

26

Inhalt:

Seite

I. Grundlagen der Drehstrom-Erzeugung.

II. Beispiele für Erzeugung-Anlagen (Kopfer, Baum).

III. Konstruktion der Drehstrom-Erzeugung im Drehstrom-Generator.

Skizze 1: Verfahrungsplan für Drehstrom-Erzeugung.

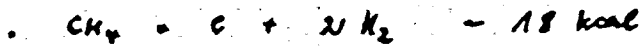
2: Konstruktion des Drehstrom-Generator Pöhlens

3: Konstruktionsplan der Drehstrom-Konstruktion  
im Drehstrom-Generator.

I. Grundlagen der Methan-Spaltung:

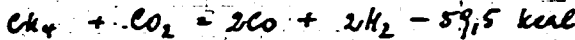
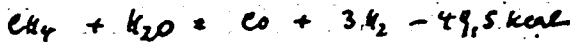
Die Spaltung von Methan hat im Hinblick auf die Verwertung des bei der Bergbau-Explosionen anfallenden Restgases Bedeutung. <sup>(abwärtig im Bergbau eingesetzt)</sup> Das Endergebnis soll aus dem Methan mit seinen Komponenten  $\text{CO}$  und Kohlenstoff insbesondere Wasserstoff anreicheren werden. Dies ist aufgrund folgender Reaktionen möglich:

1) Thermische Spaltung in Ruß und Wasserstoff.



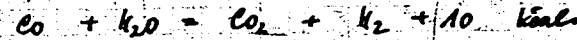
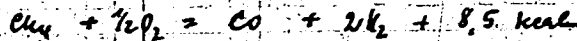
Temperaturen 900-1400°,  
Kühlung von Ruß und  
maximale Wasserstoff im  
Brenner.

2) Umsetzung mit Wasserdampf oder Kohlensäure.



Kleine Kontakt Tempera-  
turen über 1200°C,  
<sup>Wärme</sup> mit v. Kontakten Tempe-  
raturen von 600-750°C.

3) Partielle Verbrennung mit Sauerstoff.



II. Beispiele für Methan-Spaltungsanlagen.

Zur Verarbeitung von 4000 m<sup>3</sup> Restgas werden Anlagen von den Firmen in Kopper und Barmig eingeführt.

Die Kopper-Anlagen nimmt die Methan-Spaltung mit Wasserdampf vor, während die Barmig der Fg.-Verfahren an-  
geboten hat welches mit Kontakten in Spaltöfen ab-  
reicht. Einem  
alternativen Vorgehen über die Verfahren gibt die Skizze Nr. 1.

Ausgangspunkt sind die beiden Angebote gegeneinander gestellt,  
 Beispiele für Verfahren - Spaltungsalternativen

20501

nach Unterteilung von			-Koppeln	Reinigungs-Angebot
Befahren			Aluminium als Lösung	am Kessel als Spaltöffnen
<u>unterteilte Reagenzien:</u>	Menge	Wahl	4 000 36 000	4 000 36 000
	Analyse	%		
	H <sub>2</sub> S	70	0,02	-
	CO <sub>2</sub>	•	0,6	-
	CO	•	4,0	4,0
	H <sub>2</sub>	•	34,35	34,6
	CH <sub>4</sub>	•	76,0	76,2
	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	•	19,2	12,3
	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	•	5,7	5,9
	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	•	2,1	2,1
	N <sub>2</sub>	•	6,0	6,1
	org. S	mg/liter	200	200
<u>Reinigungs-Alternativen:</u>	Menge	Wahl	15 000 360 000	15 000 360 000
	Analyse	%		
	H <sub>2</sub> S	70	0,01	-
	CO <sub>2</sub>	•	5,0	7,3
	CO	•	18,0	15,0
	H <sub>2</sub>	•	73,91	74,9
	CH <sub>4</sub>	•	1,0	2,0
	N <sub>2</sub>	•	2,08	1,6
<u>Anlagenliste:</u>				
1) Spaltanlage			2 Cooper, 2 Regeneratoren, Gasminierung, Schmelzen, Chlorwasser	1 Spaltöffnen, Aktivierungsmittel, Kessel, Chlorwasser
2) Entschwefungsanlage (org. S)			nicht notwendig	Keinminierung am Spaltöffnen
3) Gaswäscher-Anlage mit Reagenzien-Ergänzung			4 Gaswäscher, Bismutstoff-Transport	nicht notwendig, nicht angeboten
4) Kühlwasser - Rückgewinnung mit Kläranlage			Kühlwasser, Kläranlage, Kühlwasser	nicht angeboten, für Reagenzien-Ergänzung notwendig
5) CO-Konvertierung			Arbeit angeboten, da Anlage vorhanden	20 ppm, Bismutstoff, Kühlwasser

