

IV. Zusammenfassung.Wasserstoffherstellung eines maschinengerechten Kraftgases aus Grude.

Leunawer Grude mit etwa 4 % Wasser liefert ein Generatorgas von der Analyse:

22

CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂	H ₂ O
3,6	29,9	7,8	0,2	58,5	100

Der Wasserstoff läßt sich rein rechnerisch in folgender

Weise aufgliedern:

- 1.) aus der Feuchtigkeit der Vergasungs-Luft 0,7 % H₂
- 2.) aus dem Wassergehalt der Grude 1,4 % H₂
- 3.) aus dem Wasserstoff der Grude 5,7 % H₂

Zus. 7,8 % H₂

Durch Kohlensäure-Zusatz zum Vergasungsgas läßt sich der Wasserstoff-Partialdruck im Gas zurückdrängen. Dabei setzt sich auch ein Teil der Kohlensäure unter Bildung von Kohlenoxyd. Bei den im Winkler-Generator herrschenden Temperaturen sind dies etwa 10-15 %. Auf 1000 WS berechnet, bewirkt der Kohlensäure-Zusatz einen Rückgang des Wasserstoffgehaltes von 8 auf ca. 7 %.

Wie die Versuche an den Gasmaschinen in Nr. 165 beweisen, genügt diese Herabsetzung des Wasserstoffgehaltes noch nicht, um ein einwandfreies Fahren zu garantieren. Daher besteht die Forderung, den Wasserstoff im Grude-Kraftgas noch weiter zu senken.

Zu 1.) Betrachtet man zunächst den Wasserstoff, der aus der Feuchtigkeit der Vergasungsluft stammt, so entspricht der oben errechnete Wert von 0,7 % einer mittleren Jahrestemperatur und einer etwa 70 %igen Luft-Sättigung. Je nach Jahreszeit kann der Wasserstoff-Gehalt entsprechend der Luft-Feuchtigkeit von ca. 0,4 - 1,0 % schwanken. Der Weg, die Feuchtigkeit aus der Vergasungs-Luft zu entfernen, ist praktisch nicht durchführbar.

Zu 2.) Dagegen ist der zweite Weg, die Grude ohne vorherige Alterung zu vergasen, möglich. Auch von ~~den~~ Gruden in geschlossenen Kübelwagen, die unter Schutzgas direkt in die Bunker entladen werden, erfolgt, stehen keinerlei Bedenken entgegen. Es sollte nur beachtet werden, daß Riebeck unter Umgehung seiner Alterungs- und Mahlanlagen wasserfreie Grude zum Versand bringt. Für die Verladung und den internen Transport der Grude vom Schmelofen bis zum Bunker ist die Anwendung von Schutzgas unbedingt erforderlich. Letzteres ließe sich in Deuben in einfacher Weise durch Verbrennen von überschüssigem Schwelgas mit Luft unter Zusatz von Rauchgas herstellen.

Vor der entgeltlichen Inbetriebnahme der gesamten Schwelanlagen wird aller Voraussicht nach Riebeck unsere Wünsche kaum berücksichtigen können. Wir empfehlen daher, diesbezügliche Verhandlungen auf einen späteren Zeitpunkt zu verschieben.

Bei Verwendung von ungealterter Grude entsteht ein Kraftgas mit ca. 6,4 % Wasserstoff. Durch Kohlenäure-Zusatz ließe sich auch hier noch eine weitere Herabsetzung auf etwa 5,5 % erreichen.

Zu 3.) Der weitaus größte Teil des Wasserstoffs im Grudegas, etwa 70 - 75 %, entstammt der Grude selbst. In der Anlage I ist die Gasmenge, welche beim Erhitzen von Grude entweicht,

