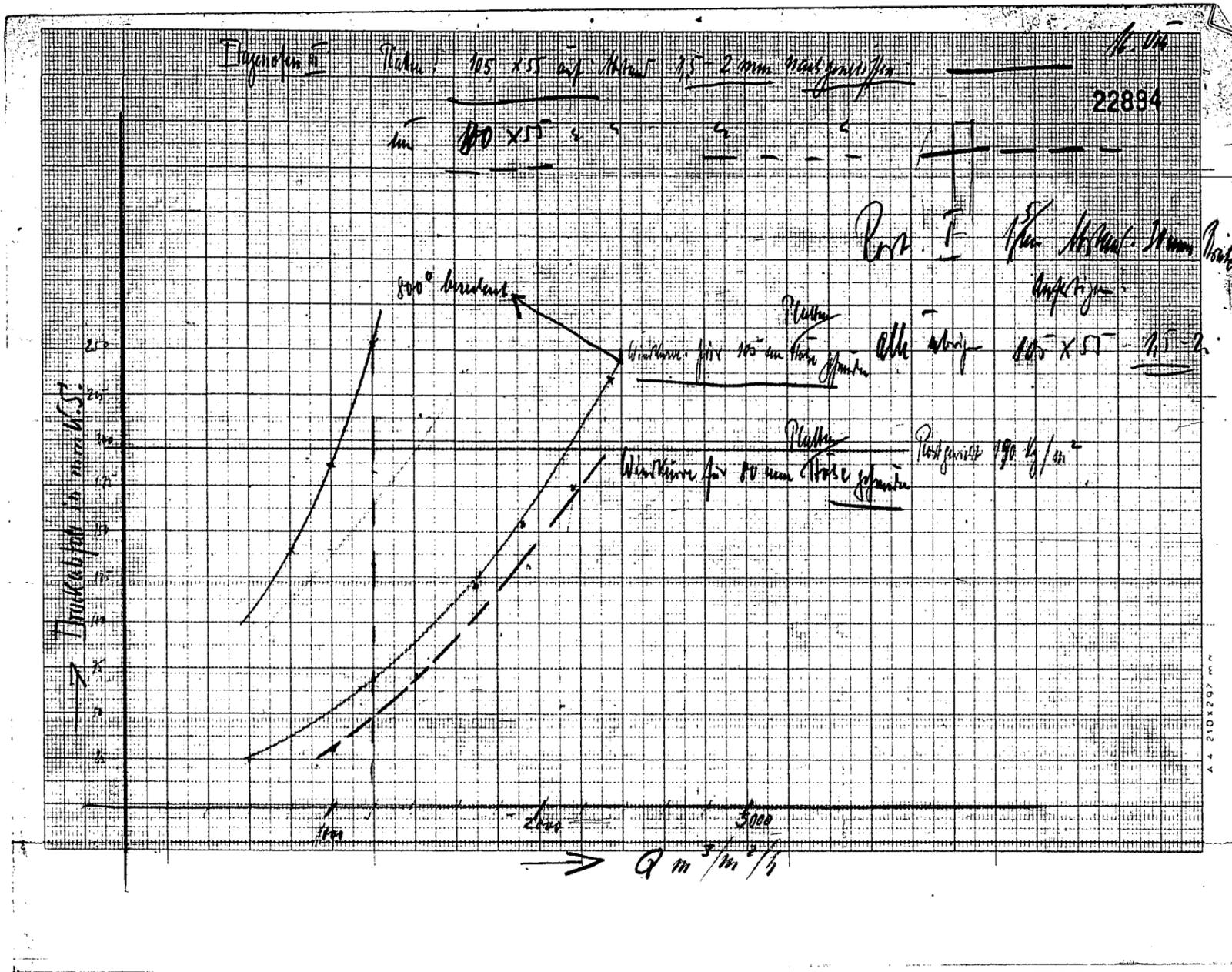
POOR COPY 34



POOR COPY 34



POOR COPY 34



POOR COPY 34

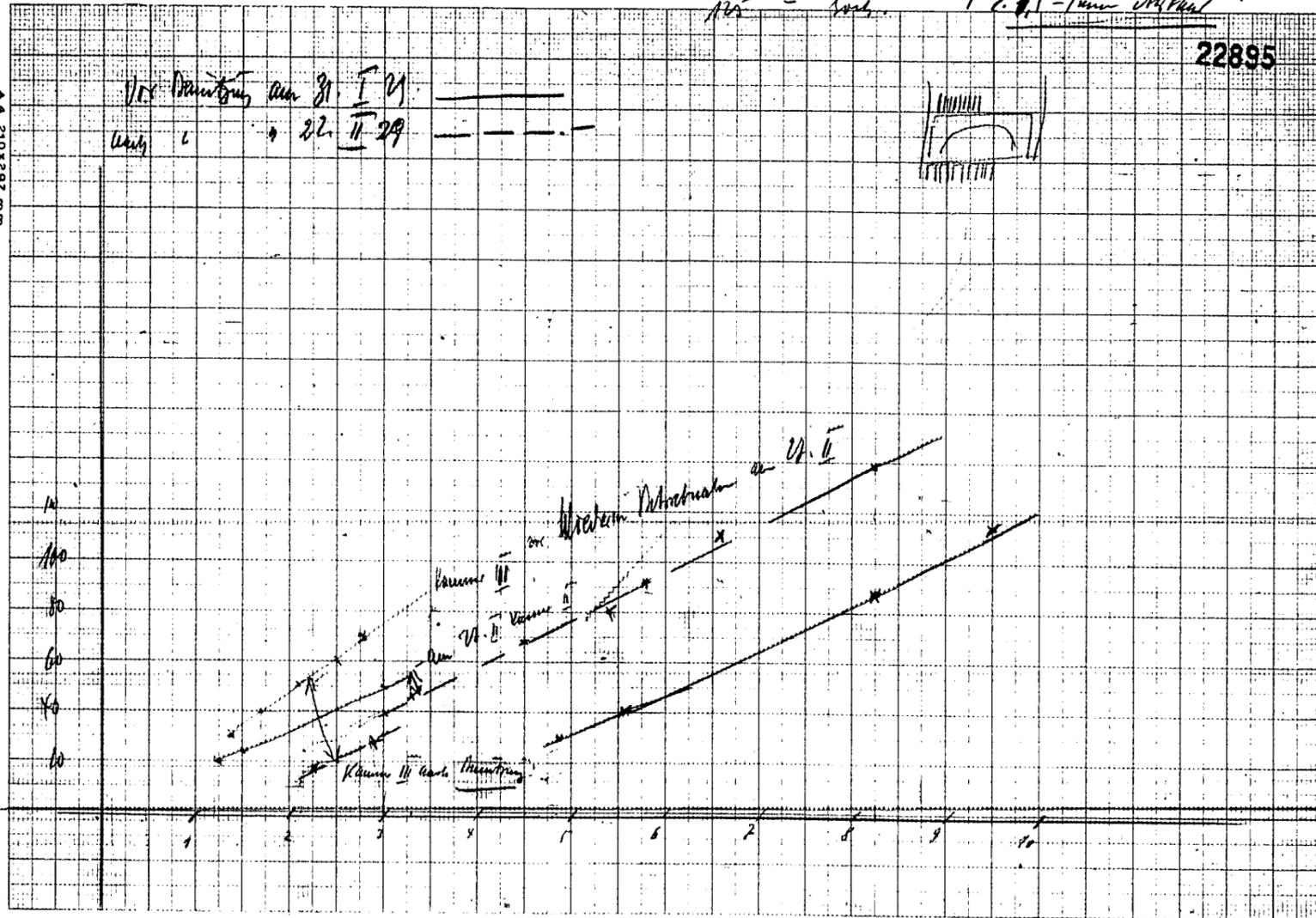
Kammer I

Post.

Umschlagplatte c. 4 mm Stahlblech
15 mm Holz
125 - Holz

Wärme der eigentlichen Post
15 mm Holz eingeschlossen
c. 9,5 - 1 mm Stahlblech

22895



POOR COPY 34

Kammer I

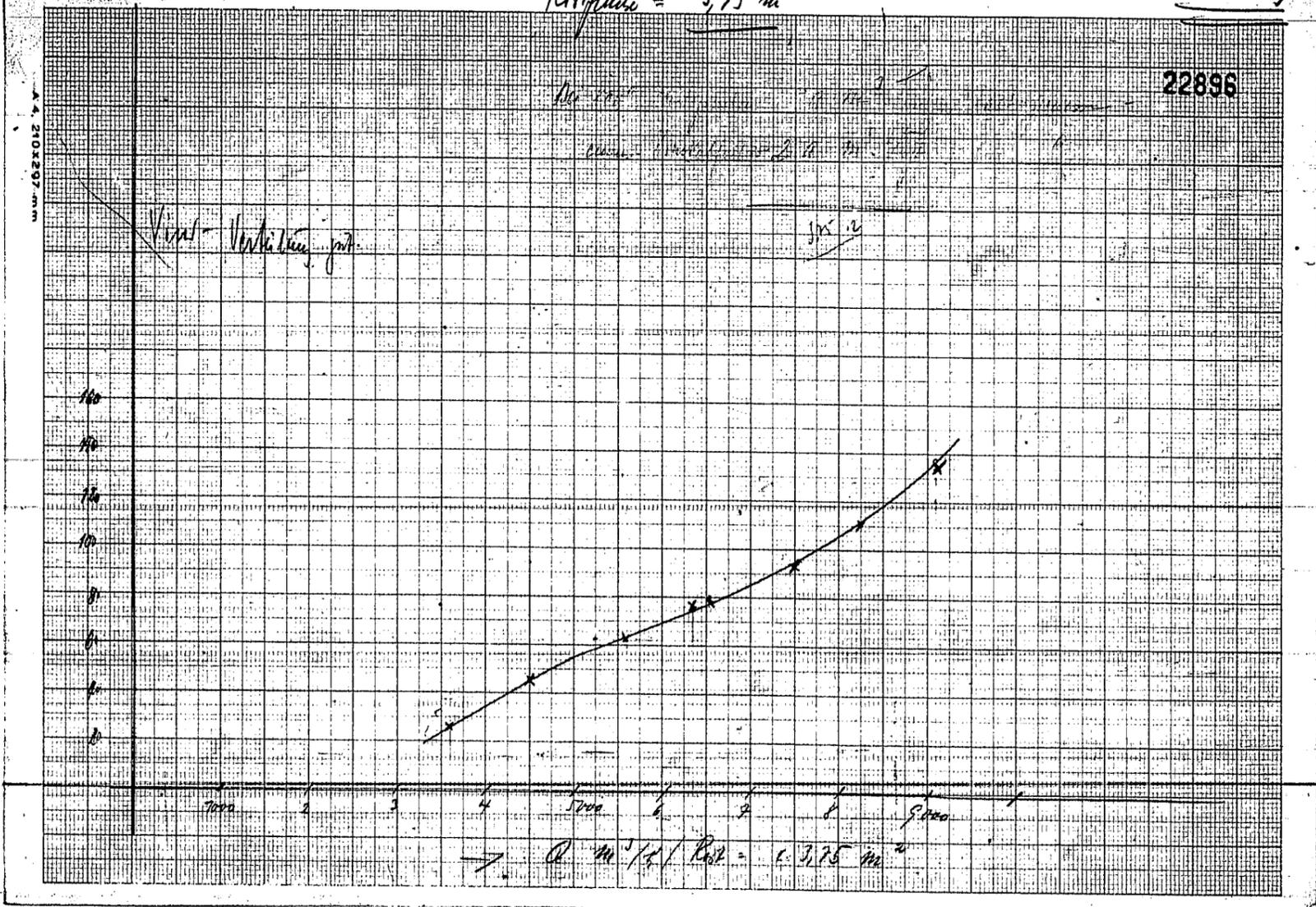
Post: 80 mm breite Platten } geschliffen
105 mm hoch

Abstand 1,0 mm

Deck-Platte 

22.1.09

Profilfläche = 3,75 m²



POOR COPY 34

Ami'ik

22897

11. Januar 1930.

(35)

Vergleich der Wärmewirtschaft verschiedener

Schmelzverfahren.

11. Januar 1950.

22898

Vergleich der Wärmewirtschaft verschiedener
Schmelzverfahren.

Es wird nur die Wärmewirtschaft der Öfen behandelt.
Als Bezugsgrundlage ist die Ofenleistung von 1 kg
A.B.Z./h genommen.

Voraussetzungen:

Schmelzanalyse der T.B.K.:

Feuchtigkeit	8%
Gesamtwasser	13%
Grude	54%
Urteer	15%
Schmelzgas	10% Sp 1,5
Spezifische Wärme aller Gase	0,34
" des Teeres	0,6
" des Teerdampfes	0,5
" des Wasserdampfes	0,48
der Grude	0,3
Verdampfungswärme des Wassers	537 W.E.
" des Teeres	150 W.E.

Ausnutzbarkeit der Abwärme bis 175° beim 20°

Wirkungsgrad der Abwärmenutzung 55%.

Beispiel: 1 m³ Kraftgas von 1000 W.E., (das überhaupt,
auch in Wirklichkeit mit höherwertigem
Schmelzgas beheizt wird, zu Grunde gelegt
ist), gibt 1,75 m³ Verbrennungsgas

von 170° Cp 0,34

POOR
COPY 35

Bei 80% Wirkungsgrad der Beheizung gibt

1 m³ : 1.763 m³ Verbrennungsabgas 1340° 0,34

Kohletemperatur 50°

Luft u. Heizgas 15°

Schneiderofen.

A. Temperaturen:

unter Rest 850°

Ofenausgang 250°

Grude 450°

Spülgas 15°

Strahlung in Prozenten
des Heizgasverbrauchs
bei Abwärmeausnutzung
Spalte 10.

Theoretische Schmelwärme:

Wasser	(0.08 x 50 x 1	=	4
	(0.08 x 537	=	43
	(0.13 x 150° x 0.48	=	9
Grude	0.54 x 400° x 0,3	=	65
Teer	(0.15 x 260° x 0.6	=	18
	(0.15 x 150°	=	23
Gas	0.33 x 210° x 0,34	=	8

170 W.E.

a) Verbrennungsgas:

$$a = \frac{170 \text{ W.E.} + \text{Strahlung}}{600 \times 0,34}$$

b) Abgas:

$$b = \frac{1240 \text{ W.E.} + \text{Strahlung}}{1340 - 15}$$

$$a - b = \frac{170 \text{ W.E.} + \text{Strahlung}}{600 \times 0,34} - \frac{1240 \text{ W.E.} + \text{Strahlung}}{1340 - 15}$$

d) Heizgas:

$$\frac{a - b}{1.763}$$

POOR COPY 35

e) Verwendbare Abwärme:

$$(a \cdot (250 - 170) \cdot 0,34 \cdot 0,85) + (0,32 \cdot 80 \cdot 0,34 \cdot 0,85)$$

f) Wärmeverlust im Abgas:

$$a \cdot 170 \cdot 0,34$$

g) Heizgasverbrauch bei Abwärmeausnutzung:

$$\frac{a - b}{1,763} = \frac{a \cdot (250 - 170) \cdot 0,34 \cdot 0,85}{0,32 \cdot 80 \cdot 0,34 \cdot 0,85}$$

(siehe Tabelle Seite 4)

Bem. 1) Verwendbare Abwärme setzt sich beim Schmelzverfahren zusammen aus:

$$(\text{Verbrennungsgas} + \text{Spülgas}) \cdot (250 - 170) \cdot 0,34 \cdot 0,85 = \text{WE.}$$

$$+ \text{Wasserdampf } 0,13 \text{ kg} = 0,1 \text{ m}^3 : 0,1 \cdot (250 - 170) \cdot 0,34 \cdot 0,85$$

$$+ \text{Taerdampf } 0,11 \text{ " } = 0,1 \text{ m}^3 : 0,1 \cdot (250 - 170) \cdot 0,34 \cdot 0,85$$

$$+ \text{Schmelzgas } 0,12 \text{ m}^3 = 0,12 \text{ m}^3 : 0,12 \cdot (250 - 170) \cdot 0,34 \cdot 0,85$$

$$0,32 \cdot (250 - 170) \cdot 0,34 \cdot 0,85 =$$

8,7 W.E.

da ja bei Verwertung der Gesamtgasabwärme zwangsweise die Wärme der durch das Spülgas verdünnten dampfförmigen Schwelprodukte mit erfasst wird.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Strahlung in W.E.	Schmelzwärme in W.E.	Gesamtgas a.	Walzgas b.	Abgas c.	Heizgas d.	Verwendbare Abwärme e.	Abgasverlust f.	g	Strahlung in %
0	170	0.833	0.308	0.525	0.297	28 W.E	48 W.E	0.269	0 %
25	195	0.956	0.359	0.603	0.342	31 "	56 "	0.311	3 %
50	220	1.077	0.399	0.678	0.384	33 "	62 "	0.351	14,2 %
75	245	1.20	0.444	0.756	0.425	36 "	70 "	0.392	19,2 %
100	270	1.322	0.485	0.837	0.467	38 "	77 "	0.432	23,8 %
125	295	1.445	0.534	0.911	0.507	40 "	84 "	0.475	28,2 %

22901

POOR COPY 35

B. Schneiderofen:

Temperatur unter Rost 800° sonst wie bei A.

Theoretische Schwelwärme wie bei A: 170 W.E.

a) Gesamtgas:

$$a = \frac{170 + \text{Strahlung}}{(800 - 250) \times 0,34} = \frac{170 + \text{Strahlung}}{550 \times 0,34}$$

b) Wälzgas:

$$b = \frac{170 + \text{Strahlung}}{550 \times 0,34} \times \frac{1340 - 800}{1340 - 150}$$

c) Verbrennungsabgas = a - b

d) Heizgas: $\frac{a - b}{1,763}$

e) Verwertbare Abwärme:

$$a - (250 - 170) \times 0,34 \times 0,85 \text{ WE.} \\ + 0,32 \times 80 \times 0,34 \times 0,85$$

f) Wärmeverlust im Abgas:

$$a - 170 \times 0,34$$

g) Heizgasverbrauch bei Abwärmeausnutzung:

$$\frac{a - b}{1,7363} - a \times 80 \times 0,34 \times 0,85 + 0,32 \times 80 \times 0,34 \times 0,85$$

(siehe Tabelle Seite 6)

Strahlung W.E.	Schmelzwärme W.E.	a	b	c	d	e	f	g	Strahlung in %
0	170	0,908	0,37	0,538	0,305	30 WE.	52 WE.	0,275	0%
25	195	1,043	0,425	0,618	0,350	33 WE.	60 WE.	0,317	7,9%
50	220	1,176	0,479	0,697	0,395	36 "	68 "	0,359	13,9%
75	245	1,31	0,534	0,776	0,440	39 "	76 "	0,401	18,7%
100	270	1,445	0,586	0,855	0,485	42 "	84 "	0,443	22,5%
125	295	1,577	0,642	0,935	0,530	45 "	92 "	0,485	25,7%

22903

POOR COPY 35

Trautofen:

Wälzgastemperatur vor Ofen 680°

" hinter " 500°

Abwärmeausnutzung bis 170° , $\eta = 0,85$

Grudetemperatur 450°

Schmelzgastemperatur 400°

Schmelzwärme:

Wasser	$0,08 \times 50^{\circ}$	= 4
	$0,08 \times 537$	= 43
	$0,13 \times 300^{\circ} \times 0,48$	= 19
Grude	$0,54 \times 400^{\circ} \times 0,3$	= 65
	$0,15 \times 200^{\circ} \times 0,6$	= 18
	$0,15 \times 150^{\circ}$	= 23
	$0,15 \times 150^{\circ} \times 0,5$	= 11
Gas	$0,12 \times 350^{\circ} \times 0,34$	= 14

197 WE.

a) Gesamtgas:

$$\begin{aligned} a(680^{\circ} - 500^{\circ}) \cdot 0,34 &= 197 + \text{Strahlung} \\ &= \underline{197 + \text{Strahlung}} \\ &\quad 180 \times 0,34 \end{aligned}$$

b) Wälzgas:

$$b = a \times \frac{1340^{\circ} - 680^{\circ}}{1340^{\circ} - 500^{\circ}} = \frac{197 + \text{Strahlung} \times 660^{\circ}}{180 \times 0,34 \times 840^{\circ}}$$

c) Verbrennungsabgas: $c = a - b.$

d) Heizgas: $\frac{a-b}{1,763}$

e) Verwendbare Abwärme:

$$(a - b) (500^{\circ} - 170^{\circ}) \times 0,34 \times 0,85$$

(Unterschied gegen Schmelzerofen)

POOR COPY 35

f) Wärmeverlust im Abgas:

$$(a - b) 170 \times 0,34$$

g) Heizgasverbrauch bei Abwärmeausnutzung:

$$\frac{(a-b)}{1,763} - (a-b) (500^\circ - 170^\circ) \times 0,34 \times 0,85$$

(siehe Tabelle Seite 9)

Lampe - Winkler - Trommel.