Forma	Kosten	Benutzige Kapazität
<u>Anlagekosten RM:</u>		
1/ Spaltanlage Kontakt	1 400 000	900 000
2/ Anschaffungsanlage (geschl. Arb.)	-	49 000
3/ Generatoren	3 800 000	2 500 000
4/ Kühlwasser-Rückgewinnung	1 800 000	3 800 000 (zusätzlich)
5/ W-Konversion Kontakt	-	60 000 (zusätzlich)
6/ W-Konversion Kontakt	-	200 000
7/ Anlage, Bauelemente, Fundamente, Aufträge, Kleinteile, Einbauten	- (- 1.-4.)	97 000
		300 000 (zusätzlich)
<u>Anlagekosten RM ohne W-Konversion</u>	<u>1 960 000</u>	<u>1 939 000</u>
( mit W-Konversion )		2 216 000 )

Betriebsmittel je 24 Stunden:	Mengen		RM	
	Mengen	RM	Mengen	RM
Brennstoffkosten (30% Antriebskosten) 8,50 RM/t	90 t	765.-	78 t	663.-
Fremdarbeitsleistung 1,25 RM/h	100 t	125.-	ca. 50 t	62.50
Kraftstrom 0,015 RM/kWh	4800 kWh	72.-	ca. 12000 kWh	180.-
Wasserkosten 0,12 RM/m <sup>3</sup>	190 m <sup>3</sup>	22.80	144 m <sup>3</sup>	17.28
Ölkosten 0,02 RM/m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>	10.-	ca. 600 m <sup>3</sup>	12.-
Kontakt für Spaltung etwa 2 RM/kg	-	-	4,8 kg	9,60
Filme 8 RM / je Mann	24 Mann	192.-	21 Mann	168.-
Personalkontrolle	20% der Filme	38.-	20% der Filme	38.-
Instandhaltung, Reparatur, Schmiermaterial	-	110.-	-	110.-
<u>Betriebskosten je 24 Stunden</u>		<u>1344.90</u>		<u>1255.40</u>

Zusammenstellung:	RM/je 1000 Spaltmeter mit mind. 70% W-Konversion	
Betriebskosten	0,383	0,349
Amortisation und Verzinsung (15%) 330 Betriebsjahre	0,248	0,245
<u>Gesamtkosten ohne Berücksichtigung der Restwerte</u>	<u>0,63</u>	<u>0,59</u>

2050<sup>00</sup> A. I. φ

Gaslym Tarlage III am M. I. 40

Zeit	CO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	HCN	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	D.g
8 <sup>40</sup>	30.4	0.0	44.4	0.0	0.0	1.6	0.0	0.6	11.00	
12 <sup>50</sup>	31.8	0.0	45.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.4	10.00	
15 <sup>25</sup>	30.0	0.0	45.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.2	10.00	
18 <sup>05</sup>	29.6	0.0	44.6	0.0	0.0	1.4	0.0	0.4	12.00	
20 <sup>25</sup>	29.4	0.0	45.6	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	11.00	
23 <sup>30</sup>	30.6	0.0	46.2	0.0	0.0	1.4	0.0	0.4	11.00	
2 <sup>00</sup>	31.2	0.0	43.4	0.0	0.0	1.0	0.0	0.8	11.00	
4 <sup>20</sup>	28.2	0.0	44.8	0.0	0.0	1.2	0.0	0.4	11.00	
Σ	30.1	0.0	44.8	0.0	0.0	2.2	0.0	0.4		

H<sub>2</sub>: eo

1.93  
2.06  
1.87  
1.86  
1.93  
2.06  
1.72  
1.76

V

1.9

27.2  
27.7  
43.5  
1.2

1.57  
1.96

11.1

24.1  
23.5  
44.8

1.2  
0.4

1.91

*Dr. J. Hansmann*

20504

Analysen vom Winklergas.

