

2168-4.03-11

Aktennotiz.Betr.: Gasgleichgewichte Sumpffphase 700 at / Scho III.

Es wurden Gleichgewichte aufgestellt und untersucht:

- 1.) Die Abhängigkeit des  $H_2$  - Partialdruckes am Ofeneingang von der Gasmenge am Ofeneingang.
- 2.) Die Abhängigkeit des  $H_2$  - Partialdruckes am Ofeneingang von der zur Linde-Anlage gehenden Gasmenge.
- 3.) Der Einfluß steigenden  $CO$  - Gehaltes im Frischgas :
  - a.) bei konstanter Ölwäsche
  - b.) bei 26 500 m<sup>3</sup>/h Gas zur Linde - Anlage.
- 4.) Die Waschölmenge in Abhängigkeit vom  $CO$ -Gehalt bei etwa 590 at  $H_2$  - Partialdruck.

Grundzahlen und Annahmen:

Mengen sind dem Fließschema nach Zeichnung der I. G. Lu N 6557 a - 2 entnommen. Danach ist der Reinkohledurchsatz 555 t/h Folgende Kohlenwasserstoffe sollen bei 250 000 Jato Bi Erzeugung entstehen:

$CH_4$	$C_2H_6$	$C_3H_8$	$C_4H_{10}$	
21 300	24 900	34 800	16 400	t/Jahr
73,2	45,6	43,4	15,5	m <sup>3</sup> /t R.K.
36,0	44,8	64,0	30,6	kg C/t R.K.

Es wird angenommen, daß von 100 % vergastem C 0,5 % zu  $CO_2$  und 2,2 % zu  $CO$  vergasen

$CH_4$	36,0	kgC/t R.K.
$C_2H_6$	44,8	"
$C_3H_8$	64,0	"
$C_4H_{10}$	30,6	"

175,4 = 97,3 %

100 % C - Vergasung = 180,275 kg C/t R.K.

CO<sub>2</sub> ; 0,905 kg/t R.K.  $\approx$  1,34 m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>/t R.K.

CO ; 3,97 "  $\approx$  8,07 m<sup>3</sup> CO /t R.K.

Bei einem C - Gehalt der Kohle von 83,5 % und einem angenommenen Abbau von 96 % werden an C abgebaut:

1000 · 0,835 · 0,96 = 802 kg C / t R.K.

Die Vergasung beträgt damit 22,5 %.

Die in der Trockenkohle entnommenen 1,05 % S mögen zu rund 80 % in H<sub>2</sub>S übergehen, sodaß etwa 6,1 m<sup>3</sup> H<sub>2</sub> S/ t. R. K. entstehen.

Bei 10 % O<sub>2</sub> in der Reinkohle sind 1000 · 0,1 · 0,95 = 95 kg O<sub>2</sub> vorhanden, die 108 kg H<sub>2</sub>O bilden. Da die Trockenkohle 2 % Wasser enthält, werden rund 22 kg H<sub>2</sub>O/t R.K. zugeführt; zusammen im Ofenausgang 130 kg H<sub>2</sub> /t R.K. Unberücksichtigt ist das in die Regeneratoren eingespritzte Wasser.

hkeit  
Löslichkeitswerte bei 700 at.

Gas	Abschlammöl $\approx$ 1050 dynamisch	Kohleabstreiferprodukt $\approx$ 1000		Waschöl	
		dynamisch	statisch	dynamisch	statisch
H <sub>2</sub>	0,0866	0,037 *	0,05	0,078	0,1
CO + N <sub>2</sub>	0,0762	0,04	0,08	0,083	0,16
CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> S	0,524	0,80	2,70	1,3	4,70
CH <sub>4</sub>	0,152	0,13	0,43	0,31-0,25	0,50
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,285	0,35	2,23	0,80	3,2
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,305	0,63	4,56	1,20	12,9
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,267	2,00	35,0	3,50	50,0

Dimension der Werte:

m<sup>3</sup> Gas ( 15° C; 735 mm Hg ) / -t Öl bzw. Produkt ( 20° C ) und

1 at Gas - Partialdruck für das Abschlammöl und Abstreiferprodukt

m<sup>3</sup> Gas ( 15° C; 735 mm Hg ) / m<sup>3</sup> Waschöl - ( 20° C ) und 1 at Gas - Partialdruck.