Trommel - Eingang 750°

Trommel - Ausgang 500°

Die übrigen Temperaturen dürften die gleichen wie bei Traut sein. In der umseitigen Tabelle ändern sich daher nur die Spalten a und b.

Die Heizgasmengen bleiben die gleichen, ebenso die Abgasmengen.

Wenn dagegen die Temperaturen der Schwelprodukte andere wären (nach Angabe von Herrn Lampe: Grade 500° und Schwelgas 450°) würde auch Schwelwärme und Heizgasmenge größer.

Schwelwärme: für Grade 500° und Schwelgas 450°.

Wasser	{	0,08 x 50°	=	4
		0,08 x 537	=	43
		0,13 x 350° x 0,48	=	22
Grade		0,54 x 450° x 0,3	=	73

Übertrag: 142 (Forts. S.10),,,

Strahlung in W.E.	Schmelzwärme	a	b	c	d	e	f	g	Strahlung in %
0	197	3,22	2,52	0,70	0,397	66	40	0,331	0
25	222	3,63	2,85	0,78	0,442	74	45	0,368	6,8
50	247	4,03	3,17	0,86	0,489	82	50	0,405	12,3
75	272	4,44	3,50	0,94	0,536	90	54	0,442	17,0
100	297	4,85	3,82	1,03	0,585	98	58	0,477	21,0

22905

POOR COPY 35

22906

10

	Übertrag:	142
Teer	$0,15 \times 200^\circ \times 0,6$	= 18
	$0,15 \times 150$	= 23
	$0,15 \times 200^\circ \times 0,5$	= 15
Gas	$0,12 \times 400^\circ \times 0,34$	= 16
		<u>214</u>

a) Gesamtgas:

$$a \cdot (750^\circ - 500^\circ) \cdot 0,34 = 214 + \text{Strahlung}$$

$$a = \frac{214 + \text{Strahlung}}{250 \times 0,34}$$

b) Wälzgas:

$$b = a \times \frac{1340^\circ - 750^\circ}{1340^\circ - 500^\circ} = \frac{214 + \text{Strahlung}}{250 \times 0,34} \times \frac{590^\circ}{840^\circ}$$

c) Verbrennungsabgas: $c = a - b$.d) Heizgas: $\frac{a - b}{1,763}$ e) Verwendbare Abwärme (bis 170°):

$$(a - b) (500^\circ - 170^\circ) \cdot 0,34 \cdot 0,85$$

f) Wärmeverlust im Abgas:

$$(a - b) 170^\circ \times 0,34$$

g) Heizgasverbrauch bei Abwärmeausnutzung:

$$\frac{a - b}{1,763} = (a + b) (500^\circ - 170^\circ) \cdot 0,34 \cdot 0,85$$

(siehe Tabelle Seite 11)

POOR
COPY 35

Strahlungs- Höhe	Schmelz- wärme H ₀	a m ²	b m ²	c m ²	d m ²	S H ₀	H ₀	J m ²	Strahlung in H ₀
0	214	0,127	1,071	0,193	0,127	74	43	0,152	
25	273	0,127	1,071	0,193	0,127	82	43	0,192	5,4
50	264	0,127	0,247	0,124	0,127	77	37	0,433	11,5
75	260	0,127	0,247	0,124	0,127	100	30	0,677	17,7
100	214	0,127	0,247	0,124	0,127	100	30	0,677	17,7

22907

POOR
COPY 35

K.V.G. Verfahren.

Voraussetzungen: Heizgas 1000 W.E.

Flammentemp. 1340° durch Kreislaufgas
von 250° auf 1050° abgestimmt, Luft-
oder Gasvorwärmung durch Abgas (bis
170° bzw. 80°.)Grudetemp. 450°, Schwelgas A 400°
" B 450°

Schwelwärme A: 197 WE.

" B:

$$\begin{array}{l} \text{Wasser} \left\{ \begin{array}{l} 0,08 \times 50^\circ = 4 \\ 0,08 \times 537 = 43 \\ 0,13 \times 350^\circ \times 0,48 = 22 \end{array} \right. \end{array}$$

$$\text{Grude } 0,54 \times 400^\circ \times 0,3 = 65$$

$$\text{Teer} \left\{ \begin{array}{l} 0,15 \times 200^\circ \times 0,6 = 18 \\ 0,15 \times 150 = 23 \\ 0,15 \times 200^\circ \times 0,5 = 15 \end{array} \right.$$

$$\text{Gas } 0,12 \times 400^\circ \times 0,34 = 16$$

206 WE.

=====

A.

a) Gesamtgas:

$$a \times (1050^\circ - 250^\circ) \times 0,34 = 197 + \text{Strahlung}$$

$$a = \frac{197 + \text{Strahlung}}{(1050^\circ - 250^\circ) \cdot 0,34}$$

b) Wälzgas:

$$b = a \times \frac{197 + \text{Strahlung}}{(1050^\circ - 250^\circ) \times 0,34} \times \frac{1340^\circ - 1050^\circ}{1340^\circ - 250^\circ}$$

c) Verbrennungsabgas:

$$c = a - b$$

d) Heizgas:

$$\frac{a - b}{1.763}$$

POOR
COPY 35

e) Verwertbare Abwärme:

$$(a - b)(250^\circ - 170^\circ) \times 0,34 \times 0,85$$

f) Wärmeverlust im Abgas:

$$(a - b) 170 \times 0,34$$

g) Heizgasverbrauch bei Abwärmeausnutzung:

$$\frac{a - b}{1,763} = (a - b)(250^\circ - 170^\circ) \times 0,34 \times 0,85$$

3.

a) Gesamtgas:

$$a = \frac{206 + \text{Strahlung}}{(1050^\circ - 250^\circ) \times 0,34}$$

sonst wie unter A., anstelle von 197 WE aber überall
206 WE.

(siehe Tabellen Seite 14)

A.

K.V.G.

Strahlung W.E.	Schmelzwärme Kcal.	a M ³	b M ³	c M ³	d M ³	e N.°.	f N.°.	g M ³	Strahlung in %
0	197	0,725	1,927	0,532	0,302	12	31	0,290	
25	222	0,816	2,173	0,599	0,34	14	35	0,326	7,6
50	247	0,909	2,417	0,667	0,378	15	39	0,363	13,8
75	272	1,000	2,662	0,734	0,416	17	43	0,399	18,8
100	297	1,091	2,908	0,800	0,453	18	47	0,435	23,0

B.

Strahlung W.E.	Schmelzwärme Kcal.	a M ³	b M ³	c M ³	d M ³	e N.°.	f N.°.	g M ³	Strahlung in %
0	206	0,758	0,202	0,556	0,315	13	32	0,302	
25	231	0,850	0,226	0,624	0,354	14	36	0,340	7,4
50	256	0,941	0,251	0,690	0,392	16	40	0,376	13,3
75	281	1,032	0,275	0,757	0,429	17	44	0,412	18,2
100	306	1,124	0,300	0,824	0,467	19	48	0,448	22,2

22910

POOR
COPY 35

Bomag - Meguin - Drehofen.

Auf Grund der Versuche vom 5. bis 12. Juli 1925 wurden folgende Temperaturen für den Ofen angenommen:

Heizgas:

900° vor Ofen, 375 hinter Ofen.

Anstelle der Halbgasfeuerung mit Luftüberschuß soll eine Gasfeuerung mit Abstimmung durch Wälzgas treten.

Ausnutzung der Abwärme von 375° bis 170° bezw. 80°;

Flammentemp. 1340; $\eta = 0,80$

Grudetemp. 500°, Schwelgasabgang 280°, Kohle 50°

Schmelwärme:

Wasser	0,08 x 50°	=	4
	0,08 x 537°	=	43
	0,13 x 180° x 0,48	=	11
Grude	0,54 x 450° x 0,3	=	73
Teer	0,15 x 200° x 0,6	=	18
	0,15 x 150°	=	23
	0,15 x 30° x 0,5	=	2
Gas	0,12 x 230° x 0,34	=	9

183

a) Schmelzwärme:

$$a = (900^\circ - 375^\circ) \times 0,34 = 183 + \text{Strahlung}$$

$$a = \frac{183 + \text{Strahlung}}{525 \times 0,34}$$

$$b = \frac{183 + \text{Strahlung}}{525 \times 0,34} \times \frac{1340^\circ - 900^\circ}{1340^\circ - 375^\circ}$$

$$= \frac{183 + \text{Strahlung}}{525 \times 0,34} \times \frac{440^\circ}{965^\circ}$$

POOR COPY 35

c) Verbrennungsgas:

$$c = a - b.$$

d) Heizgas:

$$d = \frac{a - b}{1.763}$$

e) Verwendbare Abwärme bis 170°

$$(a - b) (375^\circ - 170^\circ) \times 0,34 \times 0,85$$

e₁) Verwendbare Abwärme bis 80°:

$$(a - b) (375^\circ - 80^\circ) \times 0,34 \times 0,85$$

f) Wärmeverlust im Abgas (170°):

$$(a - b) 170^\circ \times 0,34$$

f₁) Wärmeverlust im Abgas (80°):

$$(a - b) 80^\circ \times 0,34$$

g) Heizgasverbrauch bei Abwärmeausnutzung:

$$\frac{a - b}{1.763} \quad c$$

g₁) Heizgasverbrauch bei Abwärmeausnutzung:

$$\frac{a - b}{1.763} \quad c_1$$

(siehe Tabelle Seite 17)

Bamag - Meguin.

Strahlung W.E.	Schwel- wärme in W.E.	a	b	c	d	e		f		g		Strahlung in % auf g bezogen
		Gesamt- gas <i>m³</i>	Heizgas <i>m³</i>	Verbren- nungsab- gas <i>m³</i>	Heizgas <i>m³</i>	Verwendbare Abwärme bis 170°	e ₁ 80°	Abgasverlust von 170°	f ₁ 80°	Heizgasverbrauch bis e	g ₁ e ₁	
0	183	1,025	0,467	0,558	0,316	33	47	32	15	0,283	0,269	0
25	208	1,165	0,531	0,634	0,359	38	54	37	17	0,321	0,305	7,7
50	233	1,305	0,595	0,710	0,402	42	60	41	19	0,360	0,342	13,8
75	258	1,445	0,659	0,786	0,445	47	67	45	21	0,398	0,378	18,8
100	283	1,587	0,725	0,862	0,488	51	73	50	23	0,437	0,415	22,7

22913

POOR COPY 35

Umrechnung der indirekten Schwelverfahren
auf Abwärmeausnutzung auf 80°

Erntofen.

e_1) Verwendbare Abwärme bis 80°

$$e_1 = (a - b) (500 - 80) \cdot 0,34 \cdot 0,85$$

	e_1 Abwärme	ϵ_1 Heizgas	Strahlung in% des Heizgases
0 WE	85 WE	0,312 m ³	
25 "	95 "	0,347 "	7,2
50 "	104 "	0,385 "	13,0
75 "	114 "	0,424 "	17,6
100 "	125 "	0,460 "	21,7

Lampe-Winkler-Trommel.

$$e_1 = (a - b) 420 \cdot 0,34 \cdot 0,85$$

	e_1	ϵ_1 Heizgas	Strahlung in % des Heizgases
0 WE	91 WE	0,336 m ³	
25 "	102 "	0,372 "	6,7
50 "	112 "	0,412 "	12,1
75 "	122 "	0,453 "	16,5
100 "	133 "	0,491 "	20,3

K.V.J.

$$e_1 = (a - b) (250 - 80) \cdot 0,34 \cdot 0,85$$

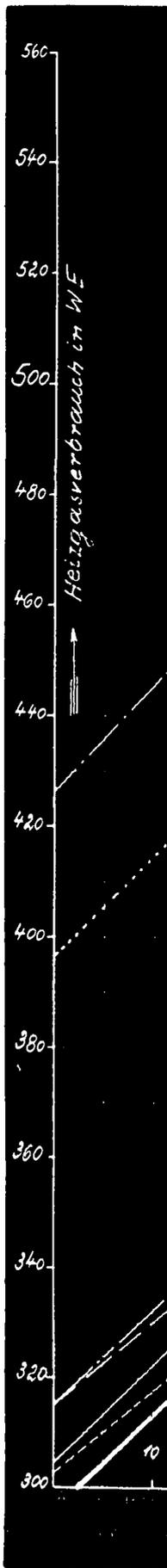
A.	e_1	ϵ_1 Heizgas	Strahlung in % des Heizgases
0 WE	27 WE	0,275 m ³	
25 "	30 "	0,310 "	8,1
50 "	33 "	0,345 "	14,5
75 "	36 "	0,380 "	19,7
100 "	39 "	0,414 "	24,1

B.	ϵ_1	ϵ_1	Strahlung in % des Heizgases.
WE	WE	Heizgas / m ³	
0	28	0,287	7,7
25	31	0,323	14,0
50	34	0,358	19,0
75	37	0,392	23,5
100	40	0,427	

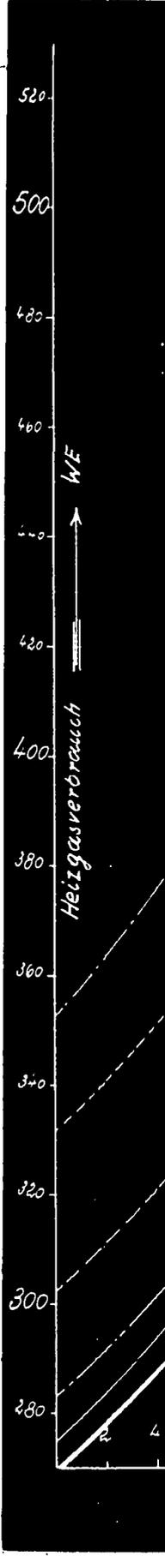
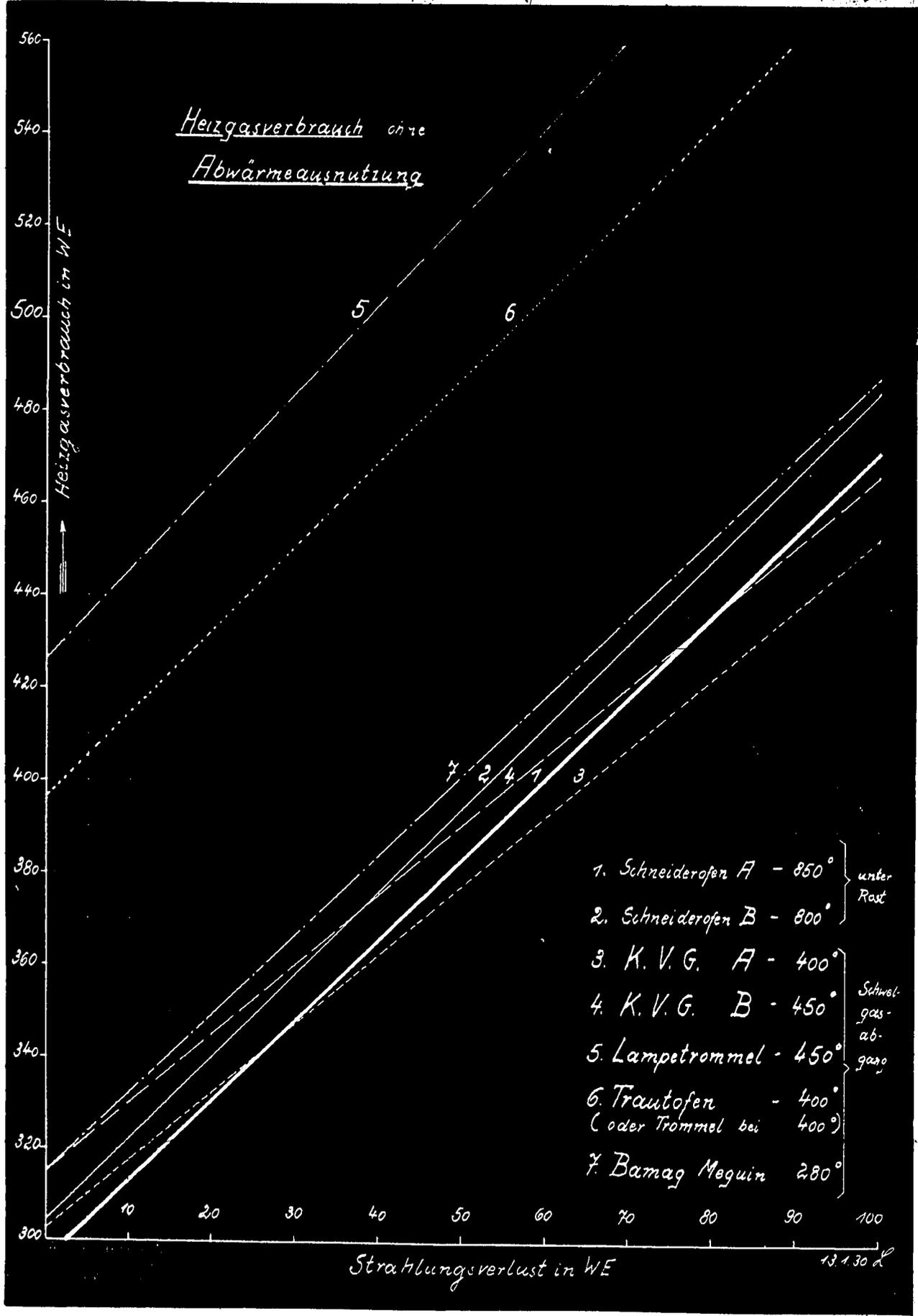
Theoretische Schweißwärmern. (ohne Strahlung).

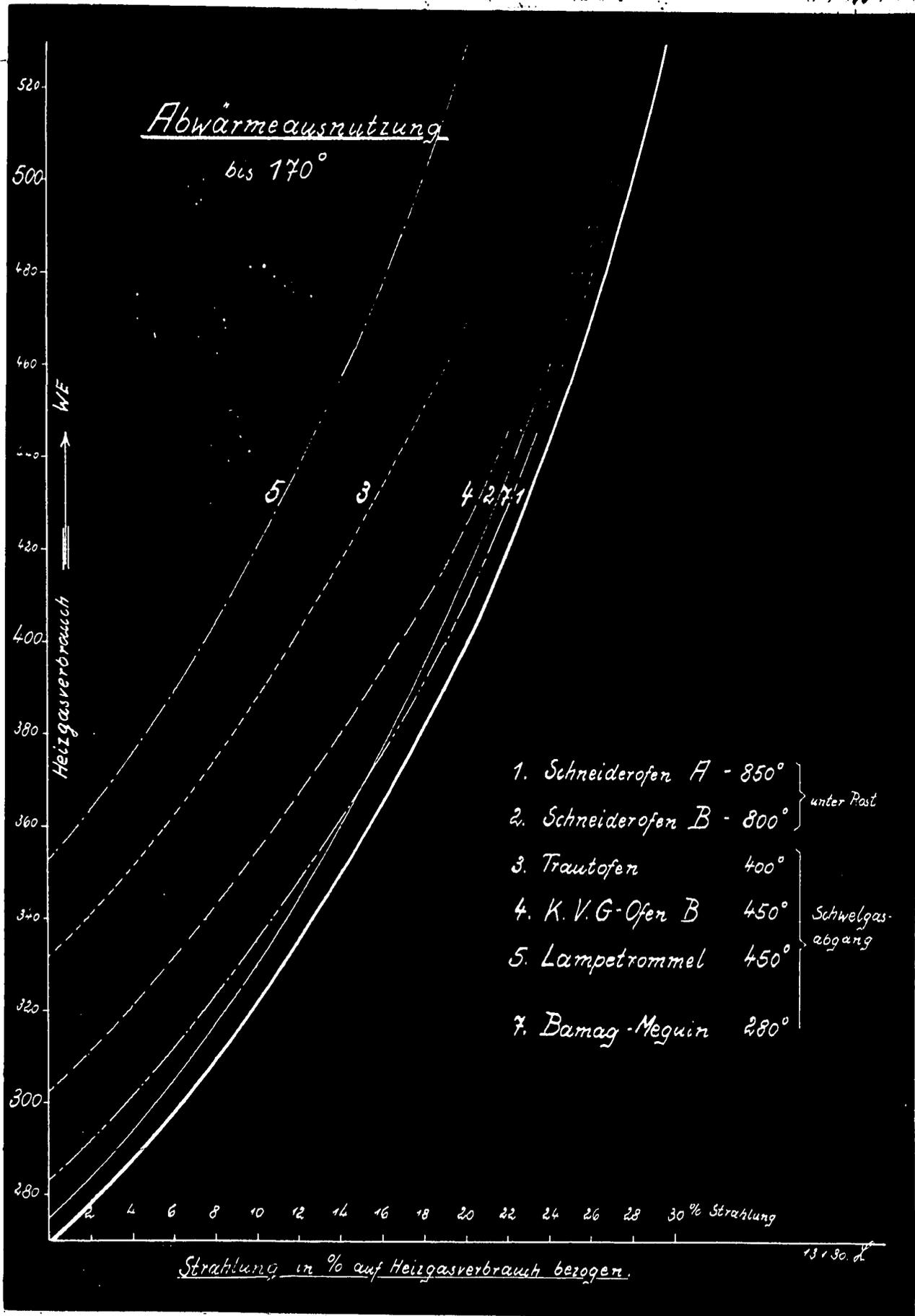
Schneidverfahren	WE	Schmel- u. Spülgas- austritt	Grude
Bamag Meguin	183	250°	450°
Traut, Lampe, K.V.G.	197	280°	500°
K.V.G.	206	400°	450°
Lampe, Traut	214	450°	450°
			500°