	$\frac{CO_2}{\%}$	$\frac{CO}{\%}$	$\frac{H_2}{\%}$	$\frac{OH}{\%}$	$\frac{H_2O}{\%}$	$\frac{N_2}{\%}$	$\frac{H_2O}{\%}$	$\frac{H_2O}{\%}$
25.3.37	20,2	35,2	43,0	1,1	0,5	1,1	1,22	1,22
28.3.37	22,0	32,6	43,7	1,2	0,5	1,2	1,34	1,34
4.4.37	24,1	29,4	44,9	1,1	0,5	1,1	1,53	1,53
13.2.38	26,0	27,2	44,7	1,4	0,7	1,4	1,65	1,65
10.1.40	28,2	25,4	44,8	1,2	0,4	1,2	1,77	1,77
11.1.40	30,4	23,0	44,4	1,6	0,6	1,6	1,93	1,93
11.1.40	31,8	21,8	45,0	1,0	0,4	1,0	2,06	2,06
11.1.40	31,1	23,5	44,8	1,2	0,4	1,2	2,06	2,06

Böhlen, am 6.2.1940.

Die Analyse der Analyse von Kupfer und Zinn ergibt für die Kupferprobe  
folgendes: Kupfer 0,62 %, Zinn 0,59 %

Die Probe enthält nach 15-18% Kohlenstoff und dürfte die meisten  
Produktion von der ungenutzten Konzentration-Kulage (Brut) eingeführt werden.

10. Kontrolle der Methan-Einführung im Winkler-Generator

Die in Böhlen überprüfte Methode wird von der ASW geleistet. In den Jahren  
1939 und 1940 wurden <sup>aber</sup> die Kontrolle zur Überprüfung der Methode im Winkler-  
Generator durchgeführt. Nach den Angaben von

Leuna wird die Methan-Konvertierung im Winkler-Generator (Asche als  
Katalysator) erst über 1000 °C merkbar und erst über 1100 °C deutlich.

Versuchsordnung

Für die Versuche in Böhlen wurde <sup>aber</sup> die Einführung des Methans in den  
Gasraum durch die Oberdüsen vorgeschlagen, da die Einführung durch die  
Nüllgasstutzen keine Ergebnisse gezeigt hatte. Nach dem Vorschlag von  
Leuna wurde die in der <sup>Skizze 2</sup> Abbildung 1 dargestellte Düse für die Versuche  
benutzt, und zwar wurden 16 der normalen Oberdüsen (d.h. jede zweite)  
gegen die neuen Düsen ausgetauscht.

Ein Schema der gesamten Versuchsapparatur <sup>Skizze 3</sup> gibt die Abbildung 2. Das  
Restgas für den Versuch wurde von der Leitung zu ASW abgenommen, über  
einen Entwässerungstopf zu dem neben dem Generator 3 aufgestellten  
Gebläse geführt und über eine Vorlage in die Ringleitung mit den 16  
neuen Oberdüsen geleitet. Bei der Umstellung von Normal- auf Versuchs-  
betrieb wurden zunächst die 16 neuen Mischdüsen geöffnet und dann die  
vorher in Betrieb befindlichen 16 normalen Oberdüsen geschlossen, sodass  
das mit Sauerstoff und Wasserdampf gemischte Restgas aus 16 Düsen  
gleichmäßig von allen Seiten in den Generator-Gasraum strömte und je  
nach den Versuchsbedingungen einer Temperatur von etwa 900 - 1060 °C  
ausgesetzt wurde.

