

*Winkler -  
Grube*

Betr. No 378 - Vorentgasung von Grude für Winkler -  
Maschinenbau.

20486

Aktennotiz.

*23*

23. 12. 1936.RB

Im Anschluß an die Aktennotiz: Betr. " Herstellung eines maschinen-  
gerechten Kraftgases aus Grude " sind nachstehend die verschiede-  
nen Möglichkeiten einer Grude - Vorentgasung hinsichtlich der  
Mengenverhältnisse und Apparate - Abmessungen gegenübergestellt  
worden.

Die Angaben verstehen sich für eine Leistung von 100000 m<sup>3</sup>/h  
( 15° 735 mm Hg ) Kraftgas bezw. 25 to/h Deubener Grude mit 4 %  
Wasser.

**Analyse** der trockenen Grude ( v. 30.10. - 5. 11. 36 )

73 %	C		
1,9 %	H	cp = 0,324	
6,6 %	O	0 - 800	
0,3 %	N		
1,6 %	S		
Rest Asche			

Das aus der Grude entstehende Entgasungsgas setzt sich bei etwa  
805° C wie folgt zusammen:

7,7 %	CO <sub>2</sub>	} cp = 0,38	
28,2 %	CO		} 0-800
52,2 %	H <sub>2</sub>		
11,9 %	CH <sub>4</sub>		

Zur Vorentgasung aufzubringende Wärmemenge:

Aufheizung der Grude auf 800°	6.500.000 Kcal/h
" des Wassergehaltes einschl. Verdampfung	650.000 " "
Wärmeinhalt des Entgasungsgases	215.000 " "
Abgangstemperatur etwa 300° C	135.000 " "
Abstrahlung	7.900.000 " "
	<u>rund 8.000.000 Kcal/h</u>

Die Aufbringung der Wärmemenge kann erfolgen durch

I. Verbrennung eines Teiles der Grude

Fall 1)	mit 96 % Sauerstoff	
" 2)	" 50 %	Rest Wasserdampfzusatz
" 3)	" 15 %	" " " "

- 2 -

II). Verbrennung von Kraftgas.

- Fall 1) Beheizung direkt  
 2) " " indirekt

III) Anzapfung eines Wassergasgenerators auf entgaste Grude  
 und Überleitung zum Kraftgasgenerator.Zu I/1): Verbrennung eines Teiles der Grude mit O<sub>2</sub> 96 %

Es wird angenommen, daß die Verbrennung

$$\begin{array}{l} \text{zu 50 \% nach der Gleichung } C + O_2 = CO_2 + 4210 \text{ Kcal} \\ \text{und 50 \% " " " " } C + O = CO + \frac{2380}{6590} \text{ " Kcal} \end{array}$$

erfolgt.

$$1 \text{ m}^3 CO_2 + CO = 3300 \text{ Kcal}$$

$$\text{Rauchgasmenge} = \frac{8.000.000}{3300} = 2450 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$O_2 - \text{Bedarf} = 0,75 \cdot 2450 = 1840 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$C - \text{Bedarf} = \frac{1 \cdot 0,53 \cdot 2450 \cdot 100}{73} = 1,8 \text{ to Grude/h.}$$

$$\text{spez. Schachtbelastung} = 500 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$$

$$\text{Entgasungsgas} = 0,075 \cdot 25000 = 1875 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Gesamtes Abgangsgas} = 2450 + 1875 = 4350 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Schachtquerschnitt} = \frac{4350}{500} = 8,7 \text{ m}^2 \text{ entspr. } 3,32 \text{ m } \varnothing$$

$$\text{theoretische Rauchgastemperatur} = \frac{3300}{0,39} = 8470^\circ \text{ C}$$

Zu I/2): Wie oben mit 50 Vol. % O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

$$\text{Rauchgasmenge: } \frac{2450 \cdot 100}{50} = 4900 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Dampfmenge: } 2450 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Gesamte Abgasmenge: } 4900 + 1875 = 6800 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Schachtquerschnitt: } \frac{6800}{500} = 13,6 \text{ m}^2 \text{ entspr. } 3,68 \text{ m } \varnothing$$

$$\text{theoret. Rauchgastemperatur: } 4230^\circ \text{ C}$$

alle übrigen Werte wie unter I/1.

Zu I/3): Wie oben mit 15 % O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

$$\text{Rauchgasmenge: } \frac{2450 \cdot 100}{15} = 16350 \text{ m}^3/\text{h}$$

- 3 -

Dampfmenge = 13900 m<sup>3</sup>/hGesamte Abgasmenge : 16350 + 1875 = 18250 m<sup>3</sup>/hSchachtquerschnitt:  $\frac{18250}{500} = 36,5 \text{ m}^2$  entspr. 6,8 m  $\varnothing$ theoret. Rauchgastemp.:  $\frac{3300}{\frac{100}{15} \cdot 0,39} = 1270^\circ \text{ C}$ 

alle übrigen Werte wie unter I/1.