Handwritten signature



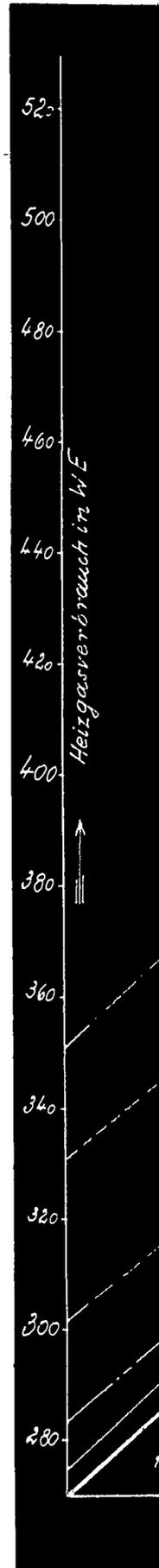
POOR COPY 35

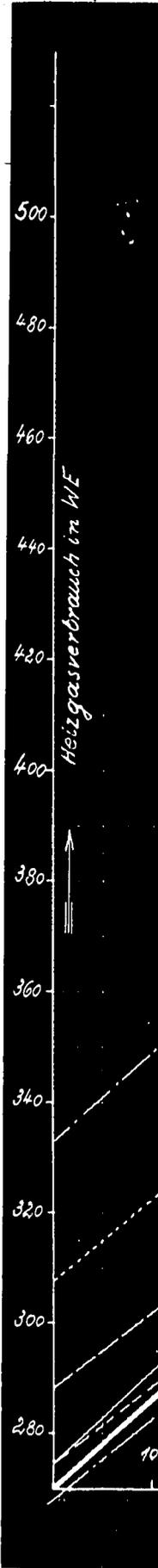
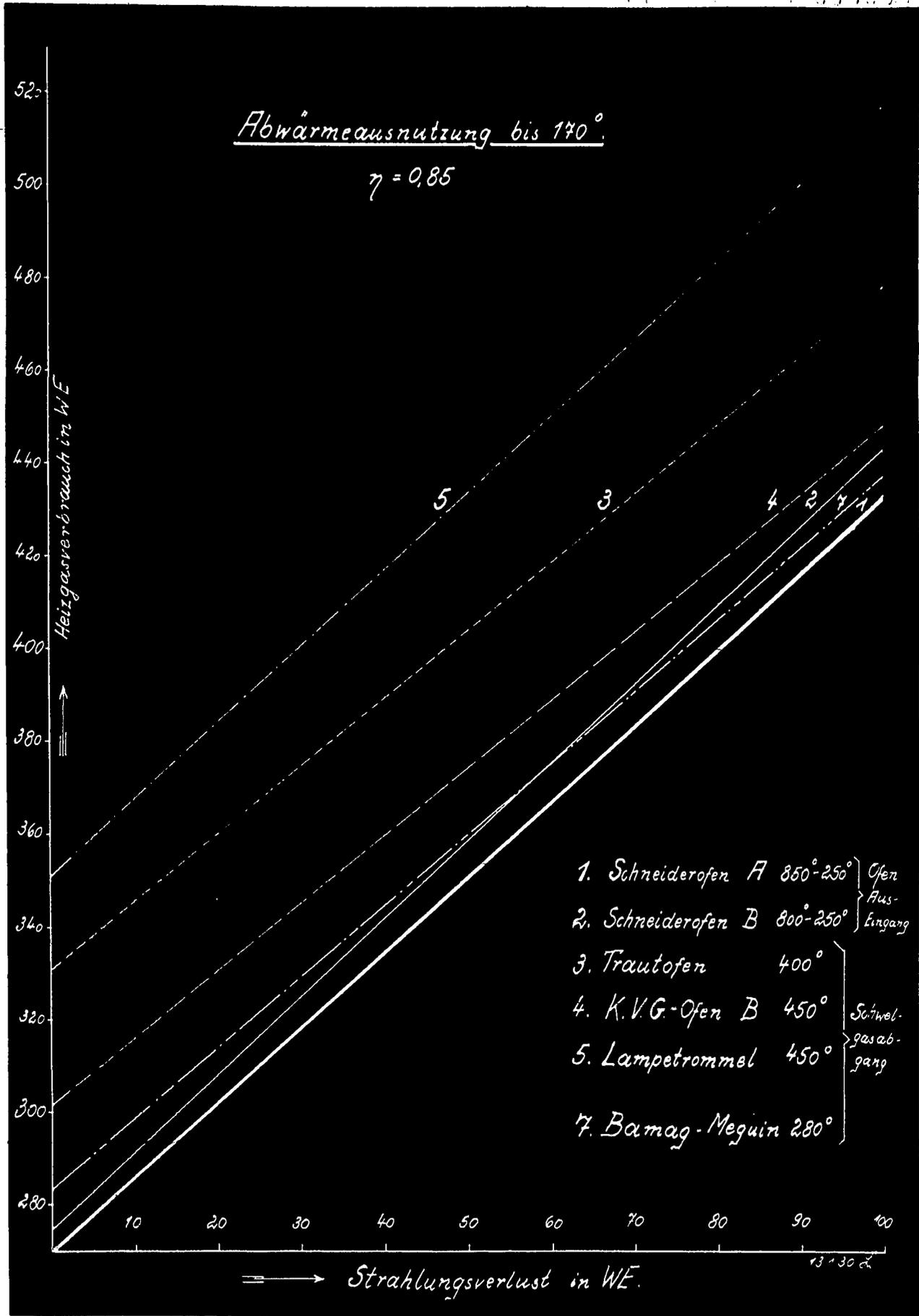




unter Post
Schmelgas-abgang

100
30%



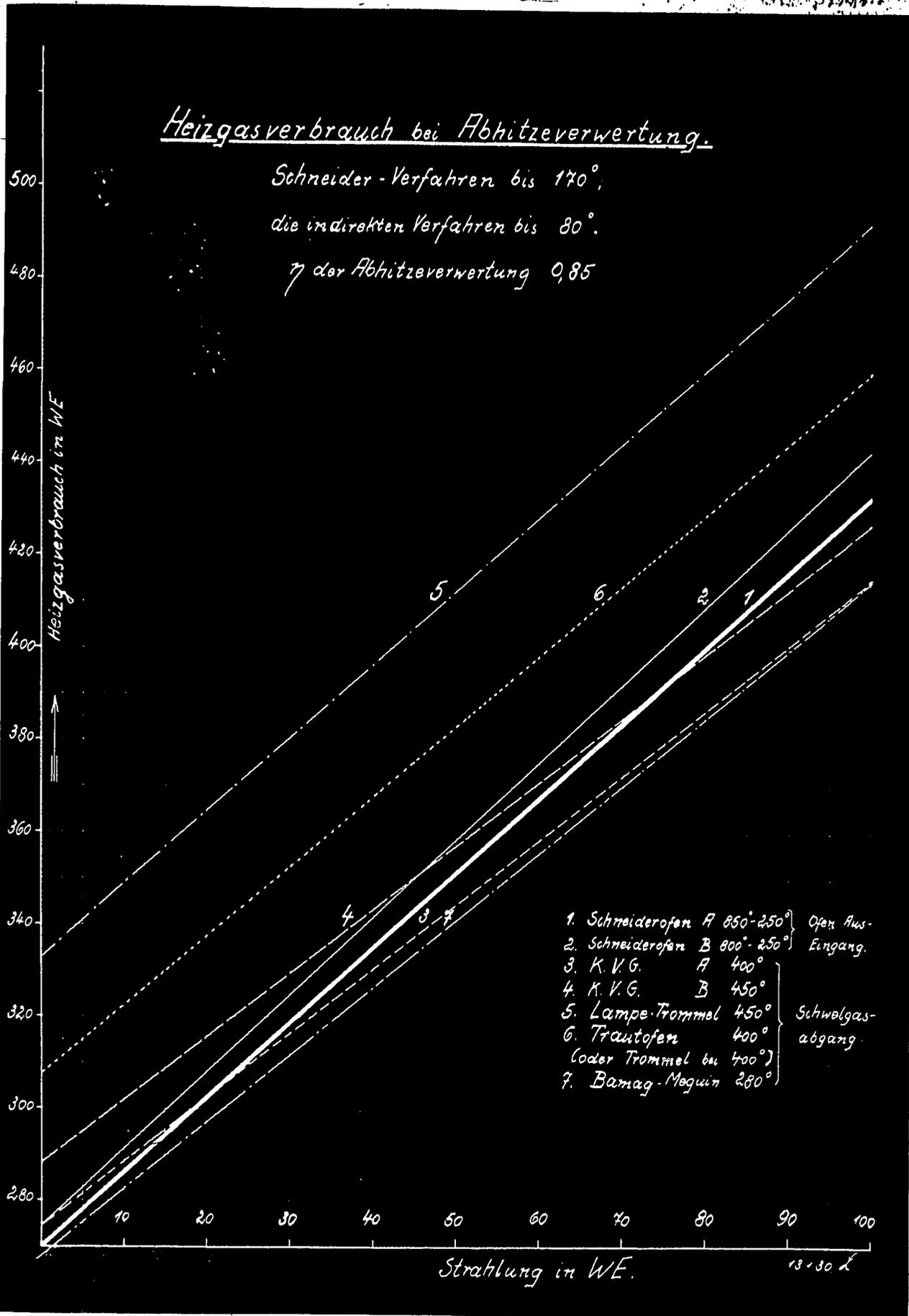


Heizgasverbrauch bei Abhitzeverwertung.

Schneider-Verfahren bis 170°

die indirekten Verfahren bis 80°

η der Abhitzeverwertung 0,85



22920

Leistungsversuch 2 u. 3

an Brennpunkt 3

(Schmelzgas)

36

L. Hensch

1104 30

POOR COPY 36

Arthe gr	56 Runden		auf ein Runden		auf 11 Runden	
	Varum 2	Varum 3	Varum 2	Varum 3	Varum 2	Varum 3
Gesamtkohle	86.100	78.600	1.539	1.092 t	0.1315	0.1185
Handkohle	74.520	72.080	1.330	1.001 t	0.119	0.1057
Stromkohle	11.650	6.540	0.2080	0.098 t	0.0205	0.0096 t
Hande	44.300	50.800	0.7920	0.702 t	0.0263	0.0743
Reichland	31.220	11.67	0.5665	0.162 t	0.055	0.0172
Stromkohle	12.950	52.65	0.222	0.73 t	0.0279	0.0773
Kopffkohle	52.600	68.500	0.9390	0.957 t	0.0926	0.1007
Tellkohle	0.336	1.320	0.0010	0.00103 t	1.0006	0.0019.
Kohlenstoff in						
Gesamtkohle	361.500	413.600	8.645	5,74 t	0.6360 t	0.607 t
Stromkohle	312.500	320.000	8.5580	5,275 t	0.580 t	0.558 t
Zusatzkohle	48.950	53.600	0.7710	0.466 t	0.086 t	0.0493
Hande	124.920	157.800	2.223	2.102 t	0.2195 t	0.223
Reichland	89.370	6.374	0.703	0.0876 t	0.0673 t	0.00927
Stromkohle	13.200	26.400	0.2358	0.3665 t	0.0232 t	0.03875
Kopffkohle	112.15	118.000	2.006	1,568 t	0.1975 t	0.1658
Tellkohle	1.00	3.200	0.0079	0.0099 t	0.00126	0.0047
Zusatz						
Tra und Damm	48.000	11.	0.85	0,160 t	0.0258	0,1045
Stromkohle	121.000	153.4	2.168	2.130.6	0.2133	0.225
Stromkohle	11.370	20.300	0.203	0.2075 t	0.0240	0.0298
Gesamtkohle	183.200	250.000	3.272	3,466 t	0.3222	0.3670

22922

153

722

6,42

78,65

1057

0.694

1178

0.0743

0.0172

0.1007

0.0019

0.1819

1.1753

0.00289

POOR COPY 36

Inhaltsverzeichnis

22923

	Seite
<u>Einleitung</u>	1
<u>I. Leistungsversuch 2.</u>	2
Versuchsbedingungen, Messungen und Probenahme.	2
Berechnungsunterlagen	4
Berechnung der Versuchsergebnisse	9
Durchsatz, Aufteilung des festen Brennstoffs, Aschebilanz.	9
Teerbilanz	14
Gasbilanz	16
Dampfersetzung u. Wasserstoffbilanz.	19
Stoffbilanzen (Allgemeine Stoffbilanz, C-Bilanz, S-Bilanz)	21
Wärmebilanz für Generator für Schmelofen.	24
<u>II. Leistungsversuch 3.</u>	Seite
Versuchsbedingungen und Vorbemerkung	29
Berechnungsunterlagen	30
Berechnung der Versuchsergebnisse:	32
Durchsatz, Aufteilung des festen Brennstoffs, Aschebilanz, Teerbilanz.	33 39
Gasbilanz	41
Dampfersetzung (Wasserstoffbilanz)	44
Stoffbilanzen (Allgemeine Stoffbilanz, C-Bilanz)	48
Wärmebilanz für Generator für Schmelofen	49 51
Bemerkung über den Kraftbedarf.	55
<u>III. Stoff- und Wärmediagramme.</u>	57
Zusammenstellung der wichtigsten zahlenmäßigen Ergebnisse	57
Erörterung der Versuchsergebnisse.	60

POOR
COPY 36

Einleitung.

Die in dem vorliegenden Bericht behandelten zwei Leistungsversuche dienten dem Zwecke, für eine Kalkulation der Mischgaserzeugung im Schwelgenerator mit sauerstoffangereicherter Luft genügend sichere Unterlagen zu erhalten.

Der Bericht zerfällt in drei Abschnitte. Im ersten und zweiten Abschnitt ist je ein Leistungsversuch in der Weise behandelt, daß zunächst die Mess- und Analysenergebnisse aufgeführt sind und dann auf Grund dieser Zahlen die Versuchsergebnisse errechnet wurden. Der dritte Abschnitt bringt nach einer tabellarischen und diagrammatischen Zusammenstellung der Einzelergebnisse eine zusammenfassende Erörterung der Ergebnisse.

Dem Bericht sind 3 vorläufige Aktennotizen ⁺⁾ vorausgeschickt, deren Ergänzung der vorliegende Bericht darstellt.

Leuna Werke, im Dezember 1930.

Hann. W.

+) 5.11.1930
7.11.1930
20.11.1930

POOR COPY 36

22925

Leistungsversuch 2.

Bemerkungen zum Leistungsversuch mit Etagenofen 3
vom 29.10.- 31.10.1930.

Der Ofen war seit 22.10.1930 mit Kohle in Betrieb. Ab 24.10. wurde der Hilfsgenerator mit sauerstoffangereicherter Luft gefahren, zunächst mit etwa 30 - 33% O₂ im Gemisch, ab 25. mit 40% O₂, dann mit 45%.

Vom 27.10., 14⁰⁰h, wurde ein Teil des Gases, anfangs 400⁰/m³/h, später, langsam ansteigend, 600⁰m³/h des erzeugten Schwelmischgases über die Entbenzinierungsanlage in die Ammoniakfabrikation gegeben. Der Rest des Gases, etwa 14000 abzügl. 6000 m³, also $\frac{8000 \text{ m}^3/\text{h}}{\text{ca.}}$, ging als Kraftgas ins Kraftgasnetz, ohne daß aus diesem Teil das Benzin vorher entfernt worden wäre. Der während des Leistungsversuchs aufrecht erhaltene Betriebszustand war also schon 2 Tage vorher eingestellt, sodaß das System sich bereits in einem Beharrungszustand befand. Der Leistungsversuch lief in Bezug auf Analysenentnahme, Abwiegen der abgezogenen Asche und Auswertung der Gasmessungen vom 29.10., 6⁰⁰h, bis 31.10., 14⁰⁰h. Die Wiegung der T.B.K. erfolgte in Me 394, jedoch erst vom 29.10. ab 14⁰⁰h 2x24 Stunden, in der Weise, daß die aufgebene T.B.K. gewogen und für den in der Naßentstaubung niedergeschlagenen Staub der erfahrungsmäßige Abzug von 10% gemacht wurde. Überschüssige Kohle wurde zurückgewogen. Die Kohlenwage am Schmelofen war in Betrieb und wog die in den Schmelofen auf den dritten Rost gegebene T.B.K. Die Traut-anlage war vorher abgestellt worden, damit von dieser Anlage keine Störung des Wiegeergebnisses zu erwarten war. Die Asche des Hilfsgenerators wurde gewogen, der Staub vom Kopffilter wurde in den Strahlapparat gegeben, dessen Wassermenge auf

POOR COPY 36

Grund der verwendeten Düse (24 mm \varnothing) und des Wasserdrucks (19-20 at) zu 87 m³/h angenommen wurde. Von dem Schlammwasser wurden zahlreiche Rückstandsbestimmungen gemacht. Die übrigen Brennstoffanalysen waren Durchschnittsanalysen, nur die Gasanalysen waren Punktproben.

Bis auf eine kurzfristige Störung an der Kohlenwage traten andere Störungen nicht auf. Der durch diese Störung ausgefallene Wiegewicht konnte durch Vergleich mit der gezählten Tourenzahl der Eindreh Schnecken mit großer Wahrscheinlichkeit errechnet werden. Ebenso wird das Kohlegewicht des gesamten T.B.K. - Verbrauchs für die ersten 8 Stunden, in denen die Trockenanlage ihren T.B.K. - Verbrauch noch nicht wog, durch Umrechnungen der Kohle-Wagen-Kippungen errechnet.

Zur Auswertung der Gasmessungen wurden der Betriebskontrolle Gasanalysen, Gasdrücke und Temperaturen sowie Taupunktsbestimmungen, soweit solche gemacht waren, mitgeteilt.

Eine Bestimmung des Schwelwassers war nicht möglich, da eine unkontrollierbare Menge durch einen Defekt in einem Kühler weglief.

Die Teerstände wurden durch genaues Abstechen sämtlicher Teerbehälter vor und nach dem Versuch ermittelt und das gefundene Volumen mit dem durch Sonderprobe ermittelten spez. Gewicht multipliziert.

Das an das Versuchsfilter vom 3 ten Rost abgegebene Gas wurde auf Grund der Angaben von Dr. Becholdt errechnet. Der durch dieses Gas bedingte Teerverlust von etwa 0,75 - 1,00% ist in der Bilanz nicht berücksichtigt.

Von der am Hilfsgenerator gemessenen Dampfmenge

22921

wurden 0,165 t/h als Kondenswasser abgezogen. Dieser Wert wurde durch Wägung an dem dem Leistungsversuch folgenden Tage ermittelt.

Berechnungsunterlagen.

(Versuchsdauer 56 Std.)

Wägungen: T.B.K. Angaben von Herrn Karl. (siehe Aktennotiz vom 3.12.30.)

565 t in 48 Std = 657 t/56 Std.

Schwelkohle: 4803 Kippungen (3/4 Störung umgerechnet aus der Tourenzahl der Eindrehschnecke

Tourenzahl der Eindrehschnecken:
226 965

T.B.K. 0,102 x 4803 t = 490 t

Hilfsgenerator:

Eindrehtouren: 14 324

Aschewiegung: 66 765

Mengenmäßiger Durchschnitt an Aschegehalt: 46,8%
(Durchschnitt aus 56 Einzelbestimmungen)

= 31,22 t Reinasche.

Mengenmäßiger Durchschnitt an C-Gehalt 59,0%

= 39,37 t C

Teerstandzunahme:

Dickteer: + 409 cm

Hochbehälter: + 16 "

Sammelbehälter: ± 0 "

Dünnteer:

Dünnteerbehälter: + 100 cm

Schwellwasserbeh. I + 12 "

" II + 29 "

Waschturm: - 26 cm + 4752 kg

Benzin:

Behälter: 475 cm

Abscheider 7 cm

POOR COPY 36

22928⁵

Spez. Gewichte:

Dickteer: 0,989
 Dünnteer: 0,946
 Benzin: 0,835

Behältermaße: (lichte Maße)

Dickteerbehälter: 2.40 x 400 x (2,18 hoch)
 Dünnteerbehälter: Ø 2,50 (xl,82 hoch)
 Schwelwasserbehälter I: 2.00 x 400 (x 200 hoch)
 " " II: 2.00 x 400 (x 200 ")
 Sammelbehälter vom
 Desintegrator I: Ø 2,10 (x 1,10 cm hoch)
 Hochbehälter: Ø 2,10 (bis Überlauf 0,70 cm hoch)
 Waschturm: Ø 2,60 m
 Benzinabscheider: Ø 80 cm 1.80 m hoch
 (1.64 m bis Überlauf)
 Benzinsammelbehälter:
 Ø 1.14 m, Höhe 1,00 m.