Durchgeführte Versuche

Das zur Verfügung stehende Restgas war äußerst unterschiedlich in der  
Zusammensetzung, besonders in Gehalt von  $CH_4$  und Homologen als auch in  
Stickstoff, der als lästiges Inertgas die Gasqualität stark verschlech-  
tert. Das Restgas hatte an den Versuchstagen die in der Zahlentafel 1

Zusammenfassung  
Restgas - Analysen

20506

Substanz		3.2.39.	17.2.39.	18.2.39.	6.9.39.	26.9.39.	29.9.39.	3.10.39.
CO <sub>2</sub>	%	3,7	5,4	3,4	6,8	1,6	9,8	1,6
CO	"	0,4	1,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,4
H <sub>2</sub>	"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H <sub>2</sub> O	"	4,6	1,4	3,0	6,4	2,8	1,2	3,6
N <sub>2</sub>	"	22,8	15,8	26,6	21,0	18,4	21,9	16,6
Ungel. C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> etc.	"	36,8	47,8	48,2	45,6	73,4	64,2	70,8
N <sub>2</sub>	"	27,7	4,8	9,8	20,2	5,8	13,0	8,0

Die Dauer der Versuche lag zwischen 2 und 24 Stunden und richtete sich nach den Betriebsbelangen, da das Gas in die Produktion gefahren wurde. Dies hatte andererseits den Vorteil, dass die praktische Auswirkung der Versuche auf die Wasserstofferzeugung sofort studiert werden konnte. Während der Wintermonate wurden wegen des strengen Frostes keine Versuche durchgeführt.

Die Versuche wurden bei verschiedenen Temperaturen <sup>gemessen</sup> durchgeführt und zwar steigend von 880° bis 1060° C an der Generatorkuppel. Die Temperaturen im Gasraum betragen dabei 840 bis 940° C.

Das Restgas konnte wegen der wenig günstigen Ergebnisse nur in geringen Mengen zugesetzt werden, und zwar betrug die Menge 580 bis 840 m<sup>3</sup>/h. Von der Produktion des Generators waren das 2,6 bis 4,9 %. Da zwei Generatoren in Betrieb waren, war der Anteil an der Gesamtproduktion entsprechend geringer. Vor dem Eintritt in den Generator wurde das Gas mit dem Sauerstoff und Dampf gemischt und zwar immer so, dass einerseits die vorgesehenen Generator-Temperaturen erreicht wurden und andererseits Überschuss an Sauerstoff und Dampf gegenüber den theoretischen Mengen vorhanden waren. Diese Übersicht über die Versuchsbedingungen gibt die Zahlentafel 2.



Messung		1. B. 22.	15. B. 23.	18. B. 22.	24. B. 23.	25. B. 23.	14. B. 24.	20. B. 24.	25. B. 24.
Methan-Gehalt	Prozent	4,00	1,95	1,7	2,40	2,15	2,10	2,20	5
Temperatur Kuppel	°C	910	880	880	925	910	1005	1060	1060
	°C	940	910	910	925	840	880	925	925
	°C	865	855	840	860	850	880	880	880
Belastung Generator 1	W/h	-	-	-	12900	-	-	-	-
	W/h	-	15400	11200	-	13900	15400	13800	13900
	W/h	24900	15200	16400	19500	16300	12200	17000	17200
Belastung Generator 3	W/h	5800	6800	7800	5500	8000	8000	8400	8400
	%	2,6	3,5	4,9	3,4	4,9	4,2	4,9	4,9
Anteil des Wassergases									
an der Gesamtproduktion %		100	57	60	53	54	53	54	55

Versuchsergebnisse.

Trotz der geringen Restgasmenge wurde eine ungenügende Methan-Konvertierung erreicht. Der Gehalt an Methan im normalen Betrieb lag beim Generator 3 bei 1,0-1,0%, der Gehalt an Stickstoff bei 0,4-0,8%. Bei den Versuchen unter 1000°C Kuppel-Temperatur lag der Gehalt an Methan im Endgas bei 2,3%, bei den Versuchen über 1000°C bei den normalen Werten von 1,0-1,3%. Bei den letzten Versuchen lag auch der Stickstoff-Gehalt in erträglichen Grenzen, nämlich zwischen 0,4 und 0,6%, während er bei den ersten Versuchen nicht unter 1% zu liegen kam.