Aus dem Kurvenblatt kann man entnehmen, daß die Abmessungen bei gleicher spez. Querschnittbelastung des Entgasungsschachtes lediglich von der Rauchgaseintrittstemperatur abhängig sind..

Niedrige Rauchgastemperatur bedingt große Schachtquerschnitte und umgekehrt.

Zu I/1) ist noch folgendes zu bemerken:

Die Durchsatzgeschwindigkeit der Kohle beträgt

$$\frac{25000}{3600 \cdot 650 \cdot 8,7} = 0,00125 \text{ m/s}$$

Von rund 27 to Grude werden etwa 2 to Grude verbrannt, d.i. ein Verhältnis von 1 : 13,5.

Auf Grund obigen Verhältnisses besteht vielleicht die Möglichkeit, daß bei Einbringung des Sauerstoffes in kleinverteilten Mengen (Strahldüsen) die örtlichen Verbrennungszonen durch die kalte Grude genügend gekühlt werden und damit wahrscheinlich die Möglichkeit einer Schlackenbildung unterbunden wird. Obige Annahme soll durch einen diesbezüglichen Versuch ausprobiert werden.

Zu II/1) - Direkte Beheizung durch Verbrennung von Winkler - Kraftgas und Durchleitung des Rauchgases durch den Grudeschacht.

Hu = 1000 WE/m<sup>3</sup>

Annahmen: Rauchgaseintrittstemperatur = 1000° C

Rauchgasaustrittstemperatur = 300° C

spez. Rauchgasmenge:  $\frac{1000}{0,328 \cdot 1000} = 3,05 \text{ m}^3/\text{m}^3$  Kraftgas

Gesamtrauchgasmenge:  $x(1000 \cdot 0,329 - 300 \cdot 0,318) = 8.000.000 \text{ WE}$   
 $x = \frac{8.000.000}{234} = 34200 \text{ m}^3/\text{h}$

Heizgasmenge :  $\frac{14200}{3,05} = 11200 \text{ m}^3/\text{h}$

Schachtquerschnitt =  $\frac{14200}{500} = 68,4 \text{ m}^2$

a = 9,35 m Ø

Auch hier gilt sinngemäß das Kurvenblatt.

Zu II/2). Indirekte Beheizung durch Verbrennung von Winklerkraftgas:

Art der Ausführung: Heizgas im Gegenstrom um vertikale Rohre aus Spezialmaterial, in welchen die Grude durchgesetzt wird.

300  $\frac{1100^\circ}{800^\circ}$   $\frac{370^\circ}{15^\circ}$  355  $\delta_m = 327$ , k = gewählt 25 (über Strahlung gerechnet)

Erforderliche Heizfläche  $\frac{8.000.000}{327 \cdot 25} = 1000 \text{ m}^2$  d.s. 40 m<sup>2</sup>/to Grude oder 8000 koal/m<sup>2</sup> Heizfläche.

Rohre gewählt NW 150, engster Kohledurchgangsspalt etwa 35 mm

Erforderlich 130 Rohre (unter Berücksichtigung der Verwendung des gestellten Rundbunkers von 3,5 m Ø)

Länge der Rohre =  $\frac{1000}{130 \cdot 0,15 \cdot 3,14} = \text{etwa } 16,35 \text{ m}$

Kohledurchgangsgeschwindigkeit:  $\frac{25000}{650 \cdot 3600 \cdot 1,92} = 0,0056 \text{ m/s}$

mittlere Rauchgasgeschwindigkeit: 15 m/s

somit ergibt sich ein Apparat von 3,5 m Ø und etwa 20 m Höhe ohne Sammelbunker für den Winklergenerator.

Wird statt der Rohrausführung aus einem Spezialmaterial (Sicromal 12) eine Ausführung in Stein vorgesehen, so ist damit eine erhebliche Vergrößerung des Apparates verbunden.

Zur Vermeidung irgendwelcher Überhitzung der Grude könnte das Heizgas im Gleichstrom gefahren werden.

1035  $\frac{1050^\circ}{15^\circ}$   $\frac{900^\circ}{800^\circ}$  100  $\delta_m = 1020$

Heizfläche  $\frac{8.000.000}{1020 \cdot 25} = 315 \text{ m}^2$

Gesamtrauchgasmenge x (1050.0,329 - 900.0,328) = 8.000.000

x =  $\frac{8.000.000}{44} = 182000 \text{ m}^3/\text{h}$

wobei sich die Heiflche um das etwa 3-fache verkleinert, während jedoch die Rauchgasmenge sich um das etwa 5,5-fache gegenüber Gegenstrom vervielfacht.