Teeranfall:

Dickteer	38,8	Waschturm	4752
	+ 0,6		-1500
	39,4		3252
- 1,2% Staub	0,47	- 20,9% Staub	680
	38,93		2572
Dünnteer	7,74		
Benzin	4,08		
Staubfr. Waschturmteer	2,57		
	53,32		

Gasanalysen:

Wind (Durchschnitt aus 1/4 - 1/2 stündigen Orsatbestimmungen)

Sauerstoff 46,1%

<u>Mischgas</u>	<u>CO₂</u>	<u>CO</u>	<u>H₂</u>	<u>CH₄</u>	<u>N₂</u>
%	3,4	39,5	37,2	0,4	19,5

Isolatorenspülgas: (Durchschnitt aus 7 Analysen)

<u>CO₂</u>	<u>CO</u>	<u>H₂</u>	<u>CH₄</u>	<u>N₂</u>	
%	7,0	34,6	28,3	0,8	29,3

POOR COPY 36

22929

- 6 -

Hinter Hilfsgenerator: (Durchschnitt aus 29 Analysen).

<u>CO₂</u>	<u>CO</u>	<u>H₂</u>	<u>CH₄</u>	<u>N₂</u>	<u>g/m³ S</u>
19,0	24,1	33,8	1,9	21,2	7,0 %

Hu: 1619 Ho: 1806

Hinter A-Kohlebehälter: (Durchschnitt aus 29 Analysen)

<u>CO₂</u>	<u>CnHm</u>	<u>CO</u>	<u>H₂</u>	<u>CH₄</u>	<u>N₂</u>	<u>g/m³ S</u>
24,1	0,9	19,4	34,9	3,7	17,0	24,4 %

Ho: 1862; Hu 1770 WE.

Siebungen: (Durchschnitt aus je 7 Schichtdurchschnitten)

vor d. Siebter: 27,8% unter 1/2 mm
 hinter " 18,3% " 1/2 mm

Extraktionen: Schichtdurchschnitte.

Waschturmt eer: 0,0 H₂O 20,9% Staub
 Dickteer: 0,0 " 1,2% "

Staubbestimmungen:Hinter Hilfsgenerator:
(Durchschnitt aus 13 Bestimmungen)

44,7 g/m³
 mit 47,8% Reinasche (Ø 28)
 50,7% C (Ø 28)

Hinter Kopffilter:

(14 Einzelbestimmungen)
 2,0 g/m³

Benzinbestimmungen: (je 6 Bestimmungen)

Vor den Absorptionsbehältern 11,8 g/m³
 Hinter " " " 2,52 "

POOR COPY 36

22930 - 7 -

Schwelungen:

Brennstoff	Anzahl der Bestg.	Hygr. H ₂ O	Schwel-H ₂ O	Grude	Urteer	Gas	Asche
T.B.K. vor Siehter	7	9,4	15,2	56,4	12,1	16,3	13,1
T.B.K. nach Siehter	7	9,5	15,5	55,7	12,6	16,2	13,1
Grude	14	0,0	0,61	98,8	0,22	0,37	24,6
Kopffilterstaub über Strahlapp.	28	0,23	2,41	88,47	3,34	5,78	30,04
Kopffilterstaub im Strahlapp.	7	2,7	6,4	82,3	2,4	8,9	24,5

Staubbestimmung im Schlammwasser des Strahlapparates: 37 g/l

Elementaranalysen: Durchschnitte aus 3 Tagesdurchschnittsanalysen.

	H ₂ O	C	H	fl.S	Asche	Ho	Hu
T.B.K. vor Siehter	10,7	55,0	4,3	4,0	12,9	5440	5154
T.B.K. hinter Siehter	11,3	55,2	4,15	4,3	11,15	5450	5156
Grude	0,0	69,0	2,1	2,2	26,2	6132	6024
Kopffilterstaub	0,0	64,4	2,7	3,7	29,4	6091	5945
Kopffilterstaub aus Flugstaub Strahlapp.	0,0	60,5	2,7	4,0	25,1	5578	5434
Vom Hilfs-generator 29.-30.10 Einzelbestg.		52,8	0,9	4,0	49,3	4465	4416
Asche vom Hilfs-gen.		63,5	0,9	4,1	43,7	5332	5283

POOR COPY 36

22931 - 8 -

Wasserbestimmungen:

Hinter Hilfsgenerator, 11 Einzelbestimmungen.

43,4 g/m³.

Gasmessungen:

Mischwind (Gesamt-Messung) 222 900 m³
davon für Isolatoren Brenner 6 840 m³

Mischgas für Isolatoren Brenner:
9 53 m³/h = 53 400 m³

Dampf für Generator (im Durchschnitt):

5,18 t/h davon ab

Dampf im Isolatorenwind 0,005 t/h u.

am Windkasten des Hilfsgenerators angefallenes
Kondensat. 0,165 t/h.

Taupunkt im Isolatorenwind: 37°.

Gesamtgas: 771 000 m³ (trocken)

Abgabe an VersuchsfILTER: 8560 m³ naß
(= 5 880 m³ trocken).

POOR COPY 36

- 9 -
22932

Berechnungen.

1. Feststellung der T.B.K.-Menge:

a) Auf Grund der Wägung in Me 394.

Gewogen in 48 Std. 565 t

Gekippt an der Kohlenwaage am Ofen 3 im gleichen Zeitraum

4 128

Kippungen, in der Zeit vom 29. 6 h bis 14 h

675

Kippungen. Errechnete Kohlenmenge also

657 t.

b) Auf Grund der Aschenbilanz.

1) Am Hilfsgenerator abgezogene Schlackemenge:
(46,8% Asche; 59% C)

66 765 kg,

darin 31 220 kg Reinasche und

39 370 kg C,

berechnet nach Mengenanalysen.

Flugstaub vom Hilfsgenerator:

Windmenge: 222 900 m³ davon ab 130 m³/h Wind für
Spülgasbrenner, Temp. 370,
= 44,8 g/m³ H₂O
44,8 x 1,355 = 60,8
130(1000 - 60,8) = 130 x 939,2
= 122 m² Frisch-Luft. 56 Stunden
122 x 56 = 6840

Isolatoren-
spülung 6 840 m³

216 060 mit 53,9% N₂

Daraus errechnete Gasmenge $\frac{216\ 060 \times 0,539}{0,212} =$

549 000 m³

Staubmenge (Ø 13) 47,4 g/m³ mit 47,8% Asche und
50,7% C Ø 28

Gesamtmenge des Generator Flugstaubes:

549 000 x 47,4 = 26,05 t davon
12,45 t Reinasche
u. 13,2 t C

POOR COPY 36

2.) Staub im Teer:

22933

Dickteer: 39,4 t mit 1,2% Staub (Min. 0,4; Max. 2,4%)

0,47

Waschturanteer: 3,250 t mit 20,9% Staub
(Min. 19,1; Max. 24,7)

0,68 t
+ 0,47 t

1,15 t Staub mit 29,2% Asche
= 0,336 t Asche.

Wirkungsgrad des Waschturms: 55,6%

3.) Kopffilterstaub vom Strahlapparat:

pro Stunde 87m³ Wasser

Staubgehalt: 37 g/l (26 Bestimmungen)

87 x 56 x 37 000 = 180 t = 3,22 t/h

Aschegehalt 29,2 %, Teergehalt 3,34 %

Asche im Kopffilterstaub:

180 x 0,292 = 52,6 t

Gesamter Ascheanfall: 31,2 t
0,336 t
52,6 t

84,136 t

Aschegehalt der T.B.K

13,1% (Durchschnitt)

T.B.K. 642 t

Legt man dagegen den bei der Elementaranalyse ermittelten Durchschnittsgehalt von 12,9 zu Grunde, so kommt man auf einen Wert von

651 t

Verteilung von Grude und Zusatzkohle im Hilfsge.

a) Auf Grund der Siebanalyse:

Staubgehalt vor d. Sieb: 27,8 % unter 0,49 mm
" nach " 18,3% " "

An der Kohlenwaage festgestelltes Gewicht:

0,102 X 4803 = 490 t

657 = (490 + x) $\frac{100 - 18,3}{100 - 27,8}$ =

657 x 722 - 490 =

819

579 - 490 = x = 89 t in den Hilfsgenerator

POOR COPY 36

eingedreht = 1,588 t/h. 22934
 657 - 579 = y = 0,78 t als Staub abgesichtet =
 1,39 t/h.

Zur Schwelung gelangt also $490 + 78 = 568$ t
 = 10,01 t/h = 675 kg/m²/h
 davon Staubkohle 13,8 %.

Berechnung der Grudemengen:

C-Bilanz des Generators:

ausgetragenes C	I. im Rückstand	
	II. " Flugstaub	
	III. " Gas	
eingebrautes C	I. in der T.B.K. = 89 x 0,550	
	II. " Grude = 0,69	
I. C im Rückstand		39,370 t
II. C im Generatorgas	549 000 x 0,221	121,300 t
III. C im Flugstaub		<u>13,200 t</u>
		173,870 t
C in der T.B.K.	89 x 0,55	<u>48,95 t</u>
		124,92 t
Zur Vergasung gelangte Grude	<u>124,92</u>	
	0,69 = 180,3 t	
		<u><u>3,22 t/h.</u></u>

b.) Auf Grund der Aschen- und C-Analysen
 Kohle = x, Grude = y.

Aschegehalt der Grude	24,6	C-Gehalt der Grude	69 %
" " Kohle	13,1	" " Kohle	55 %
Ascheanfall im Generator		12,45 im Flugstaub	
		<u>31,20</u> " Rückstand	
C-Verbrauch im Generator		39,37 " "	
		13,20 " Flugstaub	
		<u>121,30</u> " Gas	
		173,87	
I.	$0,131 x + 0,246 y = 43,65$		
II.	$0,556 x + 0,690 y = 173,87$		
	Grude = y = 29,0		
	Zusatz-Kohle = x = 278 t		

POOR COPY 36

- 12 -
22935

Dieses Ergebnis muß falsch sein, wie aus der Teer-
bilanz hervorgeht. Wahrscheinlich ist der Aschengehalt der
Grude von 24,6% zu hoch.

Im Folgenden ist mit der unter a) errechneten Zusatz-
kohlenmenge von 89 t = 1,588 t/a gerechnet.

POOR COPY 36

22936

- 13 -

Berechnung der im Kopffilterstaub enthaltenen ungeschweltenT.B.K.

Kopffilter- und Teerstaub

181,15	x 0,0241	H ₂ O	=	4,56
	x 0,8847	Grude	=	160,10
	x 0,0334	Teer	=	6,02
	x 0,0578	Gas	=	10,47
				<u>181,15</u>

6,02 t Teer sind enthalten in 45,3 t T.B.K. von 0% H₂O
 oder in 50,5 t " " 10,7% H₂O

d.h. 7,5% der T.B.K. verlassen den Ofen^{un} /ausgeschwult als
 Staub.

Mengenmäßige Zusammensetzung dieser 45,3 t T.B.K.

45,3	x 0,064	H ₂ O	=	2,90 t
	x 0,623	Grude	=	28,22 t
	x 0,133	Teer	=	6,02 t
	x 0,180	Gas	=	8,16 t

45,30 t;

zieht man diese Werte vom Gesamtstaub ab, so bleibt als
 Rest:

1,66 t	H ₂ O
131,68 t	Grude
2,71 t	Gas

135,85 t

Diese 135,85 t stellen ein Gemisch von ausgeschwultem
 Grudestaub und Generatorflugstaub dar.

In 45,3 t T.B.K sind enthalten $45,3 \times 0,131 = 6,1$ t
 " 181,15 t Staub " " $181,15 \times 0,29 = 53,0$ t

Im Grude u. Flugstaub also $53,0 - 6,1 = 46,9$ t.

In normaler Grude aus T.B.K. mit 13,1 Asche sind
 23,3% Asche

Flugstaub (x) + Grudestaub (y) = 135,85

$$0,478 x + 0,233 y = 46,9$$

$$x + 0,487 y = 98,2$$

$$0,513 y = 37,55$$

$$y = 73,4 \text{ t Grudestaub.}$$

Die als Differenz übrig bleibende Flugstaubmenge
 von 58,45 t ist jedoch weit höher als die aus den Staubbe-
 stimmungen berechnete.

POOR COPY 36

Aufteilung der Grude.

Die Grude teilt sich also auf Grund umseitiger Berechnung wie folgt auf:

Unverschwelt im Kopffilterstaub	28,2 t = 10%
Verschwelt " "	73,4 t = 26%
Im Generator vergast	180,3 t = 64%
	<hr/>
	281,9 t,

nach der Schwelanalyse aus 568 t Schweißkohle berechnet
320 t.

(Schlägt man die fehlenden 40 t zu den vergasten, so würden 68,5 % vergast sein, davon im Schweißofen zur Erzeugung von 97 300 m³ Wassergas (siehe S.17) vergast 23,2 t Grude)

Teerbilanz:

Angefallen:	Dickteer	38,93 t
	Dünnteer	7,41 t
	Benzin	4,08 t
	Waschturm- Teer	2,57 t
		<hr/>
		53,32 t

Im Gas gebliebenes Benzin:

Gasmenge (gemessen + Korrektur für Versuchsfilter)

Wind (einschl. Wind f. Isolatoren Brenner)
222 900 mit 53,9 % N₂

Stickstoff im Endgas 17,0%, also Gesamtgas
776 880 m³

Durch die Benzinwäsche gegangen: 343 880

Ins Kraftgas: 433 000

Im Kraftgas enthaltenes gewinnbares Benzin:

$$\frac{4,08 \times 433 000}{776 880} = 5,14 \text{ t}$$

Nicht gewinnbares Benzin: 2,52 g/m³

$$776 880 \times 2,52 \text{ g} = 1,96 \text{ t}$$

22938

- 15 -

Teer in der vergasten Grude (0,22% Teer):

$$181,3 \times 0,0022 \text{ t} = 0,425 \text{ t}$$

Teer im Elektrofilterstaub:

$$180 \times 0,0334 = 6,02 \text{ t}$$

Erfasster Teer:	53,32 t
Erfassbares Benzin:	5,14 t
Nicht erfassbares Benzin:	1,96 t
Teer in Grude:	0,400 t
" in Staub:	6,02 t

66,840 t

In der zur Schwelung gelangten T.B.K. sind $566 \times 0,121 =$

68,7 t Teer,

davon nachweisbar: 97,3
 " erfasst: 77,6
 " erfassbar: 85,2
 (ohne $2,5 \text{ g/m}^3$ Benzin)

Vom ausgetriebenen Teer sind erfasst: 88,2
 erfassbar: 95,8

Pro m^3 Gas sind Teer und Benzin ca. 78 g enthalten.

Wenn die auf Grund der C- und Aschenbilanz
 errechnete Zusatzkohlenmenge von 240 t richtig wäre,
 würden nur $642 - 240 = 402 \text{ t}$ mit $402 \times 0,121 = 48,7 \text{ t}$
 verschwelt worden sein.

Die nachweisbare Teermenge würde also
 $65,845 - 0,3 = 65,545$ oder 135% betragen.

Die im Versuchsfiltergas befindliche Teermenge ist
 nicht berücksichtigt nur das Benzin. Die Teermenge würde
 etwa: $\frac{5332 \times 1880}{771 \times 100} \text{ t} = 0,406 \text{ t}$ betragen. Die nachweisbare
 Teermenge erhöht sich dadurch auf 98%.

POOR COPY 36

Berechnung des im Schmelofen entstehenden Gases:

Schmelgas + Gas aus der im Schmelofen stattfindenden Wassergasgeneratorreaktion.

Gesamtgas:

776 880	x	0,241	CO ₂	=	187 200 m ³	-	109 460	=	77 740 m ³ CO ₂
	x	0,009	C _n H _m	=	6 990 "			=	6 990 m ³ C _n H _m
	x	0,194	CO	=	150 700 "	-	150 700	=	-
	x	0,349	H ₂	=	271 160 "	-	204 610	=	66 550 m ³ H ₂
	x	0,037	CH ₄	=	28 730 "	-	10 880	=	17 850 m ³ CH ₄
	x	0,170	N ₂	=	132 100 "	-	132 100	=	-
									169 130

Isolatorenspülgas:

57 750	x	0,07	=	4 040	CO ₂
	x	0,346	=	19 990	CO
	x	0,283	=	16 340	H ₂
	x	0,008	=	460	CH ₄
	x	0,293	=	16 920	N ₂
				57 750	

Generatorgas:

549 000	x	0,19	=	104 300	+ 4 040	=	109 460 m ³ CO ₂
		0,0	=	-			
		0,241	=	132 300	+ 19 900	=	150 700 m ³ CO
		0,338	=	185 680	+ 16 340	=	204 610 m ³ H ₂
		0,019	=	10 420	+ 460	=	10 880 m ³ CH ₄
		0,212	=	116 300	+ 16 920	=	132 100 m ³ N ₂

POOR COPY 36

Zusammensetzung des Gases über Rost III:

CO_2	C_nH_m	CO	H_2	CH_4	N_2
25,5	1,0	18,2	35,4	3,9	16,0

Berechnete Zusammensetzung von Wassergas + Schwelgas:

CO_2	C_nH_m	H_2	CH_4
45,9	4,2	39,3	10,6

Nimmt man auf Grund der Untersuchungen von Herrn Dr. Eckhard (Labor-Bericht vom 17.10.1930) an, daß aus Elise II Grude, die auf 600° (= die im untersten Schwelrost herrschende Temperatur) erhitzt ist, $145 \text{ m}^3/\text{t T.B.K.}$ ($15^\circ/735 \text{ mm}$) Schwelgas entweichen, so würden aus der ausgeschwelten Schwelkohle

$$(568.000 - 50.500 \text{ t}) \times 145 \text{ m}^3 =$$

$$71.200 \text{ m}^3 \text{ Schwelgas}$$

entstanden sein.

Für Wassergasbildung blieb übrig:

$$\frac{169.130 \text{ m}^3}{71.200 \text{ m}^3} = 1270 \text{ m}^3/\text{h Schwelgas}$$

$$97.930 \text{ m}^3 = 1750 \text{ m}^3/\text{h Wassergas}$$

Im weiteren ist die Zusammensetzung dieses Wassergases mit 66,6% H_2 und 33,4% CO_2 mit einer Wärmetönung von

$$- 246 \text{ W.E./m}^3$$

angenommen.

22941

Berechnung des Kohlebedarfs je m³ Mischgas.

Reines Mischgas (= 100%ig): 71,3% des Gesamtgases mit
einem Verhältnis (N₂ : CO+H₂)
= 1 : 3,2

pro 1 m³ Gesamtgas sind also verbraucht (einschl. Zusatz-
kohle)

$$\frac{657\ 000}{776\ 880 \times 0,713} = 1,19 \text{ kg T.B.K.}$$

auf isolatorengasfreies Mischgas berechnet:

719 000 mit 69,6% N₂ + CO + H₂

im Verhältnis N₂ : CO + H₂ 1 : 3,35. Es kann also noch
N₂ zugegeben werden:

auf 69,6 Teile Reinnischgas 0,7 Teile N₂

= 724 000 m³ Gesamtgas mit 70,3 Teilen Reinnischgas

N₂:CO+H₂ = 1 : 3,2

$$\frac{657\ 000}{724\ 000 \times 0,703} = 1,29 \text{ kg T.B.K. pro m}^3 \text{ Reinnisch-}$$

gas (100%ig) mit N₂: (C+H₂) = 1 : 3,2.