Das im Generator 3 anfallende Gas mischte sich auf dem normalen Produktionsweg mit dem Gas des zweiten in Betrieb befindlichen Generators, wodurch wieder eine Aufbesserung des Gesamt-Wassergases erzielt wurde. Trotzdem wirkten sich die Versuche auf die Wasserstoff-Reinheit<sup>aus</sup>, sodass nur an

einem Versuchstag die normale Wasserstoff-Reinheit von 97,0-97,1 H<sub>2</sub> und 2,4-2,6% CH<sub>4</sub> + H<sub>2</sub> erreicht wurde. An den anderen Versuchstagen wurde ein Wasserstoff mit nur 95,2-96,9% H<sub>2</sub> erreicht. Das spezifische Gewicht des Wasserstoffes wgr entsprechend hoch. Normalerweise liegt es bei 0,112-0,118, bei den Versuchen stieg es auf 0,123-0,130.

In der Zahlentafel 3 sind die Rohwassergas-Analysen von Generator 3 und die Wasserstoff-Qualitäten an den einzelnen Versuchstagen zusammengestellt.

Name		1.8.39.	21.8.39.	18.8.39.	19.8.39.	21.8.39.	22.8.39.	23.8.39.	24.8.39.	monatlich
Restgas	CO <sub>2</sub> %	37.0	37.8	37.0	37.2	37.0	36.8	36.8	36.8	
	CO "	44.3	44.5	44.3	44.2	44.8	44.2	44.3	44.5	
	H <sub>2</sub> "	91.9	91.8	91.9	91.7	91.7	91.7	91.8	91.8	
	O <sub>2</sub> "	4.6	4.4	4.0	4.1	4.2	4.2	4.0	4.3	4.0-4.3
	N <sub>2</sub> "	1.2	1.4	1.8	1.2	1.0	1.6	1.5	1.4	1.4-1.8
Wasserstoff	CO <sub>2</sub> %	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	
	CO "	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	
	H <sub>2</sub> "	96.7	96.5	96.2	96.2	96.4	96.5	97.0	96.9	97.0-97.1
	O <sub>2</sub> "	2.9	3.0	4.4	2.9	2.6	2.8	2.5	2.6	2.4-2.6
	spez. Gew.	0,124	0,125	0,130	0,126	0,126	0,130	0,123	0,123	0,122-0,128

Endergebnis.

Der <sup>erfolgreich</sup> Einsatz der Versuche auf die normale Wasserstoff-Qualität war deutlich zu erkennen. Es hat sich herausgestellt, dass für die Restgasverwertung im Winkler-Generator- auch ganz geringer Mengen- hohe Temperaturen über 1060°C erforderlich sind, wie sie im Winkler-Generator auf die Dauer nicht gefahren werden können, besonders nicht in Böhlen wegen der stark zur Verschlackung neigenden Grude. Ausserdem hat sich der hohe und <sup>sehr</sup> ~~gleichmässige~~ <sup>hohe</sup> Stickstoffgehalt des Restgases <sup>als</sup> ~~stör~~ <sup>stö</sup>rend erwiesen.

Analyse auf Fettanlagerung in Kohlen

20509

Firma		Koppers	Baug. Kamin
Zufuhr		Merkmale im Koppers	Merkmale im Kamin
H <sub>2</sub> -Gas (Baug.) darin Wasserdampf Analyse:	H <sub>2</sub> S	4000	4000
	CO <sub>2</sub>	1375	1375
	CO	0,08	-
	H <sub>2</sub>	0,6	1,0
	CH <sub>4</sub>	1,0	24,6
	CH <sub>2</sub>	34,35	36,2
	CH <sub>4</sub>	36,0	44,3
	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	14,2	5,7
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	5,7	2,1
	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	2,1	6,1
N <sub>2</sub>	6,0	200	
Wass. S	200		
Spaltgas darin Wasserdampf Analyse:	H <sub>2</sub> S	15000	15000
	CO <sub>2</sub>	11070	11100
	CO	0,01	-
	H <sub>2</sub>	5,0	7,3
	CH <sub>4</sub>	18,0	15,0
	CH <sub>2</sub>	73,91	74,1
	N <sub>2</sub>	1,0	2,0
Konvertiertes Spaltgas: darin Wasserdampf Analyse:	CO <sub>2</sub>		16600
	CO		12680
	H <sub>2</sub>		16,2
	CH <sub>4</sub>		4,0
	N <sub>2</sub>		74,5
H <sub>2</sub> -Gas : Spaltgas : konvert. Gas		1 : 3,75	1 : 3,75 : 4,15
Wasserdampf : Wasserdampf : Wasserdampf (H <sub>2</sub> -Gas) (Spaltgas) (konvert.)		1 : 8,05	1 : 8,05 : 9,15