in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur aufgetragen. Die Gasentwicklung setzt zunächst langsam ein, wird bei 650° lebhafter und steigert sich bis etwa 800°. Bei weiterer Erhitzung sinkt die Menge an Entgasungsgas und bei 950° ist die Grude fast ausgegast. Eine weitere Erhitzung dürfte praktisch kaum noch Vorteile bieten. Um Einblick in die Menge an Entgasungsgas bei verschiedenen Temperaturen und seine jeweilige Zusammensetzung zu bekommen, wurde im Laboratorium die Deubener Grude in bestimmten Intervallen erhitzt, die Gas Mengen gemessen und analysiert. Die Werte sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Temperatur	H ₂ in der Grude	Entgasungsgas	CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	Gesamt H ₂	Gesamt H ₂
°C	%	l/kg	%	%	%	%	l/kg	%
20	1,8							
20-650	1,7	24,5	52,2	3,2	25,3	14,3	10,8	13,8
650-730	1,4	25,5	22,9	29,1	35,7	12,3	15,4	19,7
730-805	1,0	25,0	7,7	28,2	52,2	11,9	29,1	37,1
805-870	0,8	16,5	4,5	22,4	62,8	10,3	13,8	17,6
870-950	0,6	10,5	3,4	19,0	68,0	9,6	9,2	11,8
Gesamt		102,0					78,5	100,0

Aus den Zahlen geht hervor, daß man durch Erhitzen von Grude auf 800° ca. 70 % des Wasserstoffs entfernen kann. Aus dieser Grude würde rein rechnerisch ein Gas mit etwa 2,4 % Wasserstoff entstehen, wobei

1,7 % Wasserstoff aus der Grude

0,7 % Wasserstoff aus der Vergasungsluft

stammen.

Das Problem der Entgasung von Grude kann auf verschiedene Weise gelöst werden. In folgenden werden einige Wege beschrieben, die praktisch gangbar erscheinen.

1.) Die Grube wird in einer Art Kokskammer-System indirekt beheizt. Dabei gewinnt man ein heizkräftiges Gas mit hohem Wasserstoff- und Methan-Gehalt, das zwecks Aufreckung in den Null-Wassergas-Generator eingeblasen werden könnte. Zur Verbilligung der Beheizung könnte man auch die Abgase des Winkler-Generators verwenden. In diesem Falle käme wegen hoher Differenz-Drücke eine keramische Feuerwand nicht in Frage. Andererseits hätte die Verwendung hitze-beständiger Klinker-Legierungen den Vorteil besseren Wärmeüberganges.

2.) Bei direkter Beheizung der Grube kann man entweder von heißen Gasen ausgehen oder man verbrennt einen kleinen Teil der Grube mit Luft oder Sauerstoff. Unter Umständen ist es zweckmäßig, die Grube zu sieben und den grob-körnigen Anteil zu entgasen. Die direkte Beheizung könnte auch in der Weise durchgeführt werden, daß man in einem anderen Generator mehr Grube einbringt als zur Gaserzeugung nötig ist und den Überschuß an entgaster Grube zur Herstellung wasserstoffarmen Kraftgases benutzt. Ein Versuch soll zunächst in kleinem Maßstabe durchgeführt werden.

Die anderen Vorschläge werden zur Zeit konstruktiv durchgearbeitet und die überschlägigen Kosten für einen Vergleich zusammengestellt.

Außerdem ist folgendes Versuchs-Programm vorgesehen:

1.) Kompressoreseitig:

Hier gilt es vor allen Dingen zu ermitteln, welcher Wasserstoff-Gehalt bei einem Gas von 1000 WE maximal zulässig ist. Zu diesem Zwecke wird eine Leitungs-Verbindung hergestellt die es ermöglicht, jede beliebige Mischung von Grubegas und Abstichgas herzustellen. Da letzteres etwa 2 % Wasserstoff

enthält, kann durch Zusatz von Grudegas der Wasserstoff-Gehalt bis 8 % verifiziert werden. Die Kosten für die Verbindungs-Leitung einschließlich Maßschleife und Waage betragen