Die Zusammensetzung der 9,9 Teile Entgasungsgas ist 19,2% CH₄ und 80,8% H₂ pro cbm Vergasungsgas = 1,11 m³ Gesamt(generator)gas sind

$$0,737 \times 0,2862 = 0,211 \text{ kg H}_2\text{O vergast worden}$$
$$= 0,14 \text{ kg H}_2\text{O/m}^3 \text{ Gesamtgas.}$$

Pro cbm Gesamtgas sind eingebracht worden

$$\frac{5\,251}{9\,810} = 0,536 \text{ kg H}_2\text{O}$$

$$\text{H}_2\text{O - Zersetzung: } \frac{0,19}{0,536} = 35,3\% = 104,0 \text{ t/56 Std.}$$

c) Aus der Gesamt-H₂-Bilanz ergibt sich, daß auch im Schmelofen noch eine beträchtliche Dampfzersetzung erfolgen muß.

$$\text{Wasserstoff im Isolatoren-Mischgas: } 53\,400 \times 31,3 \text{ g} = 1,66 \text{ t}$$

$$\text{Wasserstoff in der T.B.K. } 657 \times 0,042 = 27,60 \text{ t}$$

$$29,26 \text{ t}$$

Wasserstoff im Gesamtgas:

$$776\,880 \times 36,3 \text{ g} = 28,25 \text{ t}$$

im Teer:

$$(58,46+1,96+0,406) \times 0,10 = 6,04 \text{ t}$$

im Staub:

$$180 \times 0,027 + 1,15 \times 0,027 = 4,90 \text{ t}$$

im Generator-rückstand:

$$66,765 \times 0,9 = 0,61 \text{ t}$$

$$39,80 \text{ t}$$
$$29,26 \text{ t}$$

$$10,54 : 0,9 = 118 \text{ t Dampf zersetzt}$$

davon 104 im Generator
14 im Schmelofen.

$$\text{Gesamt-Dampfzersetzung: } \frac{(56 \times 5,25) - 114}{56 \times 5,01} = 39\%$$

ohne Berücksichtigung des mit der Generator-Kohle zugeführten Schmelwassers beträgt die gesamte Dampfzersetzung:

$$\frac{(56 \times 5,01) - 114}{50 \times 5,01} = 41\%$$

Verteilung des Wasserdampfes:

280,5 t eingeführt im Frischdampf
294,5 t " " einschl. Schwelwasser als Zusatzkohle.
104,0 t im Generator zersetzt
190,0 t hinter Generator
14,0 t im Schwelofen zersetzt
294,0 t
- 118,0 t im Generator u. Schwelofen zersetzt
176,0 t unzersetzter Dampf (ohne das im Schwelofen entstehende Schwelwasser)

Allgemeine Stoff-u.Gewichtsbilanz:

Eingeführt:

Wind: 222 900 x 1,227 = 274,00 t
T.B.K. im Generator 89 t ohne Schwelwasser = 75,45 t
Dampf (als Schwelwasser) (13,55)t
im Schwelofen 568
ohne Schwelwasser } = 481,5 t
Schwelwasser }
nimmt an der }
Reaktion nicht }
teil.
Isolatorenspülgas: 53400 m³ x 0,773 = 41,3 t
Im Schwelofen zersetzter Dampf = 14,0 t
Im Generator zersetzter Dampf
(davon Schwelwasser)
549 000 x 0,19 = 104,5 t

990,75 t

Ausgeführt:

Teer: 60,824
Rückstand: 66,765
Kopffilterstaub) ohne 176,95
Teerstaub) Schwelwasser
Gas: 0,919 x 776 880 714,00

1018,439 t
1018,00 t
990,75 t

28 t Differenz = 2,7% der
Stoffbilanz.

POOR COPY 36

22944

Stickstoffbilanz:

Eingeführter Stickstoff:

Isolatorenspülgas: 953x56x0,195	=	10 410 m ³ N ₂
Wind: 222 900 m ² x 0,539	=	120 100 m ³ "
		<hr/>
		130 510 " "

Ausgebracht im Gesamtgas:

776 880 x 0,17 m ³	=	132 000 m ³ N = 102 %
-------------------------------	---	----------------------------------

Fehler + 2%

C-Bilanz:

Eingeführt:

Isolatorenspülung: 953x56x213g	=	11,37 t
T.B.K. 657 x 0,55	=	361,50 t
		<hr/>
		372,87 t

Ausgebracht:

Im Teer: 60,824 x 0,80	=	48,7 t
Im Gas: 776 880 x 0,236 kg	=	183,2 t
Im Rückstand		39,37t
Im Kopffilter-u. Teerstaub	=	113,23t
181,15 x 0,644		
		<hr/>
		384,50
		372,87
		<hr/>
		11,63

Fehler + 3%

Die durchgeführten Bilanzen zeigen übereinstimmend einen Fehler in der Hinsicht, daß die ausgebrachten Mengen größer gefunden wurden als die eingebrachten.

S- Bilanz: für flüchtigen Schwefel

Eingebrachter S in der T.B.K. (0,120,04) = 20,2 t

POOR COPY 36

Ausgebracht S:

22945

Im Gas:	776 880x24,4g	=	18,95 t
Im Staub:	181,15x0,039g	=	7,02
Im Rückstd:	66,75x0,041	=	2,73
Im Teer:	60,842x0,03	=	1,82
			<hr/>
			30,52

Fehler mindestens + 8%.

POOR COPY 36

Wärmebilanz.

Temperaturen: (Durchschnitte)

Kohlebett im Generator:	22,1 MV	= 820° C
Gasleitung vor Staub- eindrehung:	20,65 "	= 770° C
Gasleitung hinter Staub-eindrehung:	16,5 "	= 645° C
Kohle auf Rost I SW:	15,2 "	= 605° C
" " " " I NW:	14,7 "	= 585° C
Gasraum über Rost I: SW	33,0 "	= 595° C
Kohle auf Rost II:	26,0 "	= 477° C
Zwischen den Filtern:	14,0 "	= 265° C
Ofen-Ausgang:	15,8 "	= 295° C

Wärmebilanz des Generators (bis Gasleitung vor Staubeindre-
hung) auf 15° berechnet.

Wärmetönung des Generatorgases + 434 W.E.

Fühlbare Wärme:

Eingebracht:

T.B.K.:	89 000 mit 25°x0,3	=	668 000	W.E.
Grude:	181 300 x 575 x 0,03	=	31300 000	"
Dampf:	281 500 x 0,465x1,25°	=	16370 000	"

	48338 000	"
Wärmetönung 434x54900	=	238300 000
	<hr/>	
	286638 000	"

Ausgebracht:

Rückstand:	66 700x0,3x0,03	=	10 120 000	W.E.
Staub:	26 050x0,3x755°	=	5 900 000	"
Gas:	549 000x0,33x755°	=	136 600 000	"
Dampf im Gas:	170 250x0,465x755	=	64 300 000	"
Verdampfung des Schwel- wassers	13 050(655x0,465 -60 + 539)	=	12 500 000	"

235 420 000 "

POOR COPY 36

22947

Innere Wärme:

Eingebracht:

T.B.K.: 89000 x 5450	=	485 000 000 W.E.
Grude: 181300 x 6132	=	1 111 000 000 "
Wärmeinhalt des Dampfes: 281500 x 539	=	151 700 000 "
		<u>1 747 700 000 "</u>

Ausgetragen:

Rückstand: " 66 765 x 4850	=	323 500 000 W.E.
Flugstaub: 26 050 x 4465	=	116 300 000 "
Gas: 549 000 x 1786	=	982 000 000 "
Wärmeinhalt des Dampfes (ohne Schwelwasser): 176 350 x 539	=	94 000 000 "
		<u>1 515 800 000 "</u>

Differenz der fühlbaren Wärme:

286 638 000
<u>235 420 000</u>
51 218 000

Strahlung 18%
der fühlbaren Wärme.

<u>Eingebracht:</u> fühlbare innere	48 338 000	W.E.
	<u>1 747 700 000</u>	"
	1 796 038 000	"
<u>Ausgetragen:</u> fühlbare innere	235 420 000	"
	<u>1 515 800 000</u>	"
	1 751 220 000	"
<u>Differenz</u>	44 818 000	"
	<u>1 751 220 000</u>	"

zur Bestrahlung 44 818 000 = 2,6%
der Gesamtwärme.

Wirkungsgrad des Generators

982 000 000
<u>1 596 000 000</u>

61,4 %

POOR COPY 36

Wärmebilanz des Schmelofens:

Fühlbare Wärme:

Eingebracht:

T.B.K.: 56 800x0,3x25°	=	4 260 000 WE.
Generatorgas: 549 000x0,33x755°	=	136 600 000 "
Generatorstaub: 26 050x0,3x755°	=	5 900 000 "
Unzersetzter Dampf: 190 000x0,487x755	=	69 900 000 "
		<u>216 660 000 "</u>

Ausgebracht: (250° bzw. 590°)

Grude: 181 300x0,3x0,575	=	31 300 000 W.E.
Kopffilter u. Teerstaub: 181 150x235°x0,3	=	12 800 000 "
Schmelwasser(ohne das im Staub): (568 000x0,152) - 4,4 = 82 000 82 000x(135x0,467+60+539)	=	54 300 000 "
Teer und Benzin: 60 420x(235x0,4+17)	=	6 110 000 "
Gesamtgas (ohne Isolatorens- pülung) 719 000x235°x0,317	=	53 500 000 "
Unzersetzter Dampf aus Generator: 176 000x235x0,467	=	19 300 000 "
		<u>177 310 000 "</u>
Wärmetönung der Wassergas- reaktion: 97 930x(-246)	=	24 100 000 "
		<u>201 410 000 "</u>

Für Strahlung bleiben 1% = 15 246 000 WE.

Innere Wärme:(oberer Heizwert)

Eingebracht:

T.B.K.: 56 800x5450	3 090 000 000 W.E.
Generatorflugstaub: 26 050x4465	116 300 000 "
Generatorgas: 549 000x1786	982 000 000 "
Unzersetzter Dampf: 190 500x539	102 600 000 "
	<hr/>
	4 290 900 000 "

Ausgebracht:

Grude: 181 300x6132	1 111 000 000 "
Kopffilter u. Teerstaub: 181 150x5578	1 020 000 000 "
Teer u. Benzin: 60 420x9800	582 000 000 "
Gesamtgas: 719 000x1974	1 417 000 000 "
Unzersetzter Dampf (ohne Schwelwasser) 176 000x539	94 900 000 "
	<hr/>
	4 224 900 000 "

Eingeführt:

Fühlbare: 216 660 000	W.E.
Innere: 4 290 000 000	"
	<hr/>
4 506 660 000	"
24 100 000	(Wärmetönung des Wassergas- generatorgases)
	<hr/>
4 482 560 000	"

Ausgebracht:

Fühlbare: 177 310 000	W.E.
Innere: 4 224 900 000	"
	<hr/>
4 402 210 000	"

Differenz für Strahlung:

4 482 560 000	"
4 402 210 000	"
	<hr/>
80 350 000	"

Einbeziehung des in Gas enthaltenen Schwefels in die Wärmebilanz.

im Generatorgas 2 800 m ³ H ₂ S / mit Ho 6600:	18 470 000
im Gesamtgas: (Rost II) 14 100 m ³ H ₂ S mit Ho 6600	93 100 000

Eingebrachte Gesamtwärme:	4 482 560 000	W.E.
Heizwert des eingebrachten H ₂ S	18 470 000	"
	<hr/>	
	4 501 030 000	"
Ausgebrachte Gesamtwärme:	4 402 210 000	"
Heizwert des ausgebrachten H ₂ S	93 100 000	"
	<hr/>	
	4 495 310 000	"

Die Differenz von 6 720 000 = 0,08% der Gesamtwärme erscheint zu niedrig. Erklärt wird dieses Resultat dadurch daß auch in der Stoffbilanz ein Fehler nach der positiven Seite gefunden wurde.

<u>Wärmebedarf für Schwelung:</u>	Fühlbare Wärme:	216 660 000
- Wärmebedarf für Wassergasbildung:		24 100 000
		<hr/>
		192 560 000 =

568 000 = 340 WE. kg/T.B.K.

- 29 22951

3. Leistungsversuch am Etagenofen 3 vom 12. - 15.11.1930.
=====

Da die Ergebnisse des zweiten Leistungsversuchs in gewisser Hinsicht unbefriedigend waren und vor allem im Verlaufe der weiteren Betriebszeit die Menge der für den Hilfsgenerator benötigten Zusatzkohle vermindert werden konnte, wurde der Leistungsversuch wiederholt.

Um ein genaues Gewicht der Zusatzkohlenmenge zu erhalten, wurde unterhalb der am Trautbunker 4 stehenden Kohlenwaage ein direkter Anschluß für den Hilfsgenerator gelegt. Für die Zeit, in der die Kohlenwaage nicht arbeitet, wurde, wie auch am Schmelofen selbst, die Kohlenmenge aus der Zahl der Schneckenwindrehturen, für die auf Grund der Messungen mit der Kohlenwaage die genaue Fördermenge bekannt war, ermittelt. Die Störungen an der Waage am Schmelofen betragen nur wenige Minuten, die an der Trautkohlenwaage dagegen 24 Std.

Das VersuchsfILTER wurde abgestellt, sodaß auch diese Fehlerquelle ausgeschaltet war. Ebenso war die Trautanlage wieder stillgelegt worden, sodaß in Me 394 nur die für den Etagenofen mit Hilfsgenerator benötigte Kohlenmenge getrocknet und gewogen werden konnte.

Da während des Versuchs einige kleinere Störungen eintreten, ist der Versuch nicht als Versuch zur Feststellung der Maximalleistung zu werten, sondern nur als Versuch zur Bestimmung der Anbauten.

Der Versuch mußte wegen Störung in der Kohlezufuhr schon am 15. 6^h früh und nicht, wie geplant, erst am 16. 6^h abgebrochen werden.

Elemente

T.B.K.

T.B.K.

Grude

Rücks

Staub

Staub

Schwe

TBK v

TBK h

Grude

Staub

TBK a

Siebu

Extra

Wasch

Dickt

Dünnt

POOR COPY 36

Berechnungsunterlagen.

Elementaranalysen: (Durchschnitte)

	H ₂ O	Asche	C	H	S	Ho	Hu
T.B.K. vor Sichtung:	10,8	12,3	55,8	4,4	3,4	5568	5267
T.B.K. am Hilfsgenerator:	12,4	11,6	55,2	4,2	3,4	5507	5204
Grude am Schwelofen:	0,0	25,4	69,0	2,1	1,4	6238	6119
Rückstand am Hilfsgen.:	0,0	56,1	49,4	0,7	3,0	4143	4106
Staub vom Hilfsgen.:	0,0	71,7	30,5	0,7	2,6	2504	2464
Staub vom Kopffilter:	0,0	34,4	59,5	2,9	3,2	5679	5529

Schwelungen: (Durchschnitte)

	Wasser	Schwel-	Crude	Urteer	Gas	Asche in	Asche in
		wasser				wasserfr.	wasserhal-
						Substanz	tigen Kohle
TBK vor Sichtung:	10,4	16,1	53,8	13,6	16,5	11,7	10,6
TBK hinter " :	10,3	16,1	53,9	13,7	16,9		
Grude:	0,0	0,3	99,2	0,1	0,4		
Staub:	0,0	2,5	87,4	2,2	4,9	36,1	
TBK am Hilfsgen.:	10,9	10,9	55,1	13,2	16,3		

Siebungen:

Staubgehalt (unter 1/2 mm)	vor	nach
	0,3 %	0,3 %

Extraktionen:

	H ₂ O Gehalt		Rückstand (wasserfrei)
Waschturm (Staub)	11,7	22,1	33,3
Dickteer:	0,6	0,8	0,8
Dünnteer:	0,0	0,2	0,2

22953

Staubbestimmungen.

Hinter Hilfsgenerator: 68,2 g
 Hinter Kopffilter: 3,61 g

Wasserbestimmungen im Gas.

Hinter Hilfsgenerator: 135 g
 Hinter Kopffilter: 96 g

Gasanalysen.

	Dichte	CO ₂ +H ₂ S	CuHm	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	S	Hu	Ho
Hinter Hilfsgenerator:		17,53	0,0	25,86	34,07	1,23	21,31	5,16	1621	1780
Schweelofen Ausgang:	0,90	25,2	0,8	19,5	33,8	3,3	16,7	19,0	1757	1942
Isolatoren Spülgasltg.		64,3		10,4	9,5	0,4	15,4	1,0		
Mischgas vom Isolatorenbrenner:		3,1		40,5	37,0	0,9	18,5	0,3		
Kohlensäure vor Brenner:		92,9		0,4	4,2	0,0	2,5			

Wind.

45,8 % O₂ , 54,2 % N₂

Gasmengenmessung.

72 Stunden ^{m³/h}

Gesamtgas:	1 004 000	m ³
Wind für Generator:	275 700	m ³
Isolatoren Mischgas:	25 750	m ³ 359
Isolatoren Kohlensäure:	27 350	m ³ 386
Wind für Isolatorenbrenner:	10 800	m ³ 150
Dampf " Isolatorenbrenner:	51,65	t 440g
Not und Zusatzdampf für Hilfsgenerator:	421 229	t
Kondenswasser am Hilfsge.::	12 229	t

POOR COPY 36

22954

Aschen- und C-Bestimmungen.

	Asche	C
Generatorrückstand:	66,8 %	36,1 %
Grude vom Schwelofen:	23,0 %	69,0 %
Staub vom Hilfsgenerator:	67,2 %	33,7 %

Wägungen.

T.B.K. in Me 394		741 839
Eindrehtouren am Schwelofen:		305 525
am Hilfsgenerator:		4 266
Kippungen am Schwelofen:	in 64 Std.	5 170
am Hilfsgenerator:	in 40 Std.	1 047
Rückstand am Hilfsgenerator:		17 464 t

Teerstandsmessungen siehe unter Teerausbeute.

Berechnung der Versuchsergebnisse.

Berechnung des Durchsatzes

1.) Wägungen der Trockenanlage	741 839 t in 72 Std.	= 10,3 t/h
Wägungen am Hilfsgenerator vom 12 ^h 0 ^h 14 14 ^h		
1047 Kippungen in 21 14 ^h		
Eindrehtouren am Hilfsgenerator tot.	4266 -	7 200 kg/h
Eindrehtouren während des Gesamtversuch:	305 525	1 047 t
In den Substanz in 21 14 ^h	11,21	
	<u>60,84</u>	
	081	9,45 t/h

POOR COPY 36

- 33 -
22955

Eindreh Touren am Schwelofen: 305 525
" " " in der Zeit vom 12. früh - 14. 22^h 273 515

Kippungen während dieser Zeit: 5170 = 527,5 t oder 1,925 kg/h

Grobe Kohle während des Gesamtversuchs:
$$\frac{527,5 \times 305 525}{273 515} = 589 \text{ t} = 8,18 \text{ t/h}$$

Abgesichtete Staubkohle:
- 681
- 589
$$92 \text{ t} = 1,275 \text{ t/h} = 13,5 \%$$

2.) Aus der Aschenbilanz.

Angefallener Rückstand: 17.464 t mit (Mengendurchschnitt)
11.67 t Reinasche und 6,314 t C.
Aschegehalt der Eindrehkohle: 11,7 % (in der wasserfreien Probe vor Sieb) = 10,6 % in der TBK.

Staubanfall am Strahlapparat: 12 x 88 x 29,95 g = 189,95 t mit 36,1 % Asche = 68,5 t Reinasche.

Staubanfall am Strahlapparat: 11,07 t + 0,292 t + 0,25 t + 0,42 t Dick-
fein = 12,03 t mit 36,1 % Asche = 4,34 t Reinasche

Reinasche	11,07
Kopffilter	68,5
Trostsch	1,2
	81,4 t. o. 106-168 t

... bei der Ungenau-
igkeit der Aschenbilanz ...

POOR COPY 36

22956

Berechnung der Grude.

Gesamtwind: 286 500
 Wind für Isolatoren- 125 m³/h 10 800
 brenner:
 275 700 mit 54,2 % N₂

N₂-Gehalt des Generatorgases: 21,31

Generatorgas: $\frac{275\,700 \times 54,2}{21,31} = 701\,000\text{-m}^3 = 9435\text{ m}^3/\text{h}$

C-Gehalt im Generatorgas: 219 g/m³ = 153,4 t

Staubgehalt im Gas hinter Hilfgenerator: 68,2 m³ = 47,7 t = 0,664 t/h.

Aschegehalt d. Staubes: 67,2: 32,05 t (31,6)

C-Gehalt des Staubes: 33,7: 16,10 t

C in der Zusatz-TBK: 60,84 x 0,552 = 33,6 t

Asche i.d. " " 60,84 x 0,1075 = 6,54 t

C in der Grude: 0,69 x X t

Asche in der Grude: 0,23 x X t

1. a) C-Bilanzrechnung der Grude

C mitgeführt im Generatorgas	153,4
im Flugstaub	16,1
im Rückstand	6,31
	<hr/>
C mitgeführt in der Zusatz-TBK	33,60
C verfügbar für Grude	142,21

Grude: $\frac{142,21}{0,69} = 206\text{ t}$

POOR COPY 36

b) Grudeberechnung nach der Aschebilanz:

Asche ausgebracht:	mit dem Flugstaub	31,60
	mit dem Rückstand	<u>11,15</u>
		42,75
Asche eingebracht:	mit der T.B.K.	<u>6,54</u>
Asche verfügbar für Grude:		36,21
Grude	$\frac{36,21}{0,23}$	= 158 t , also wesentlich zu wenig.

II. Legt man als Generatorflugstaub die auf Grund der auf S.37 ausgeführten Rechnung gefundene Menge von 78,4 t ein, so ergibt sich:

a) aus C - Bilanz:

C im Flugstaub	25,7	
im Generatorgas	153,4	
im Rückstand	<u>6,31</u>	
	185,41	
C in der T.B.K.	<u>33,60</u>	
	151,81	
Grude:	$\frac{151,81}{0,69}$	= <u>220 t</u>

b) aus Asche - Bilanz:

Asche im Flugstaub	51,3 t	
Asche im Rückstand	<u>11,15</u>	
	62,45	
Asche i.d.Zusatz-T.B.K.	<u>6,54</u>	
	55,91	
Grude:	$\frac{55,91}{0,23}$	= <u>242 t</u>

In den folgenden Berechnungen ist mit einer Grudemenge von

$$\underline{220 \text{ t}} = 3,055 \text{ t/h gerechnet,}$$

und mit einer Flugstaubmenge von $\underline{78,4 \text{ t}} = 1,088 \text{ t/h.}$

O-Wirkungsgrad des Generators.

$$\frac{153,4}{185,41} = \underline{\underline{82,8 \%}}$$

Berechnung der unausgeschwelten Kohle aus den Schwelanalysen.