Bau	Körper	Baug. - Angaben 20510
Anlagekosten: 1) Galtanlage (Thyssen)	2 Coopsel mit je 1 Prom- 2 Regeneratoren 1 Gasreinigungsanlage Kühltur, Kamin, Regeneratoren. 1 Schalthaus 1 Chlorstein	1 Galtkochen mit 9 Schichten 1 Ablichteinrichtung für das Galtkochen 1 Ablichteinrichtung für mit unges. Gas des Schmelzungs- 1 Kontaktfüllung Chlorstein
2) Entschlammungsanlage für die Reinigung vom organ. Schluff	nicht notwendig, auch nicht angeboten.	Kupferreinigung am Rücklauf, Angebot folgt
3) Generatorenanlage zur Heizgasverwertung.	4 Generatoren von 2,6 m l. Schlack- $\phi$ Brennstoff-Transport ✓	notwendig, aber nicht angeboten.
4) Kühlwasser-Rückgewinnung 7/3 für Position 1 7,3 " " 3	Kühlwasser Kkranlage Kühltur	nicht notwendig.
5) CO-Konvertierung	nicht angeboten	2 Kontakttöpfe, 1 Kkz, 1 Kühlt. Angeboten, nicht notwendig
Anlagekosten: Position 1) Kontakt (A. Füllung) 2) " 3) " 4) " 5) Kontakt (A. Füllung)	1 400 000.- -.- 380 000.- 1 800 000.-	900 000.- ohne Chlorstein 49 000.- 250 000.- geschliffen 380 000.- geschliffen 60 000.- geschliffen 1 975 000.- 72 000.-
1) - 4) 1) - 5)	1 960 000.-	1639 000.- 1973 500.-
Montage Baustellen:	Füllanlage Kontakt-Regeneratoren Chlorstein Kühltur Kkz, Einrichtungs-	160 000.- geschliffen

Fläche	Kosten	Bauzeit / Person
<p>Administration, je 24 Pkts</p> <p>20511</p>		
<p>4) Kälteanlage</p> <p>Kälteverbrauch Kälteerzeugung Überlauf Generatoranlage Formidolanzug Anlage</p> <p>Kraftstrom Speisewasser Personal Kondensat</p> <p><del>2) Kälteerzeugungsanlage</del></p> <p>Kondensat für Heizung Kondensat 2) Kälteerzeugungsanlage 3) Generatoranlage</p> <p>Wärmewert im Kälteger Generator</p> <p>80<sup>3</sup> Kkts (30% Formidol + Kkts)</p> <p>Kälteverbrauch - erzeugung - überlauf</p> <p>Kraftstrom Speisewasser Personal</p> <p>Heizung Luft</p> <p>4) Kühlwasser - Rückgewinnung</p> <p>Kraftstrom Kühlwasser Personal</p>	<p>240 t 2-3,000</p> <p>140 "</p> <p>78 "</p> <p>100 "</p> <p>4850 kWh</p> <p>110 m<sup>3</sup></p> <p>9 Mann</p> <p>396.000.000 kcal</p> <p>1200 kcal/m<sup>3</sup> 305.000 Nm<sup>3</sup></p> <p>90 t</p> <p>30 t 60 "</p> <p>30 "</p> <p>1250 kWh</p> <p>60 m<sup>3</sup></p> <p>12 Mann</p> <p>1.600 kWh</p> <p>500 m<sup>3</sup></p> <p>3 Mann</p>	<p>1711 15-8-7 210 1711</p> <p>3050 132</p> <p>Kälteverbrauch Kälteerzeugung</p> <p>informat für Kälte, Heizung 21.000</p> <p>144 m<sup>3</sup></p> <p>3 Mann (andere), 6 Arbeiter</p> <p>12 t/d</p> <p>4,8 kg</p> <p>408 kg</p> <p>341.000.000 kcal</p> <p>300 kcal<sup>3</sup> → 114.000</p> <p>(1200 kcal/m<sup>3</sup>) 262.000 Nm<sup>3</sup></p> <p>77,4 t</p> <p>486.000 Nm<sup>3</sup></p> <p>672 m<sup>3</sup></p>