Zu 1 siehe Blatt 1 und 2

Bei 4032 4400 4750  
 folgt: 589,89 583,0 590

m<sup>3</sup>/t RK Ofeneingang  
 at H<sub>2</sub> - Partialdruck

Die Waschölmenge wurde mit 3 m<sup>3</sup>/t R.K. ( 166,5 m<sup>3</sup>/h ) angenommen, da bei 2,4 m<sup>3</sup>/t RK ( 133 m<sup>3</sup>/h ) der H<sub>2</sub> - Partialdruck am Ofeneingang wesentlich niedriger ausfällt infolge der niedrigen Löslichkeitswerte von CO und N<sub>2</sub> im Waschöl.

Die Erhöhung der Gasmenge am Ofeneingang bringt keine wesentliche Änderung des H<sub>2</sub> - Partialdrucks.

Zu 2 Siehe Blatt 1 und Tafel 4.

Die in Blatt 1 den bei 0 m<sup>3</sup>/h und 38.000 m<sup>3</sup>/h zur Linde-Anlage gehenden Gasmengen zugeordneten H<sub>2</sub> Partialdrücken wurden mit rohen Bilanzen aufgestellt.

Im Gegensatz zum Fahren mit Ölwäsche tritt bei ungefähr gleichem H<sub>2</sub> Partialdruck am Ofeneingang folgende Verschiebung der Analyse auf:

Analyse und Partialdrücke am Ofeneingang.

Gas	Ölwäsche 166,5 m <sup>3</sup> /h 0,15 % CO im Frischgas		Lindeentzug 26.500 m <sup>3</sup> /h 0,15 % CO im Frischgas	
	at	%	at	%
H <sub>2</sub>	589,89	84,27	585,396	83,628
CO	18,20	2,6	7,280	1,040
N <sub>2</sub>	44,45	6,35	20,440	2,92
CH <sub>4</sub>	40,60	5,8	51,100	7,3
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	5,285	0,755	19,670	2,81
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,414	0,202	13,300	1,90
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-	-	0,966	0,138
CO <sub>2</sub>	0,035	0,005	0,462	0,066
H <sub>2</sub> S	0,126	0,018	1,386	0,198
Summe	700,000	100,000	700,000	100,000

xx Analyse und Drücke unter der Annahme, daß die Linde-Anlage nur reinen Wasserstoff und keine sonstige Gase in den Kreislauf zurückführt.

Zu 3

a.) Siehe Blatt 2 und Tafel 1 u. 3

Waschölmenge 3 m<sup>3</sup>/t-RK ( 166,5 t/h ) konstant

b.) Siehe Tafel 4 und 5.

Hierin ist angenommen, daß die Linde-Anlage nur reinen Wasserstoff liefert.

Zu 4 - Siehe Blatt 3

Das Schaubild ist aufgestellt unter der Annahme, daß die Partialdrücke, am Ofeneingang wie in Tafel 1 bestehen bleiben. Am Ofenausgang ist der CO - Partialdruck mit 24 at ( Wirkdruck für Ölwäsche ) konstant angenommen. Im Ofen entstehen 8,07 m<sup>3</sup> CO/t R.K., die mit nachstehenden, im Frischgas jeweils zugeführten Mengen an CO zu entfernen sind.

Frischgasmenge	% CO	m <sup>3</sup> CO
1162,0	0,15	1,74
1163,7	0,30	3,5
1166,1	0,50	5,83
1168,4	0,70	8,15
1178,8	1,00	11,60

Die Gesamtgasmenge am Ofeneingang ist konstant.

Bemerkung: Stellenzahlen hinter dem Komma bedeuten keine Genauigkeit.