Schwelanalyse des Kopffilterstaubes (Staub im Teer)

auf 0% H₂O umgerechnet.

H ₂ O	193,6 x 0,025 =	4,84	-	4,27	=	0,57
Grude	193,6 x 0,874 =	169,10	-	40,10	=	129,00
Teer	193,6 x 0,052 =	10,06	-	10,06	=	0,00
Gas	193,6 x 0,049 =	9,40	-	12,26	=	- 2,86
		<u>183,60</u>				

10,06 Teer sind enthalten in 66,7 t T.B.K. mit 0 % H₂O
oder in 74,4 t T.B.K. von 10,4 % H₂O

66,7	x	0,062	=	4,27
66,7	x	0,601	=	40,11
66,7	x	0,151	=	10,06
66,7	x	0,184	=	12,26

66,70

22958

Es bleiben also $193,6 - 66,7 = 126,9$ t eines Gemisches von Staubgrude und Generatorflugstaub.

In $66,7$ t T.B.K. sind enthalten $66,7 \times 0,117$ t = $7,81$ t Asche.

Im Gesamt-Staub sind $193,6 \times 0,361 = 69,9$ t Asche

7,81
62,09 t Asche im Grudestaub

In normaler Grude einer T.B.K. mit $11,7\%$ Asche sind $19,5\%$ Asche

Im Generatorflugstaub sind $67,2\%$ Asche und $33,4\%$ C

Staubgrude = Y; Generatorflugstaub = X

I. $x + Y = 126,9$ t

II. $0,672x + 0,195Y = 62,09$

Y - 0,29 y = 126,9 - 92,4

$0,71 y = 34,5$

$y = 48,5 =$ Staubgrude

$X = 78,4 =$ Generatorflugstaub Aus Staubbestimmungen dagegen nur $47,7$ t gefunden.

Zur Schwelung gebracht 681 t T B K davon nicht geschwelt $74,4$ t

74,4t "

$606,6$ t T.B K. mit $0,538\%$ Grude =

327 t Grude

48,7 t Staubgrude

$278,3$ t Grude zur Vergasung gelangt

davon 220,0 t in den Generator

$58,3$ t müssten im Schwelofen vergast sein.

Aufteilung der Grude:

ungeschwelt am Kopffilter ausgeschieden:	40 t = 10,9 %
geschwelt am Kopffilter ausgeschieden:	48,5 t = 13,1 %
zur Vergasung gelangt:	<u>278,3 t = 76 %</u>
	366,8 t

Bei Zugrundelegung von 47,7 t Generatorflugstaub ergibt sich dagegen:

Ungeschwelt:	40 t = 10,6 % der gesamten Grude.
Staubgrude:	79,2 t = 21,0 %
Vergaste Grude:	<u>257,6 t = 68,4 %</u>
	366,8 t

Wenn man berücksichtigt, daß eine auf 600° erhitze Grude nur noch ca 93 % einer auf 530° erhitzten Grude sind, so würde sich die aus

606,6 t TBK errechenbare Grudemenge auf 304,0 t belaufen

	davon ab:	<u>48,7</u>	
		255,3 t zur Vergasung	
zur Mischgaserzeugung:		<u>220,0 t im Generator</u>	} ver- gast
zur Wassergaserzeugung:		<u>35,3 t im Schmelofen</u>	

C-Gehalt des auf Rost III entstandenen Wassergases

$$163,0 \text{ g/m}^3 \times 159 \text{ 000} = 25,9 \text{ t C} = \text{ca } \underline{37 \text{ t Grude}},$$

also größenordnungsmäßig eine gute Übereinstimmung.

Nach dieser Berechnung würden also sein:

Ungeschwelt:	40,0 t	=	11,65 %
Staubgrude:	48,5 t	=	14,10 %
Vergaste Grude:	<u>255,3 t</u>	=	74,25 %
	343,8 t		

Der letzte Wert dürfte den wirklichen Verhältnissen am nächsten liegen.

C im Wassergas:	25,9 t	ca 14 %	} des zur Vergasg. gelangenden Kohlenstoffs
C im Generatorgas:	<u>153,4 t</u>	ca 86 %	
	179,3 t		

Teerausbeute.

<u>Dickteer:</u>	sp.Gew. 0,975.		
Sammelbehälter:	570 cm x 9,6	x 0,975 =	53,4
Hochbehälter:	5 cm x 3,45	x 0,975 =	<u>0,17</u>
			53,57
Staubgehalt	0,8 %		<u>0,426</u>
			53,144
			53,144
<u>Staubteer:</u>	10.402		10,402
Waschturm	13 cm x 5,30	x 0,975 =	<u>0,67</u>
			11,072
Staub und Wasser	41,7 %		<u>4,61</u>
			6,462
			6,462
<u>Dünnteer:</u>	sp.Gew. 0,934.		
Dünnteerbeh.	254 x 4,91	x 0,934 =	11,65
Schmelwasserbeh. I-7	cm x 8,0	x 0,934	
	= 2 x 8,0	x 0,934 =	<u>0,15</u>
" "	II +5 cm x 8,0	x 0,934 =	11,50
			11,50
			71,106

53,57
10,402
64,442
6,3972

0,426
3,938
4,364
10,402
6,462
3,938

71,106
4,12
75,276

71,106

22961

- 40 -

	Übertrag:	71,106
<u>Benzin: sp.Gew. 0,835</u> 4,02 t		4,02
<u>Benzinbehälter und Abscheider</u> x 184 cm x 0,835 x 1,00	=	<u>0,15</u>
		4,17 4,17
<u>Benzin im Kraftgas?</u> 4,17 x 600 000 404 000	=	6,19 6,19
<u>Nicht gewinnbares Benzin:</u>		
1 004 000 x 5,08 g = 5100 kg =		5,1 5,1
<u>Nicht gewonnener Teer in der Grude:</u>		11,29
220 x 0,001	=	0,22
<u>Nicht gewonnener Teer im Kopffilter</u> <u>und Teerstäub:</u>		
189,95 x		
3,23		
193,18 x 0,051 %	=	9,86 9,86
		<u>96,646</u>

Teer in der Schmelzkohle: 681 t x 0,136 = 92,6 t

Nachweisbar 104 %
=====

POOR COPY 36

Gasbilanz.
=====

Berechnung der Gaszusammensetzung über Rost III.

Das Gas über Rost III entspricht dem Gesamtgas, abzüglich dem Isolatoren-Spülgas.

Berechnung des Isolatoren-Spülgases.

Luftverbrauch im Isolatorenbrenner:

$1 \text{ m}^3 \text{ Mischgas} + 0,889 \text{ m}^3 \text{ Mischwind} (45,8\% \text{ O}_2) = 1,53 \text{ m}^3 \text{ Abgas (feucht)}$

$1 \text{ m}^3 \text{ Mischgas} + 2,80 \text{ t} \text{ Wind} = \text{ca. } 2,83 \text{ t} \text{ Abgas (feucht)} = 1,124 \text{ m}^3 \text{ (trocken)}$

$1 \text{ m}^3 \text{ Mischwind} = 1,265 \text{ Abgas trocken}$

$= 1,72 \text{ " naß}$

Zur theoretischen Verbrennung von 1 m^3 Mischwind dienen

$1,125 \text{ m}^3 \text{ Mischgas.}$

Bei $150 \text{ m}^3/\text{h}$ Mischwind also $150 \times 1,125 \text{ Mischgas} = 150 \times 1,265$

Abgas trocken: 169 m^3 Mischgas und 190 trocknes Abgas

dazu kommen noch $358 - 168 = 189 \text{ m}^3$ unverbranntes Mischgas

+ $380 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$; also: 190 Abgas

189 Mischgas

380 CO_2

759 m^3/h trocknes Isolatorenspülgas

Naßes Isolatoren
spülgas:

258 Abgas 68

189 Mischgas

380 CO_2

+ Dampf $0,44 \text{ t} \times 1,355 = 597 \text{ m}^3$ 597

$1424 \text{ m}^3/\text{h}$ 665 m^3 Dampf = $0,487 \text{ t}$

Gesamtes Isolatorenspülgas: trocken ($2 \times 759 = 1518$) 54700 m^3

naß $72 \times 1424 = 1025000 \text{ m}^3$

POOR COPY 36

22963

- 42 -

Gewicht des Isolatoren-
Mischgases: $72 \times 358 \times 0,770 = 19\ 820\ \text{kg}$ ($25\ 750\ \text{m}^3$)

C-Gehalt " " " $72 \times 358 \times 218,6\ \text{g} = 5\ 630\ \text{kg}\ \text{C}$

N_2 - " " " $72 \times 358 \times 0,185 = 4\ 760\ \text{m}^3\ \text{N}_2$

H_2 - " " " $72 \times 358 \times 319 = 824\ \text{kg}\ \text{H}_2$

Isolatoren CO_2 :

Gewicht: $72 \times 380 \times 1,722 = 47\ 150\ \text{kg}$ ($27\ 350\ \text{m}^3$)

C-Gehalt: $27\ 350 \times 0,4583\ \text{kg} = 12\ 530\ \text{kg}\ \text{C}$

N_2 - " $27\ 350 \times 0,025\ \text{m}^3 = 680\ \text{m}^3\ \text{N}_2$

H_2 - " $27\ 350 \times 345\ \text{kg} = 95\ \text{kg}\ \text{H}_2$

Isolatorenspülgas (nach Verbrennung) trocken: $54\ 700\ \text{m}^3$.

Gewicht: $54\ 700 \times 1,481\ \text{kg} = 81\ 000\ \text{kg}$

C-Gehalt: $54\ 700 \times 0,3705\ \text{kg} = 20\ 300\ \text{kg}$ (ber. $18200\ \text{kg}$)

N_2 - " $54\ 700 \times 0,154\ \text{m}^3 = 8\ 430\ \text{m}^3$ (" $11380\ \text{m}^3$)

H_2 - " $54\ 700 \times 10,3 \times 0,08245 = 462\ \text{kg}\ \text{H}_2$

Isolatoren-Mischwind:

N_2 -Gehalt: $150 \times 72 \times 0,542 = 5\ 940\ \text{m}^3\ \text{N}_2$

Gas über Rost III.

	CO_2	C_2H_6	CO	H_2	CH_4	N_2
Gesamtgas $1004\ 000\ \text{m}^3$	25,8%	0,8%	19,5%	33,8%	3,4%	16,7%
	295000	8000	195700	339500	34200	167600
Isolatoren- gas: in m^3 $54\ 700\ \text{m}^3$	04,3%		10,4%	9,5%	0,4%	15,4%
	35170		5690	5190	220	8430
Gas über Rost III: $949\ 300\ \text{m}^3$	223830	8000	190010	334310	33980	159170

POOR
COPY 36

Gas - Analyse:	23,6 %	CO ₂
	0,8 %	CuHm
	20,0 %	CO
	35,2 %	H ₂
	3,6 %	CH ₄
	16,8 %	N ₂

T.B.K.-Verbrauch:

für 1 m³ 100%-iges Mischgas $\frac{741\ 800}{1\ 004\ 000 \times 0,7} = 1,057\ \text{kg/m}^3$

für 1 m³ 100%-iges Isolatorgas-
freies Mischgas: $\frac{741\ 800}{949\ 300 \times 0,704} = 1,108\ \text{kg/m}^3$

Verhältnis N : (CO + H₂) = 1 : 3,19.

Auf entsprechende Weise wie das Gas über Rost III, errechnet sich aus der Differenz des Gases über Rost III und des Generatorgases für das im Schwelofen gebildete Gemisch von Wassergas und Schwelgas folgende Gasanalyse:

949 300 m ³			
- 701 000 "			
<u>248 300 "</u>	mit	40,3 %	CO ₂
		3,2 %	CuHm
		3,4 %	CO
		38,8 %	H ₂
		10,3 %	CH ₄
		4,0 %	N ₂

Wassergasbildung im Schwelofen:

Auf 600° erhitze Elise II-Kohle gibt: 145 m³/t TBK Schwelgas ab.

Zur Schwelung gelangt 681 - 71 t = 610 t T.B.K.

610 x 145 = 88 500 m³ Schwelgas.

Wassergas.	248 300 m ³		
	<u>88 500 "</u>	1 226 m ³ /h	Schwelgas
	159 800 m ³	2 220 "	Wassergas

POOR COPY 36

Dampfersetzung und Wasserstoffbilanz.

Dampfersetzung im Generator.

Eingeführt an Dampf:	Notdampf	3,70 t/h	
	Zusatzdampf	2,16 t/h	
		5,86 t/h	
	ab Kondensat	0,17 t/h	
	eingeführter Frischdampf	5,69 t/h	= 409 t

Wasser in der Zusatzkohle:

$$60,84 \times 0,161 : 72 = \frac{0,136}{5,826 \text{ t/h}} = \frac{9,8 \text{ t}}{418,8 \text{ t}} \sim 419 \text{ t}$$

Berechnung des Vergasungsgases (nach Hoffmann).¹⁾

$$\frac{N_2}{O_2} = \frac{54,2}{45,8} = 1,181$$

$$C_i = \frac{4,362}{1,181} \times 17,53 + \frac{3,181}{1,181} \times 25,86 + \frac{2}{1,181} \times 35,30 - \frac{200}{1,181}$$

C_i = Vergasungswasserstoff 25 %

Vergasungsgas:	17,53	CO ₂	→	19,4	CO ₂
	25,86	CO	→	28,82	CO
	25,0	H ₂	→	27,88	H ₂
	21,31	N ₂	→	23,76	N ₂
	89,70		→	100 %	

Entgasungsgas: $\left. \begin{array}{l} 88,1 \% \text{ H}_2 \\ 11,8 \% \text{ CH}_4 \end{array} \right\} = 10,3 \% \text{ des Gesamt-Generatorgases.}$

1) Berechnung des Entgasungsgases auf Grund des Berichtes von Dr. Eckhard vom 17. 10. 1930.

	CO ₂	CuHm	H ₂	CO	CH ₄	N ₂	
Entgasungsgas für 800°	7,15	0,41	6,6	3,95	4,55	1,0	23,66 l
600°	6,95	0,37	1,1	2,05	3,30	0,9	14,67 l
	0,20	0,04	5,5	1,90	1,25	0,1	8,99 "

Mem. H.N. Zündly bei 650°: 2,335 = 8534 - 8.176 l 1.871 0.3685 9.239.5

T_{ab}: 923° T_c: 654°

POOR COPY 36

22966

Fortsetzung der Fußnote 1)

also gehen aus einer bei 600° vorgeschwelten Grude (Elise II) bei
weiterer Erhitzung auf 800° noch

8,99 l/100 g T.B.K. = 8,99 l = 9,8 l = 15°C, 735 mm auf 56 g Grude

auf 100 g Grude: 17,5 l

1 t Grude: 175 m³ von folgender

Zusammensetzung hervor:	2,20 %	CO ₂
	0,40 %	CuHm
	21,20 %	CO
	61,20 %	H ₂
	13,90 %	CH ₄
	1,1 %	N ₂
	<u>100,00 %</u>	

C-Gehalt 187 g/m³

H₂-Gehalt 74 g/m³

Hu 3 657 W.E./m³

Ho 4 089 W.E./m³

Nach Hoffmann kommen auf 220 t Grude + 60,84 t Kohle

701 000

629 000

72 000 m³ Schwelgas + Entgasungsgas

davon Schwelgas etwa 145 x 60,84 ca 9 000 m³

also auf (220 t + 0,538 x 60,84) = ca 253 t Grude 63 000 m³ = 250 m³/t

Schwelgas.

POOR COPY 36

1 m³ Vergasungsgas = 1,115 m³ Gesamtgeneratorgas

je 1 m³ Vergasungsgas sind

0,738 x 0,2788 = 0,2055 kg H₂O

oder 0,1845 kg je m³ Generatorgas.

Eingebracht je m³ Generatorgas $\frac{5826}{8735} = 0,598$ kg

H₂O Zersetzung: $\frac{0,1845}{0,598} = 30,8$ ‰

Eingeführt 5,826 t/h = 419 t / 72 Stunden

Zersetzt 1,800 t/h = 129,5 t / 72 Stunden

Unzersetzt 4,026 t/h = 289,5 t / 72 Stunden

Berechnung des im Schmelofen zusätzlich zersetzten Wasserdampfs.
=====

1.) Aus der Gesamt-Wasserstoffbilanz

Eingeführt: mit der T. B. K.:	681 000 x 0,042 =	28 600 t
mit dem Generatorgas:	701 000 x 0,306 =	21 030 t
mit dem Flugstaub:	78 000 x 0,007 =	0,540 t
		<u>50,170 t</u>

Ausgebracht:

mit Kopffilter u. Teerstaub:	193 600 x 0,029 =	5,620
mit dem Gesamtgas:	949 300 x 0,0362 =	34,350
mit der Grude:	220 000 x 0,021 =	4,620
mit Teer in Benzin:	86 566 x 0,010 =	8,656
		<u>53,246</u>

Differenz: 53,246

50,170

3,076 t H₂ = 27,7 t H₂O

POOR COPY 36

Im Generator zersetzt: 129,5
 Im Schmelofen : 27,7
 unzersetzt: 157,2 t von 419 t = 37,5 %

2.) Aus der Wassergasbildung im Schmelofen.

Gebildetes Wassergas 159 800 mit $55,0 \text{ g/h H}_2 = 8,75 \text{ t H}_2$
 $= 78,7 \text{ t H}_2\text{O}$

Dampf zersetzt im Generator 129,5
 im Schmelofen 78,7
 208,2 t von 419 t = 50,9 %

Im folgenden ist mit dem niedrigen Wert gerechnet.

Gasgeschwindigkeit im Elektrofilter auf 15° bezogen.

Wasserdampf oberhalb Rost III.

aus Generator 419 - 157,2 = 261,8 t
 aus Schmelwasser
 (abzögl.d.im Staub)
 $681 \times 0,161 - 193,6 \times 0,025 = 104,7 \text{ t}$
 366,5 t = 5,09 t/h

Dampf an Ofen-Ausgang:
 Dampf aus Isolatorenspölung 35,1 t
 401,6 t = 5,58 t/h

Temperatur im oberen Filter 285°

.Gas trocken 13 940
 Isolatorgas trocken - 760
 13 180
 Dampf: 7 580 m³
 20 760 m³

Meine Berechnung

$$\frac{20\ 760 \times (273 + 270^\circ)}{3\ 600 \times 273 \times 8,8 \text{ m}^3} = \frac{1,3 \text{ m}^3/\text{sec. Geschwindigkeit im oberen Kopffilter}}$$

22969

- 48 -

Staubgehalt aus Ofen-Ausgang $3,61 \text{ g/m}^3$ $13\,940 \times 3,61 \text{ g} = 50,3 \text{ kg/h} = 3,62 \text{ t/72 Stunden}$ im Teer gewogen $3,65 \text{ t}$ Stoffbilanzen.Stickstoffbilanz in $\text{m}^3 \text{N}_2$.

Eingeführt: Wind	$72 \times 3975 \times 0,542 =$	155 000
Isolatoren Mischgas	$72 \times 358 \times 0,185 =$	4 760
Isolatoren CO_2	$72 \times 380 \times 0,025 =$	680
		<u>160 440</u>

Ausgebracht: Gesamtgas	$1\,004\,000 \times 0,167 =$	167 600
------------------------	------------------------------	---------

Fehler + ca 4 %

Unberücksichtigt ist der Stickstoffgehalt der T.B.K.

Kohlenstoffbilanz:

Eingebracht: In der TBK Schmel-		
kohle:	$681\,000 \times 0,558 =$	380 000 t C
Zusatzkohle:	$60,84 \times 0,552 =$	33 600
Im Isolatoren gas :		<u>20 300</u>
		433 900

Ausgebracht. Im Rückstand		= 6,314 t C
Im Kopffilter u. Teerstaub		
	$193\,600 \times 0,595 =$	115,2 t C
Im Teer u. Benzin	$86\,566 \times 0,80 =$	69,2 t C
Im Gas	$1\,004\,000 \times 0,24895 =$	<u>250,0 t C</u>
		440,714 t C

POOR COPY 36

22970

- 49 -

Allgemeine Stoffbilanz.