**Rausgas**

**Kopfgas**

20512

Kopf-gas mit/lt 4000  
 Kopf-gas " 16600  
 1/2 " 12700

4000  
 Kopf-gas 15000  
 11100

Grundbedarf für Erhaltung:

(2,5 t/d, 170°C) 1/lt 7,4  
 mit Schmelzgas " 1,0  
 Kohlenstoffbedarf - Abgabe 5,5  
 2000 315°C

10 t / 7 4,6  
 1,25 5,85  
 10 5,85  
 10 5,85

1 D-Behälter 4,6 t/lt

Kopf-gas bei 1050 kcal/Nm<sup>3</sup>

bei 1300 kcal/Nm<sup>3</sup>  
 16500000 kcal/lt  
 12700

Nm<sup>3</sup>/hr 13500  
 Verbrennungsluft 20250

2020

Speisemaschine mit/lt 6,0

Kühlmittel " 28

Kondensat kg/lt 500

Kontakts; Spaltung kg/lt 0,2

Konsumierung " 1,7

Umlaufwasser: für Umformung 150 Nm<sup>3</sup>/hr  
 für Generatoren 40 "

Gasreinigung: für Umformungsanlage 466  
 für Generatorenanlage 925

Personal (ausw.) 1 (Leiter)  
 2 (Arbeiter)

3 (Arbeiter)

Apparate:

1 Spaltöfen mit 4 Kaminen

2 Umformungsöfen mit 2 Brennkammern  
 mit Schaltkasten

1 Konverter

1 Abziehfel einmischung für Spaltgas

1 " für Verb. Abgas

2 Regeneratoren  
 4 Generatoren für Kopf-gas  
 Wasser-Kleinanlage mit Kühlmittel

Gasreinigungsanlage für Abgas, Abmildung  
 Schmelzgas

Preis: 1 097 500,-

1 400 000,-

Einmalige Füllung Spaltung

49 000,-  
 Konsumierung 27000,-

Montagekosten 160 000,-

Praxisarbeiten  
 elektrische Anordnungen  
 Schmelzgas  
 Anordn. montage erhalten

Büding - Regnier

Koppen

20513

4000 Nm<sup>3</sup>h Ky-Gas

200 mg S/m<sup>3</sup> org.

Grunddruck 2 atü

Vorwärmung 80° mit  
Wasserdampf - Erhitzung.

Entfernung des org. Schwefels bei  
4000°C.

Spaltung des Gas - Dampf ge-  
mischtes am Katalysator.

Ableitung (Überführung des  
Porendampfes)

Vorwärmung der gasförmigen  
Ky-Gas und des Wasserdampfes  
(470°)  
in einem Dreifachen - Wärmean-  
taucher

Konvertierung bei 375°

Ableitung

Gasentzug bei 1050 kcal/Nm<sup>3</sup>

Ableitungsanlage (Verbrennungs-  
abzug):

- 1) K II - Dampf (20 atü, 325°)
- 2) Erhitzung des  
Verbrennungsluft.

Wärmerückgewinnung 1,4 m φ

50 m Höhe

Ky-Gas	Konvertiertes Gas		Ky-Gas	Konvertiertes Gas
H <sub>2</sub>	34,6	24,1	0,05	0,01
CO	1,0	15,0	34,28	23,91
CO <sub>2</sub>	-	25,0	1,00	18,00
N <sub>2</sub>	6,1	1,6	0,60	5,00
O <sub>2</sub>	36,2	2,0	6,00	2,08
CH <sub>4</sub>	14,9	-	26,00	1,00
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	5,7	-	14,20	-
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2,1	-	5,70	-
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-	-	2,10	-
4000		16600 Nm <sup>3</sup> /h	4000	15000
		12700 Nm <sup>3</sup> /h		





Spaltanalyse am Jan. 3.