RMk. 8 000 --

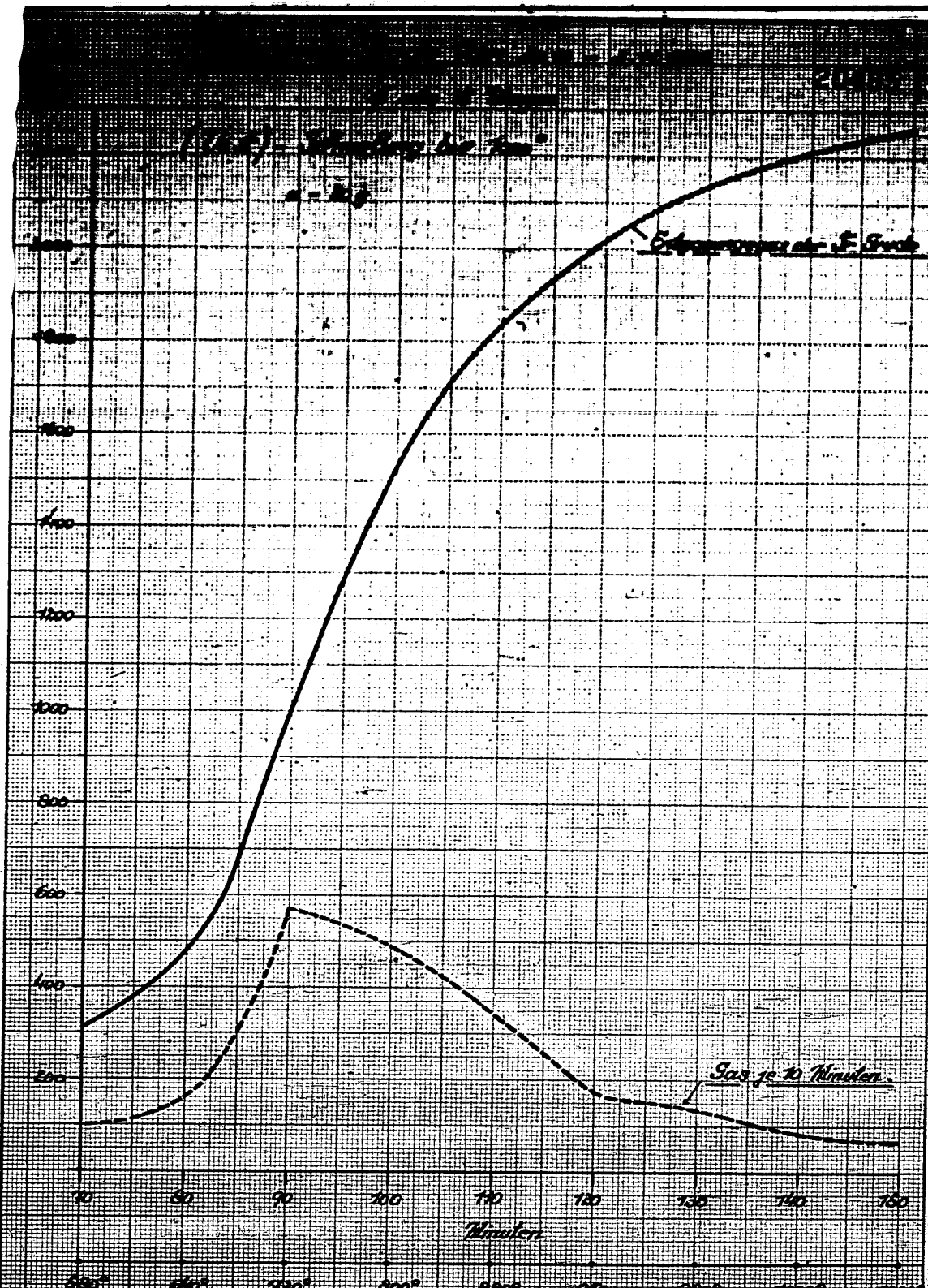
2.) Generatorseitig:

Im Versuchs-Generator sind folgende Versuche durchzuführen:

- a.) Vergasung ungealterter Grude und vergleichsweise dazu gealterter Grude,
- b.) Vergasung von Grude aus Generator 4.
Aus dem Wasserstoff-Gehalt dieser Grude, der zu 0,7 % bestimmt wurde, müßte rechnerisch ein Gas mit weniger als 3 % Wasserstoff entstehen,
- c.) Vergasung von gealterter und ungealterter Grude mit vorgewaschenem Wind und Sauerstoff.

Handwritten signature

- Dr. v. Staden
- Dr. Strombeck
- Dr. Henning
- Obering. Wolfrom
- Obering. Sabel
- Obering. Göppinger
- Dr. Zoops
- Dr. Bürfeld
- Dipl. Ing. Weisenfels
- Dipl. Ing. Oehler
- Dr. Pötzold
- Dr. Mah
- Dr. Augusten
- 2 x Aktien



Ammoniakwerk Merseburg
 Gesellschaft mit beschränkter Haftung
 Pilsener Werke (Kreis Merseburg)

716437 SU 733

1.2.36 10
 Kopier