Eingeführt:	Dampfzersetzung	Dampfzersetzung
	37,5 %	50,9 %
Schwelkohle 681 t ohne Schwelwasser	571,0 t	571,0 t
Zusatzkohle 60,84 " "	51,04 t	51,04 t
Dampf zersetzt	157,2 t	208,2 t
Isolatorgas trocken (verbrannt)	81,0 t	81,0 t
Wind 286 500 x 1,227 = 351 500 =	<u>351,5 t</u>	<u>351,5 t</u>
	1 249,2 t	1 313,74 t

Ausgeführt:

Kopffilter u. Teerstaub (ohne Schwelwasser)	188,6 t
Rückstand	17,464 t
Teer und Benzin	86,566 t
Gesamtgas 1 004 000 x 0,94	<u>944,4 t</u>
	1 237,030 t

Differenz = 1 % bzw - 5,8 %

Wärmebilanz

Temperaturen

Kohle Generator	620°
Vor Staubeindrehung	760°
Hinter Staubeindrehung	630°
Kohle Rost I }	615°
	595°
Gasraum Rost I	600°
Kohle Rost II	485°
Kohle Rost III	245°
Gasraum Rost III	250°
Ofen-Ausgang	280°

POOR COPY 36

22971

- 50 -

Wärmebilanz für Generatorprozeß. (bis Gasleitung v. Staubeindrehung)
(auf 15°)

Fühlbare Wärme.

Eingebracht: T.B.K. 60,840 x 25° x 0,3	=	456 000 "
Grude: 220,000 x 575° x 0,3	=	37 900 000 "
Dampf: 409 x 130° x 0,465	=	24 750 000 "
		<u>63 106 000 "</u>
Wärmetönung des Gases: 701 000 x 417 WE	=	292 000 000 "
		<u>355 106 000 "</u>
Ausgebracht: Rückstand: 17 464 x 805° x 0,3	=	4 220 000 "
Staub: 78 400 x 745° x 0,3	=	17 520 000 "
Gas: 701 000 x 745° x 0,3265	=	170 500 000 "
Dampf im Gas: 279 700 x 745° x 0,483	=	100 600 000 "
Verdampftes Schmelzwasser: 9 800 x (60 x 539 x 645° x 0,483)	=	8 920 000 "
		<u>301 760 000 "</u>
		355 106 000 "
Differenz (Strahlung) =	<u>16,5 %</u>	

Innere Wärme. (ohne Heizwerte)

Eingeführt: T.B.K. 60 840 x 5508	=	339 000 000 "
Grude: 220 000 x 6238	=	1 371 000 000 "
Dampf: 409 000 x 539	=	220 700 000 "
		<u>1 930 700 000 "</u>
Ausgebracht: Rückstand. 17 464 x 4143	=	72 400 000 "
Flugstaub: 78 400 x 2504	=	193 600 000 "
Gas: 701 000 x 1780	=	1 249 000 000 "
Dampf: 278 700 x 539	=	150 500 000 "
		<u>1 665 500 000 "</u>

POOR COPY 36

Eingebracht: Fühlbar 63 106 000 WE
 innere 1 930 700 000 "
 1 993 806 000 "

Ausgebracht: Fühlbar 301 760 000 "
 innere 1 665 500 000 "
 1 967 260 000 "

1 993 806 000 WE

1 967 260 000 "

26 546 000 (Die ausgebrachte "innere" Wärme ist anscheinend zu hoch)

Wirkungsgrad des Generators:

$$\frac{\text{Heizwert des Gases}}{\text{Heizwert (Kohle + Grude)}} = \frac{1\,249\,000\,000}{1\,710\,000\,000} = 73,0\%$$

Wärmebilanz für den Schwelofen.

Temperatur von Staubeindrehung 760°
 über Rost III 250°

Fühlbare Wärme:

Eingebracht:

T.B.K. und Staub:	681 000 x 25° x 0,3	=	5 110 000 WE
Generatorgas:	701 000 x 745° x 0,3265	=	170 500 000 "
Generatorstaub:	78 400 x 745° x 0,3	=	17 520 000 "
Unzersetzter Dampf:	289 500 x 745° x 0,483	=	104 200 000 "
			<u>297 330 000 "</u>

Ausgebracht:

Grude:	$220\ 000 \times 575^{\circ} \times 0,3$	=	$37\ 900\ 000^*$	WE
Kopffilter u. Teerstaub: (mit Schwelwasser)	$193\ 600 \times 235^{\circ} \times 0,3$	=	$13\ 650\ 000^*$	
Schwelwasser:	$104\ 700 \times (135 \times 0,467 + 60 + 539)$	=	$69\ 200\ 000^*$	
Teer u. Benzin:	$86\ 566 \times (235^{\circ} \times 0,4 + 17)$	=	$9\ 600\ 000^*$	
Unzersetter Dampf (aus Generator u. Schwelofen)	$(419\ 000 - 155\ 300) = 263\ 700$			
	$261\ 800 \times 235^{\circ} \times 0,467$	=	$28\ 700\ 000^*$	
Gesamtgas (ohne Isola- torenspülung):	$949\ 300 \times 235^{\circ} \times 0,316$	=	$70\ 400\ 000^*$	
			<u>$229\ 450\ 000^*$</u>	

Wärmetönung des Wassergasprozesses

$$159\ 800 \times (-246) = -39\ 300\ 000 \text{ W.E.}$$

Diese - 39 800 000 gehen von	297 330 000	ab	WE
	<u>39 300 000</u>		"
	258 030 000		"
	- 229 450 000		"
	<u>28 580 000</u>		"

Strahlung ca 11,3 % der angebotenen fühlbaren Wärme.
=====

$$\text{Wärmebedarf der Schwelung: } \frac{245\ 730\ 000}{681\ 000} = \underline{\underline{362 \text{ WE/kg T.B.K.}}}$$

POOR COPY 36

Innere Wärme:

Eingebracht:

T.B.K.	681 000 x 5568	=	3 790 000 000 WE
Generatorflugstaub:	78 400 x 2504	=	193 600 000 "
Generatorgas:	701 000 x 1780	=	1 249 000 000 "
Unzersetzter Dampf:	289 000 x 539	=	156 000 000 "
			<hr/>
			5 388 600 000 "

Ausgebracht:

Grude:	220 000 x 6238	=	1 371 000 000 WE
Kopffilter u. Teerstaub:	193 600 x 5679	=	1 110 000 000 "
Teer u. Benzin:	86 566 x 9800	=	846 000 000 "
Gesamtgas:	949 300 x 1942	=	1 844 000 000 "
Unzersetzter Dampf:	261 800 x 539	=	141 000 000 "
			<hr/>
			5 312 000 000 "

Bei Berücksichtigung des Schwefelgehalts des Gases verschiebt sich die Bilanz.

Eingebracht im Generatorgas $5,16 \text{ g/m}^3 = 2720 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{S}$
mit $2720 \times 6600 = 17\,950\,000 \text{ W.E.}$

Ausgebracht ~~122~~ Gas über Rost III $20,1 \text{ g/m}^3 = 14\,310 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{S}$
mit $14\,310 \times 6600 = 94\,600\,000 \text{ W.E.}$

22975

- 54 -

Eingebracht:	Fühlbar	287 330 000	WE
	ab Wärmetönung	<u>41 600 000</u>	"
		245 730 000	"
	Innere	5 388 600 000	"
	Schwefel	<u>17 950 000</u>	"
		5 652 280 000	"
		"	"
Ausgebracht:	Fühlbar	229 450 000	WE
	Innere	5 312 000 000	"
	Schwefel	<u>94 600 000</u>	"
		5 636 050 000	"

5 652 280 000 WE

5 636 050 000 "

16 230 000 " für Strahlung.

Der für Strahlung verbleibende Rest erscheint zu niedrig.

POOR COPY 36

Kraftbedarf der Anlage.

Elektrisch betrieben werden die Kohletransport-, Kohleein-
dreh- und Kohleumtragsvorrichtungen, die Schwelwasser- und
Staubteerpumpen sowie die Gebläse für Isolatoren Brenner und
Staubsichtung. Der stündliche Energieverbrauch beträgt 100Kw
von denen etwa die Hälfte auf die Sichtung entfällt.

Mit Dampf werden die Desintegratoren, das Wind- und Umwälz-
gebläse und die Dickteerpumpen betrieben. Der stl. Verbrauch an
Hochdruckdampf betrug

beim Versuch 2 = 14,48 t/h ,

beim Versuch 3 = 12,62 t/h ,

Der höhere Verbrauch während des Versuchs 2 ist auf Störungen
in der Turbine des Umwälzgebläses zurückzuführen, die erst
kurz vor Beginn des Versuches 3 behoben werden konnten.

Da der Gegendruckdampf zum Teil als Dampf für den Generator
und zu Beheizungs Zwecken dient, ist als Faktor für die Be-
rechnung des Gegendruckdampfes 0,950 eingesetzt.

Effektiver Kraftbedarf unter Umrechnung des Dampfverbrauchs
auf Kw/h.Versuch 2:

$$\begin{array}{r} 142,8 \times 14,4 = 2\ 055 \\ + 0,89 \times 100 = \quad 89 \\ \hline 2\ 144 \\ - 95,2 \times 14,4 \times \\ \quad 0,95 \quad \quad 1\ 301 \end{array}$$

843 Kw eff./h

- 83,1 Kw/ je 1 t Schwelkohle
- 71,9 Kw/ je 1 t Gesamtkohle
= 845 Kw/ je 1 t Teer und Gewinnbrasse
= 33,3 Kw/ je 1000 m³ Gas 1) von 1000 WB
= 65,6 Kw/ je 1000 m³ Gas effektiv.

1) frei von Isolatorenspülgas.

Versuch 3 :

$$\begin{array}{rcl} 142,8 \times 12,62 & = & 1\ 803 \\ + 0,89 \times 100 & = & 89 \\ \hline & & 1\ 892 \\ - 95,2 \times 12,62 \times 0,95 & = & 1\ 140 \\ \hline & & \end{array}$$

752 Kw eff. / h

- = 79,6 Kw je 1 t Schwelkohle
- = 73,1 Kw je 1 t Gesamtkohle
- = 664,5 Kw je 1 t Teer und gewinnbares Benzin
- = 28,4 Kw je 1000 m³ Gas von 1000 W.E.
- = 60,6 Kw je 1000 m³ Gas-effektiv.

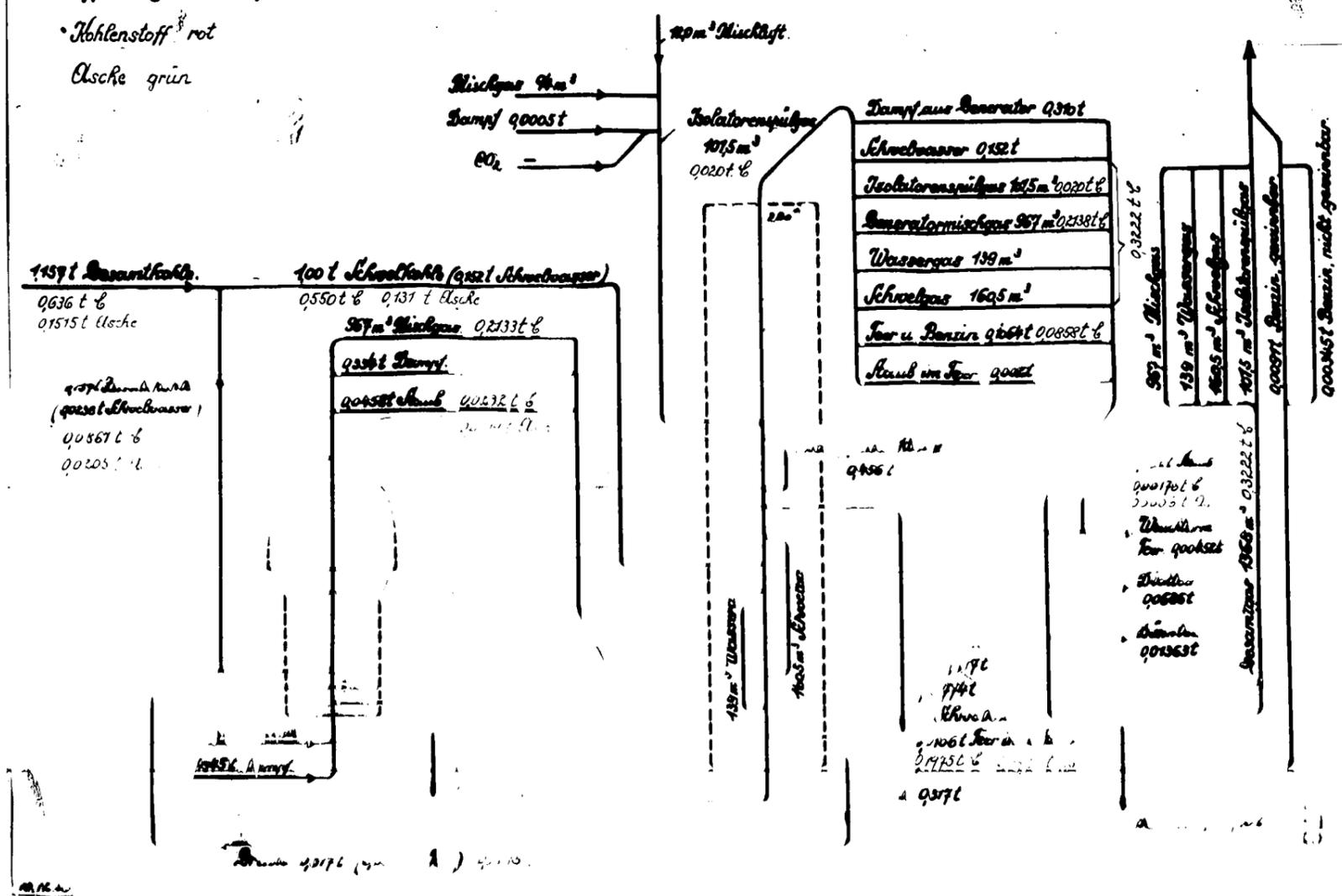
Die auf Grund der gefundenen Versuchsdaten errechneten Stoff- und Wärmebilanzen sind im Folgenden auf je 1 t Schwelkohle bezogen in Diagrammform aufgetragen.

Sie sind unkorrigiert wiedergegeben, wie sie oben errechnet worden sind, sodaß sich auch auf den Diagrammen die eingebrachten Mengen mit den ausgebrachten nicht völlig decken.

Stoffdiagramm für 1 t Schmelzkohle.

Stagenofen 3.

Leistungsversuch 2. 29-30.10.20.



POOR COPY 36

Wärmediagramm für 1 t Schmelzkohle.

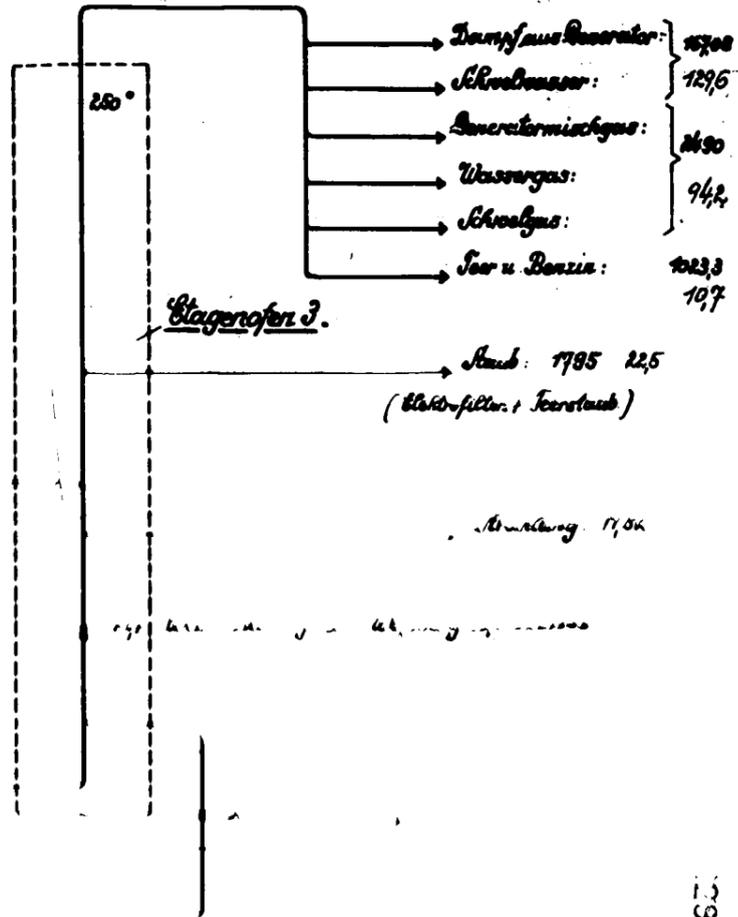
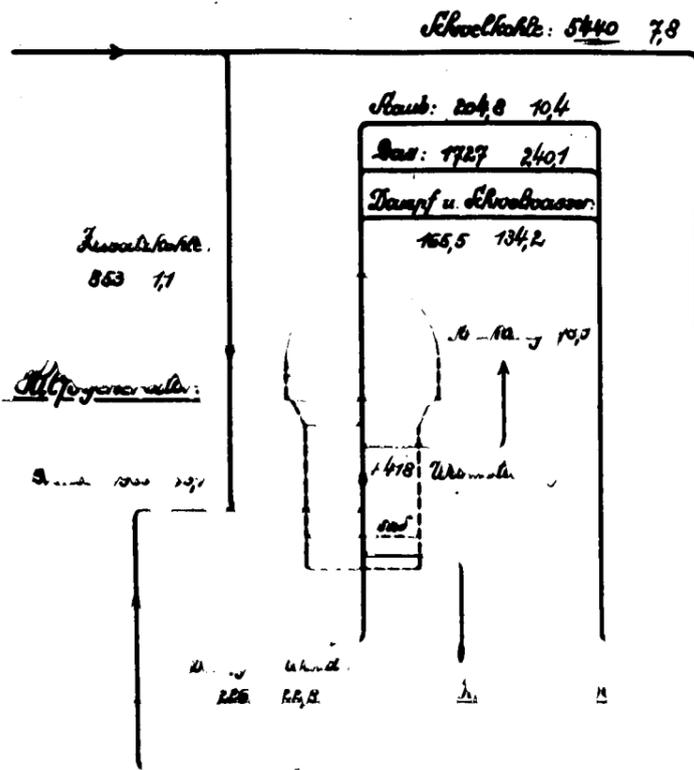
Etagenofen 3.

Leistungsversuch 2. 27-31.10.30

(in 1000 kcal.)

Schwarz: Innere Wärme (bezw. Verdampfungswärme.)

Rot: Fühlbare Wärme.



Stoffbilanz

Kohlenstoff

Asche

1000351 Gesamt

9607 t

91153 t Asche

900900 t

90007 t

90443 t

90090 t

POOR COPY 36

Wärmediagramm für 1 t Schmelzkohle.

Stagenofen 3.

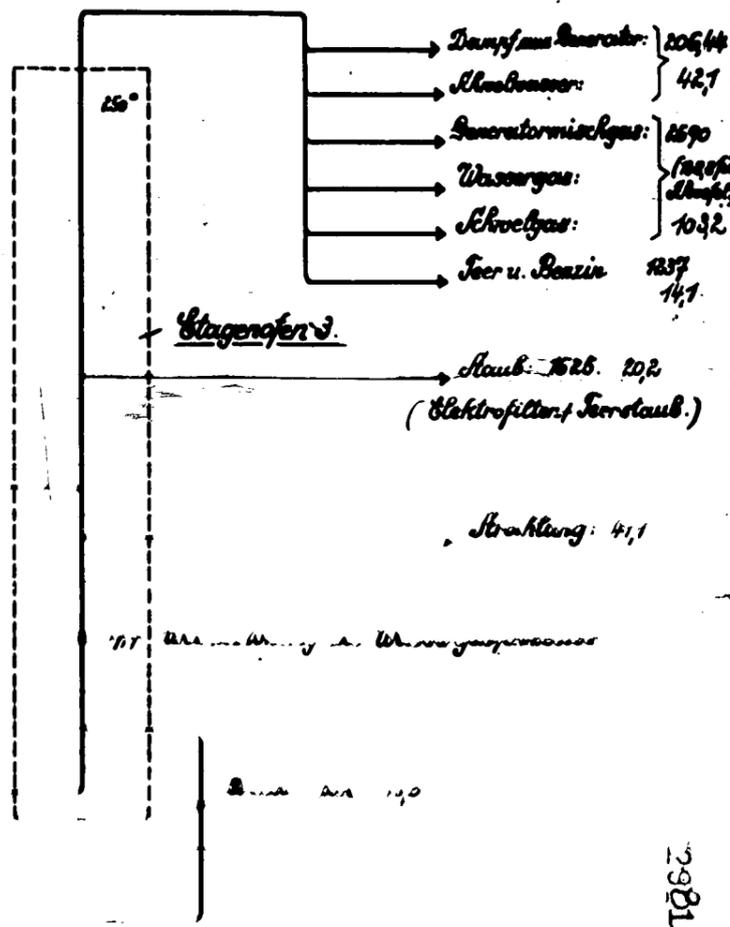
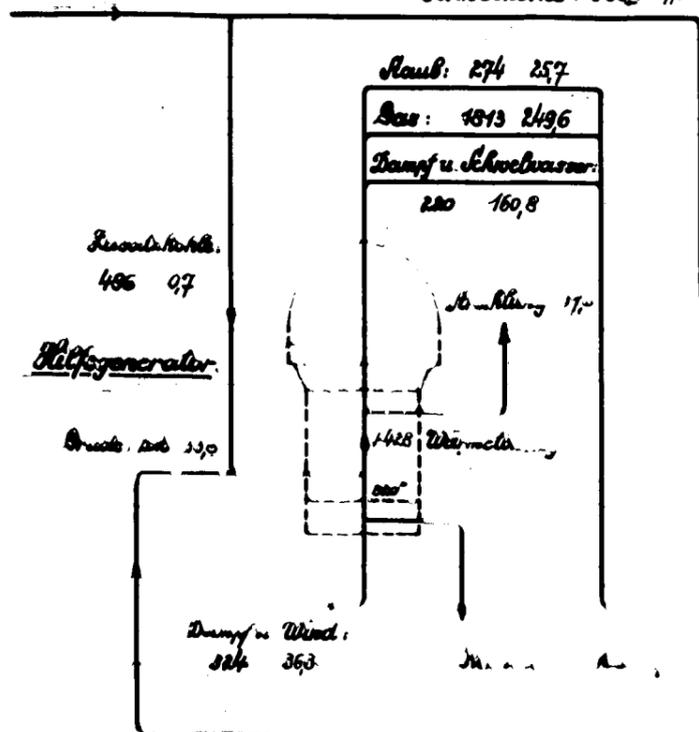
Leistungsversuch 3. 12-11-30

(in 1000 kcal.)