20515

Ablesung		4.8.39	5.8.39	6.8.39	11.8.39	6.9.39	11.9.39	19.9.	26.9.	7.10.
Temp. Kugel	mV	24,5	24,5	22,5	22,5	25,0	27,0	29,0	31,0	30,0
Spaltgas:										
no. feldlin	mV	400	980	1120	450	450	600	600	300	500
Leuchte	"	2300	2570	2820	1580	3800	3200	2800	2800	1400
Platzzeit	°C	13	35	18	42	47	30	30	30	30
Arzt	"	13	32	38	56	45	45	45	45	45
Menge	mV	580	680	800	500	1000	800	800	800	800
Co <sub>2</sub>	%	7,7	5,4	2,4	6,6	4,6	1,1	1,1	1,1	1,1
CO	"	0,4	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O <sub>2</sub>	"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CO	"	4,6	1,4	2,0	6,4	0,8	1,2	1,2	1,2	1,2
H <sub>2</sub>	"	22,8	35,8	26,6	24,0	18,4	24,8	24,8	24,8	24,8
Brennstoff	"	14,9	21,2	29,0	33,7	-	-	-	-	-
OH <sub>2</sub>	"	36,8	47,8	48,2	45,6	72,7	64,2	64,2	64,2	64,2
N <sub>2</sub>	"	27,7	4,8	9,8	30,2	5,7	12,0	12,0	12,0	12,0
C-Zahl		4,40	2,49	1,50	1,74	-	-	-	-	-
Jan. 1	mV	-	-	-	12870	-	-	-	-	-
" 2	"	-	-	-	-	13860	15380	17250	15530	13530
" 3	"	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jan. 3: CO <sub>2</sub>	%	24,0	23,8	24,0	25,2	27,0	26,5	26,2	22,9	22,9
CO	"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O <sub>2</sub>	"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CO	"	29,3	28,2	27,3	26,2	24,8	27,2	30,3	21,5	21,5
H <sub>2</sub>	"	43,9	44,5	43,9	44,7	44,4	44,4	42,0	44,8	44,8
Brennstoff	"	0,0	1,3	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OH <sub>2</sub>	"	1,6	2,1	3,0	2,3	2,9	1,3	1,0	1,2	1,2
N <sub>2</sub>	"	1,2	1,4	1,8	1,2	1,0	0,6	0,5	0,4	0,4
C-Zahl		1,00	1,62	1,30	1,17	-	-	-	-	-
Rein-H <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub>	%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
CO	"	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3
H <sub>2</sub>	"	96,7	96,5	95,2	96,8	96,9	96,5	97,0	96,9	96,9
OH <sub>2</sub> + H <sub>2</sub>	"	2,9	3,0	4,4	2,8	2,6	2,8	2,5	2,6	2,6
spez. Grav.		0,124	0,125	0,125	0,125	0,126	0,120	0,123	0,123	0,123
KW im Wärmep.	m <sup>3</sup>	350	330	491	334	-	-	-	-	-
" normal	"	285	204	213	189	-	-	-	-	-
Brennstoff	"	65	126	298	145	-	-	-	-	-
KW im Spaltgas	"	213	277	385	228	-	-	-	-	-
KW gesamt	m <sup>3</sup>	148	151	107	83	-	-	-	-	-
%	%	69,5	54,5	27,8	36,4	-	-	-	-	-
C-Zahl Wärmep.		350	535	639	391	-	-	-	-	-
" normal		285	204	213	189	-	-	-	-	-
Brennstoff		65	331	426	202	-	-	-	-	-
C-Zahl Spaltgas		298	690	615	392	-	-	-	-	-
C-Zahl insgesamt	%	233	359	189	195	-	-	-	-	-
%	%	78,3	52,7	30,8	49,1	-	-	-	-	-
N <sub>2</sub> -Bilanz:										
N <sub>2</sub> im Spaltgas	m <sup>3</sup>	175	126	131	116	-	-	-	-	-
" im Wand	"	263	220	295	174	-	-	-	-	-
Brennstoff	"	88	94	164	58	-	-	-	-	-
N <sub>2</sub> im Spaltgas	"	160	28	78	101	-	-	-	-	-
Differenz	m <sup>3</sup>	-72	+66	+66	+43	-	-	-	-	-
Diff. auf N <sub>2</sub> -Spaltgas %	%	-45	+35	+110	+42,6	-	-	-	-	-

H<sub>2</sub>  
Normal

97,0 - 97,1  
2,8 - 2,6

0,2  
0,2  
97,0  
2,6

X nicht  
Ankohlungs