Höhe des Apparates bei obigem  $\beta$  = etwa 9 m ohne Bunker

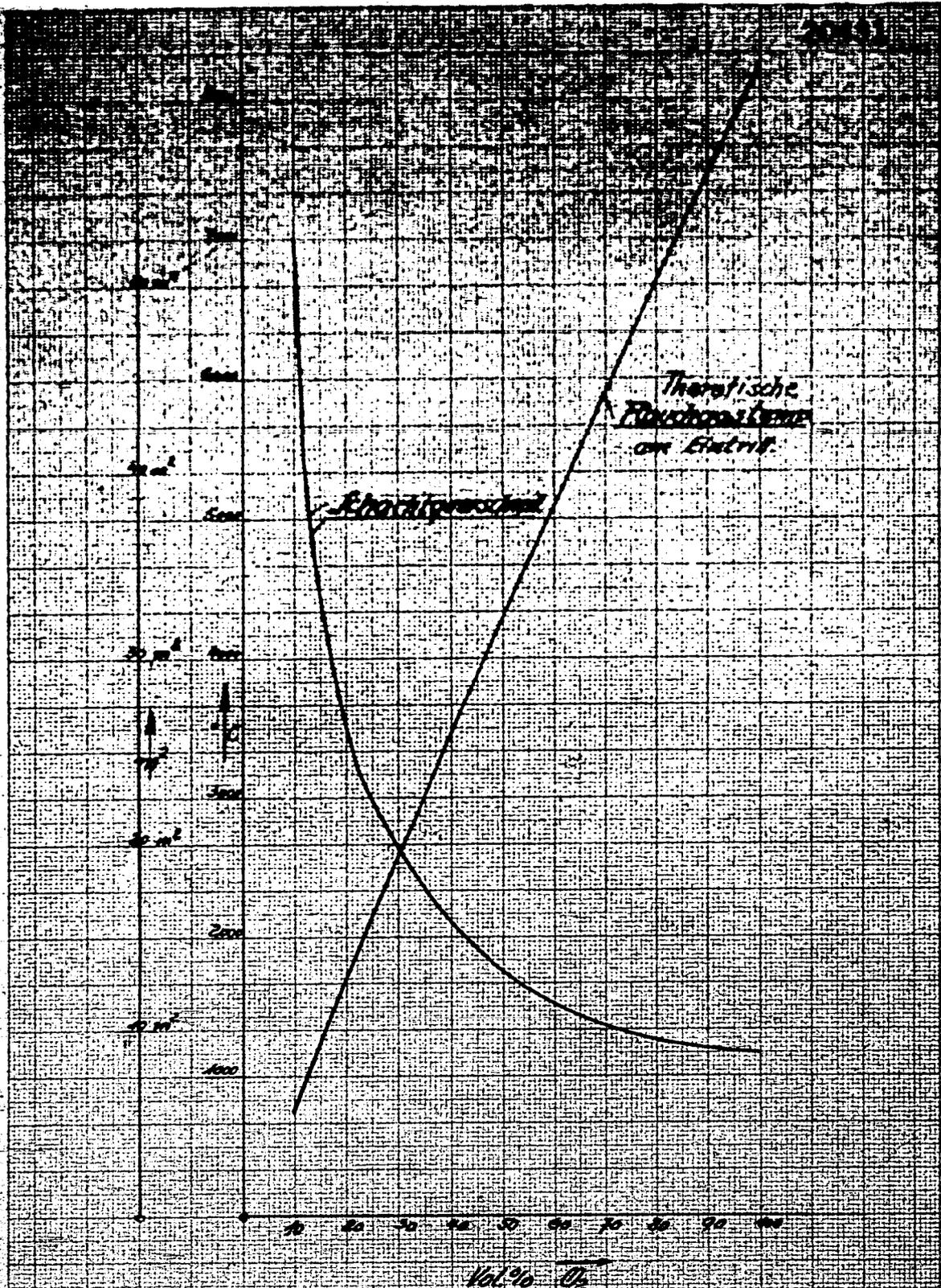
Zu III). Anzapfung eines Wassergasgenerators auf entgaster Grude.

Für die Förderung von heißer Grude wird z. Zt. eine Schloß- und Fördereinrichtung entworfen.

Vorstehende Aufstellungen beziehen sich, wie am Anfang gesagt, auf Entgasung von 25 to Grude je Stunde. Eine Verminderung der Abmessungen oben angefurter Apparate könnte noch dadurch erzielt werden, wenn man die feimere Grude absiebt und ~~aus dem~~ größeren Grudeanteil vorentgast. Eine Verkleinerung der Apparatur wird zunächst durch geringeren Grudedurchsatz erzielt, ferner könnte die spez. Querschnittsbelastung ( $500 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ ) infolge der größeren Substanz gesteigert (müßte durch Versuch festgestellt werden) und damit eine weitere Verringerung der Apparate-Abmessungen erreicht werden. Voraussetzung dabei ist natürlich, daß hinsichtlich der gestellten Forderung an das Maschinengas eine Teilvorentgasung überhaupt möglich ist.

Zwecks Aufstellung einer wirtschaftlichen Rechnung ist zunächst die Feststellung eines max. zulässigen  $\text{H}_2$  - Gehaltes sowie der Abschlusvorgenannter Versuche notwendig, da die vorstehenden Angaben sich nur auf angenommene Voraussetzungen aufbauen.

4.1.34.  
Jebhardt



Ammoniakwerk Merseburg  
 Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
 Leuna-Verke (Kammereisort)

Vol% O<sub>2</sub>  
 Kurve für Vorentgasung 4/37