Schwarz: Innere Wärme (bzw. Verdampfungswärme.)

Rot: Fühlbare Wärme.

Schmelzkohle: 5561 75



12.11.30 H.v.

POOR COPY 36

Zusammenstellung der Ergebnisse.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Leistungszahlen beider Versuche, auf eine Stunde bezogen, einander gegenüber gestellt.

	Versuch 2	Versuch 3
1.) <u>Gesamtdurchsatz</u>	11,73 t	10,29 t
<u>Durchsatz im Schmelofen</u> ..	10,13 t	9,455 t
davon grobe Kohle		
in %	86,25 %	86,28 %
Staubkohle		
in %	13,75 %	13,62 %
<u>Durchsatz an Schmelkohle in</u> kg auf 1 m ² Schachtfläche bezogen (15 m ²)	676 kg (9,4 % H ₂ O)	630 kg (10,4 % H ₂ O)
2.) <u>Staubanfall in % des Gesamtdurchsatzes</u> T.B.K. Gewicht	27,55 %	26,2 %
Heizwert des Staubanfalles in % des mit der Gesamtkohle eingebrachten Heizwerts	27,4 %	25,55 %

POOR
COPY 36

1)
2)
3)

	Versuch 2	Versuch 3
3.) Zusatzkohle in t / h	1,588 t	0,845 t
" in % der Gesamtkohle	13,54 %	8,21 %
Heizwert der Zusatzkohle in % der gesamten in den Hilfgene- rator eingeführten inneren Wärme	27,8 %	17,6 %
Heizwert der schwelgasfreien Zusatzkohle in % der aus dem Hilfgenerator ausgebrachten fühlbaren Wärme	184 %	97,0 %
4.) Ascheanfall im Kopf- und Teer- filterstaub in % der Gesamtasche	61,5 %	87,1 %
Ascheanfall im Generatorrück- stand in % der Gesamtasche	ca. 38 %	ca. 13 %
5.) C - Wirkungsgrad des Generators (C im Gas : C im eingeführten Brennstoff)	70 %	82,8 %
Heizwert-Wirkungsgrad des Gene- rators (Heizwert im Gas : ange- botenem Heizwert	61,4 %	73,0 %
6.) Dampfersetzung im Generator ..	35,3 %	30,9 %
Dampfersetzung im Generator u. Schwefelofen	41,0 % ¹⁾	37,5 % ¹⁾ ca. 50,9 ²⁾
7.) Verhältnis N ₂ : (CO + H ₂) im spülgasfreiem Schwelmischgas ..	1 : 3,35	1 : 3,28
Erzeugte spülgasfreie Schwel- mischgasmenge (Rohgas) je 1 t T.B.K.	1070 m ³	1280 m ³
davon (CO + H ₂) : %	53,6 %	55,2 %
T.B.K.-Verbrauch pro 1 m ³ spül- gasfreies Schwelmischgas (100 %ig) N : (CO + H ₂) 1 : 3,2	1,29 kg	1,108 kg
Heizwert des Gases ³⁾ in % der gesamten angebotenen inneren Wärme	40,6 %	44,6 %

1) aus der Wasserstoffbilanz berechnet

2) aus der Wassergasreaktion berechnet

3) einschließlich H₂S-Gehalt.

22984

- 59 -

	Versuch 2	Versuch 3
8.) Teerausbeute: (einschließlich Staubteer und Benzin)		
angefallen in % des Gesamtteers der Schmelzkohle	77,6 %	81,3 %
angefallen in % des ausgetriebenen Teeres	88,2 %	91,2 %
Erreichbare Teerausbeute (nach Ausbau der Benzinanlage)		
in % des ausgetriebenen Teers	96,8 %	98,8 %
Nachweisbarer Teer	97,7 %	104 %
Teer im Staub in % vom mit der Schmelzkohle eingebrachten Teer	8,8 %	10,6 %
9.) Kraftverbrauch je 1 000 m³ Schwelmischgas / 1 000 W.E. (frei v. Isolatorengas)		
	33,3 Kw	28,4 Kw
Kraftverbrauch je 1 000 kg Teer und Benzin (= erfaßbares Benzin)		
	845 Kw	664,5 Kw
10.) Strahlung am Generator bis zur Staubeindrehung in % der angebotenen fühlbaren Wärme		
	18 %	16,5 %
Strahlung im Schmelofen von der Staubeindrehung bis zum dritten Rost in % der im Schmelofen angebotenen fühlbaren Wärme		
	7 %	11,3 %
Wärmebedarf der Schwelung W.E./kg T.B.K. (effektiv)		
	340 W.E.	362 W.E.
11.) Staubreinigung:		
Staubgehalt hinter dem Kopf - Filter	20 g/m ³	3,61 g/m ³
Wirkungsgrad der Elektrofilter	99,5 %	98,1 %
Wirkungsgrad des Waschturms	55,6 %	88,5 %
Staub im Dickteer	1,2 %	0,8 %

115 Spritzgasbedeutung je 1 kg T.B.K. (spritzgas)

162 m³

Ein Vergleich der beiden Versuche zeigt, dass die erhaltenen Ergebnisse beider Versuche hinsichtlich des Schwelprozesses weitgehend übereinstimmen, dass aber der Vergasungsprozess im Hilfsgenerator beim Versuch 2 wesentlich ungünstiger erscheint als beim Versuch 3. Der Grund dafür ist darin zu suchen, dass durch überreichliches Ascheziehen der Ausbrand des Rückstandes sehr gross war, der Wirkungsgrad des Generators also schlecht wurde.

Da die während des Normal-Betriebes vorhandenen Verhältnisse den beim Versuch 3 gefundenen gleichen, wird im folgenden wesentlich Versuch 3 betrachtet.

1.) Durchsatz:

Der Durchsatz ist gegenüber dem durch den Leistungsversuch Nr. 1 ¹⁾ festgestellten Durchsatz von 8,85 t/h auf 9,455 t/h bzw. 10,13 t/h gesteigert, obwohl die Temperatur unter Rost I bei Versuch 1 859° , am Ofenausgang 237° , das zur Verfügung stehende Temperaturinterwall also 627° , bei Versuch 3 dagegen nur 760° bzw. 245° , das Temperaturinterwall also nur 515° betrug. Der Grund für die Steigerung des Durchsatzes ist erstens in der Steigerung der Spülgasmenge von $12\,480\text{ m}^3/\text{h}$ bei Versuch 1, auf $15380\text{ m}^3/\text{h}$ (feucht) bei Versuch 3 und in der durch den hohen Wasserdampfgehalt bedingten höheren (mittleren) spezifische Wärme zu suchen, $0,363\text{ W.E./m}^3$ (bei 850°) bei Versuch 1 gegen $0,384\text{ W.E./m}^3$ (einschl. Dampf) (bei 760°) bei Versuch 3. Die Steigerung der Gasmenge wurde ermöglicht durch die bessere Beschaffenheit der Elektrofilter, insbesondere durch die durch Blecheinbauten erreichte bessere Gasverteilung im Filter.

¹⁾ vergl. Bericht vom 2.4.1930 Schwelung mit Brenner.

Eine weitere Steigerung des Durchsatzes wäre durch Temperatursteigerung im Hilfsgenerator möglich.

- 2.) Die angefallene Kopffilterstaubmenge ist durch den Staubgehalt der eingebrachten T.B.K. und durch die Gasgeschwindigkeit über Rost III bedingt. Aus den Siebungen folgt, dass nur etwa 13 - 14 % der Schwelkohle als Staub abgesiebt und unter Rost I eingetragen werden. Weitere 10 % der Schwelkohle gehen ungeschwelt oder nur wenig angeschwelt als Staub direkt vom obersten Rost in das Kopffilter. Der Teergehalt dieses Staubes bedingt einen Teergehalt im Kopffilterstaub von 3 - 4 %. Durch Verbesserung der Sichtung und Eindrehung allen Staubes unter Rost I könnte dieser Teerverlust auf ein unbedeutendes Maß herabgedrückt werden.
- 3.) Da die staubförmigen Anteile der Grude (30-35 %, je nach dem Staubgehalt der Eindrehkohle) nicht auf den Vergasungsrost im Hilfsgenerator gelangen, reicht die Grude nicht aus, um den Wärmebedarf der Mischgasbildung und Schwelung zu decken. Infolgedessen ist die Zuführung von Zusatzkohle in den Hilfsgenerator notwendig und zwar etwa 9% der Schwelkohle. Jede Herabsetzung des Staubgehaltes der T.B.K. und jede Verringerung der Strahlung würden eine Verringerung dieser Zusatzkohle bewirken. Trotzdem die Zusatzkohle nur 9 % der Schwelkohle beträgt, genügt diese Menge doch, um heizwertmässig den grössten Teil der im Vergasungsprozeß auftretenden fühlbaren Wärme zu decken. Die aus einer Tonne Zusatzkohle entstehende Mischgasmenge beträgt etwa $2020 \text{ m}^3/\text{h}$, sodass je t Schwelkohle 1210 m^3 Mischgas erzeugt werden.

4.) Die mit der T.B.K. eingetragene Asche verlässt das System an 2 Stellen, als Rückstand am Hilfsgenerator und als Flugstaub am Kopffilter. Das Verteilungsverhältnis der Asche zwischen Rückstand und Staub entspricht (bei Versuch 3) ungefähr dem von den Kraftgasgeneratoren bekannten 1 : 4 (Rückstand : Staub).

5.) Durch guten Ausbrand des Flugstaubes und des Rückstandes (ca. 65 - 70 % Reinasche) wird der sehr hohe C-Wirkungsgrad von ca 83 % im Generator erreicht. Dementgegen steht der thermische Wirkungsgrad mit 73,0 % etwas zurück, da bei der gewählten Vergasungstemperatur von 820° verhältnismässig viel CO₂ (18,0% aus Grude, ca. 24,0% aus T.B.K.) gebildet werden.

Die Gasbildung geht (nach der Entbindung des Schwel- und Entgasungsgases) in 2 Stufen von statten. Auf dem untersten Schwelrost erfolgt bei 600 - 620° aus der heißen, hochaktiven Grude und dem in einer Konzentration von ca. 400 g/m³ Gas enthaltenen Wasserdampf eine Wassergasbildung, hauptsächlich wohl nach der Gleichung



Es lässt sich errechnen, dass etwa 12 % des in der Grude enthaltenen C durch diese Wassergasbildung verbraucht werden. Im Brennstoffbett des Vergasungsrostes tritt dann die eigentliche Mischgaserzeugung ein. Das hier entstehende Gas wird durch das Schwelgas der Zusatzkohle und das noch in der Grude enthaltene Entgasungsgas verunreinigt.

6.) Entsprechend dieser stufenweisen Gasbildung erfolgt die Dampfersetzung auch stufenweise; etwa 30 - 35 % des eingeführten Dampfes (Frischdampf + mit der Zusatzkohle eingeführtes Wasser) werden im Generator, weitere 10-15% auf dem untersten Schwelrost zersetzt, sodass mit einer mittleren Dampfersetzung von 40 - 45 % zu rechnen ist (Temperatur im Brennstoffbett 820°).

7.) Während sich das für die Verwendung als Fabrikationsgas ausschlaggebende Verhältnis $\text{CO} + \text{H}_2 : \text{N}$ in dem im Generator erzeugten Mischgas bei der gewählten O_2 -Konzentration von 45 - 46% bei 820° etwa wie 2,8 : 1 einstellt, erfährt es durch das im Schmelofen entstehende Wassergas und das Schwelgas eine Verschiebung über das gewünschte Maß von 3,2 : 1 hinaus auf etwa 3,3 : 1, sodass also entweder ein Zusatz von Reinstickstoff zum Endgas oder die Anwendung einer sauerstoffärmeren Mischluft notwendig wäre.

Aus einer Tonne T.B.K. (Schwelkohle + Zusatzkohle) wurden $1\ 280\ \text{m}^3$ Schwelmischgas mit 55,2 % ($\text{CO} + \text{H}_2$) erzeugt, das bedeutete einen T.B.K.-Verbrauch pro m^3 Mischgas (100 % iges $\text{CO} + \text{H}_2 : \text{N}_2 = 3,2 : 1$) von 1,108 kg.

Auf $1\ \text{m}^3\ \text{CO} + \text{H}_2$ wurden effektiv 1,57 t T.B.K. = 0,876 C gebraucht, während bei den Versuchen von Herrn Dr. Messerknecht (Aktennotiz v. 28.5.1930) zur Herstellung von Mischgas aus grobkörniger Riebeckgrude 0,775 kg Grude je $\text{m}^3\ \text{CO} + \text{H}_2$ benötigt wurden, das sind 0,56 kg C. Von diesen 0,56 kg C sind etwa 20 % = 0,112 kg C Verlust in Asche und Flugstaub. Zur Bildung von

1 m³ CO + H₂ sind also tatsächlich verbraucht 0,448 kg C.

Beim Versuch 3 finden sich von den 0,876 kg C 45% im Teer, Staub und Rückstand, die übrigen 55% = 0,48 t im Gas. Dieser höhere C-Bedarf ist eine Folge des höheren Kohlenstoffgehaltes des Gases.

Der Gehalt an Kohlenwasserstoffen betrug 4,4%, der Schwefelgehalt ca. 20 g/m³. Beide Bestandteile müssen mit steigendem Staubgehalt der Kohle zunehmen.

- 8.) Vom gesamten mit der Schmelzkohle (= Gesamtkohle minus Zusatzkohle für den Hilfsgenerator) eingeführten Teer sind 104% nachweisbar; 10,6% bleiben unausgeschwelt im Staub. Diese 10,6% müssen sich durch Vervollkommnung der Sichtung gewinnen lassen. Nicht gewinnen lässt sich ein Teil des Gasbenzins, da die A-Kohle-Absorptionsanlage etwa 2,0 g/m³ durchlässt. Im vorliegenden Falle war dieser Verlust grösser, etwa 5,08 g/m³, das bedeutet ein Benzinverlust von 5,9% des gesamten, ausgetriebenen Teeres. Bei einer gut gehenden Absorptionsanlage dürfte dieser Verlust sich (entsprechend 2,0 g/m³) auf ca. 2 - 2 1/2% herabdrücken lassen. Ein weiterer Teil des Gasbenzins, 7,1% vom Gesamtteer, = 2/3 des gesamten, gewinnbaren Benzins, wurden nicht gewonnen, da nur 2/3 des Gases durch die Benzinanlage gegeben werden konnten. Der ausgetriebene Teer verteilt sich also folgendermassen auf die einzelnen Fraktionen:

Versuch 3

Schwerteer (= Waschturnteer)	4,2%
Dickteer	64,5%
Dünnteer	12,8%
Benzin	18,5%
	100,0%

Versuch 2

Schwerteer (= Waschturmt eer	7,5 %
Diokteer	61,4 %
Dünnteer	13,3 %
Benzin	17,8 %
	<hr/>
	100,0 %

An diesem Ergebnis ist der hohe Anfall an Benzin auffällig, der selbst dann noch sehr hoch bleibt, wenn man die über 200° siedenden Benzin-Bestandteile von etwa 20 % zum Dünnteer rechnet, sodass der Dünnteer ca. 16,5 %, das Benzin ca. 14,5 % betragen würde, während früher bei etwa gleichen Anteilen an Schwer- und Diokteer etwa 21 % Dünnteer und nur 8 - 9 % Benzin errechnet wurden.

Es ist anzunehmen, dass beim Eindrehen des abgesehenen Staubes in das 760° heisse Generatorgas eine teilweise Krackung des in diesem Staub enthaltenen Bitumens erfolgt. Da bei der hohen Gasgeschwindigkeit und dem durch die Staubeindrehung verursachten sehr schroffen Temperaturabfall die Aufenthaltszeit des Staubes in der hohen Temperatur nur sehr kurz ist, $\frac{1}{20}$ - $\frac{1}{30}$ sec., so bleibt der Abbau des Bitumens bei den Benzinkohlenwasserstoffen stehen. Je mehr Staub eingedreht wird, eine umso größere Benzinausbeute ist zu erwarten.

- 9.) Der Kraftverbrauch für die Anlage ist ungewöhnlich hoch. Die durch den Wegfall der zahlreichen Kohleumtragsvorrichtungen erzielte Ersparnis wird durch das für die Sichtung notwendige CO₂-Gebläse aufgewogen. Etwa 65 % des gesamten Energiebedarfs wurden für die Desintegratoren und für die Gasförderung benötigt und können bei

einer Neuanlage (z.B. Schwelgenerator 2) erspart werden, sodass mit ca. 8 - 9 Kw je 1 000 m³/ 1 000 W.E. im Endzustand zu rechnen sind.

- 10.) Die Berechnung des thermischen Wirkungsgrades des Systems führt zu keinem völlig befriedigenden Ergebnis, da die Meßergebnisse zur Aufstellung einer aufgehenden Heizwertbilanz zu ungenau sind. Jedoch ist soviel sicher, dass sich die Strahlung in mässigen Grenzen bewegt und für den Generator einschließlich der Gasleitung bis zum Schmelofen nicht mehr als 16 - 18 % der im Generator angebotenen fühlbaren Wärme beträgt. Für den Unterteil des Schmelofens vom ersten bis zum dritten Rost wurden 7 - 11 % der für die Schwelung zur Verfügung stehenden fühlbaren Wärme errechnet, für den gesamten Schmelofen also etwa 15 - 20 %. Die effektive Schwelwärme je 1 kg T.B.K. würde nach Abzug des für die im Schmelofen auftretende Wassergasbildung notwendigen Wärmeverbrauchs in guter Übereinstimmung mit früheren Berechnungen zu 340 - 362 W.E./kg T.B.K. von 8 - 10 % H₂O gefunden.

Der grösste Teil des Strahlungsverlustes am Generator wird durch Abstrahlung an der Gasleitung, vom Generator bis zum Schmelofen, verursacht. Diese Verluste fallen fort, sobald der Vergasungsrost in den Schmelofen selbst hinein verlegt wird.

- 11.) Die gute Wirkung der Staubreinigung drückt sich in einem sehr geringen Staubanfall im Teer aus. Obwohl das untere, nicht ganz einwandfrei arbeitende Filter nur etwa 280 Volt Spannung hielt, entgegen 360 Volt am oberen Filter, lag doch die Reinigung oberhalb 98 %. Neben der Verbesserung

der Gasverteilung ist sicherlich die hohe Wasserdampf-
konzentration auf Spannung und Abscheidung von günstigem
Einfluss. Die Staubkonzentration über Rost III betrug
250 g/m³ (Versuch 2) bzw. 200 g/m³ (Versuch 3),
in Übereinstimmung mit den von Herrn Dr. Bechdoldt früher
an einem über Rost III angeschlossenen Versuchsfilter.

gefundenen Werte
Der Wirkungsgrad des Waschturms der anfangs infolge un-
gleichmäßiger Betriebsweise nur über 60 % gekommen war,
stieg im Laufe des Versuchs bis 88,5 %, sodass der Diok-
teer mit einem Staubgehalt von nur 0,8 % verladen werden
konnte.

Durchschlag an Herrn Dir. Dr. Schneider,
" Dr. Bütefisch,
" Dr. Koppe,
" Obring, Sabel,
" Dr. Henning,
" Dr. Hähnel,
" Dr. Hanisch,
Reserve.

POOR COPY 36

9

—————

1019