Verteiler:

Herrn Berger  
 " Schappert  
 " Gehb  
 Hy-Werk Scholven  
 Scholven Lu 558.

Anlagen: Tafel 1 - 5  
 Blatt 1 - 3.

Landwirtschaften/Rhein den 7. März 1939 Ge/n

Tafel 1.

Geogr. Anst. d. Rheinl. u. Westf. Prov. Bonn, Nr. 709 ab

0,15 1/100 1/100 1/100 1/100

Karte	Fruchtungs		Oftendungs		Neubau		Oftendungs		Gesamt		Verbind		Oftendungs		3 a		Kleinbau	
	q	d	q	d	q	d	q	d	q	d	q	d	q	d	q	d	q	d
10	57,7	1135,23	84,21	291,79	580,99	-950	3047,74	332,00	24,6	20,0	12,18	3702,36	523,071	119,85	1135,23	2262,51		
12	0,15	1,74	2,6	104,83	10,4	6,07	20,0	0,64	1,25	0,564	0,564	109,09	24,0	6,0	9,81	103,89		
14	1,75	20,30	6,35	256,0	46,45	-	151,5	0,41	0,26	1,28	1,28	249,27	54,9	25,65	20,38	235,62		
16	0,40	4,65	5,6	234,0	40,7	73,2	301,2	65,0	3,21	1,7	1,53	237,73	67,3	58,38	77,85	229,35		
20	0,26	30,4	0,25	30,4	5,18	47,51	76,00	16,25	2,45	0,38	0,38	64,75	14,27	34,35	45,6	30,40		
23	0,20	0,24	0,20	0,24	1,84	4,8	52,94	11,13	1,710	0,26	0,26	39,43	6,70	31,34	45,6	8,14		
25	0,05	0,13	0,05	0,13	1,84	4,8	52,94	11,13	1,710	0,070	0,070	5,108	1,125	5,38	15,5	0,0		
28	0,01	0,10	0,01	0,10	0,05	1,84	2,03	10,13	0,139	0,01	0,01	1,234	0,104	1,08	1,84	0,15		
Baum	109	1162,00	109	4034,0	700	795,99	5776,11	1700,00	37,885	1,125	10,515	3141,235	650,000	274,493	1335,11	2870,00		

Verse mit 1/100...  
 1/100...  
 1/100...





Ludwigshafen den 7. März 1939 Ge/B.

Gasbilanzgewichtsumpfphase 700 stb bei 26 500 m<sup>3</sup>/h zur Linde-Anlage

Oberölverbrauch 0,15 % im Pilschkeu.

Tafel 4.

Gas	Frischgas		Ofenungang		Neubildung + Verdr.		Ofenungang + Neubildung		Es löst sich in:			Verlust		Ofenaustrag		Kreislaufgas zum Ofen	
	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	P.D.	at	P.D.	at	5,23 kg Absolutm. 8 l	1493 kg Abstreifer produkt	130 kg M <sub>2</sub> O	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub>	97,70	1135,23	83,628	3370,16	585,396	-1000	2370,16	515,830	23,40	28,40	11,81	2306,55	75,398	1944,95	75,369		
O <sub>2</sub>	0,15	1,74	1,04	42	7,280	+ 8,07	50,07	11,0	0,440	0,555	1,15	47,575	1,56	40,26	1,56		
N <sub>2</sub>	1,75	20,38	2,92	118,88	20,440	-	118,88	26,00	1,05	1,32	0,63	115,68	3,81	98,5	3,81		
OH <sub>4</sub>	0,40	4,65	7,30	294,65	51,100	+73,20	367,85	80,00	6,36	15,45	1,84	344,20	11,25	290	11,25		
O <sub>2</sub> H <sub>6</sub>			2,81	113,4	19,670	+45,60	159,00	34,00	5,18	17,98	0,83	135,04	4,40	113,4	4,40		
O <sub>2</sub> H <sub>8</sub>			1,90	76,5	13,300	+43,80	120,30	26,30	4,07	24,4	0,6	91,23	2,97	76,50	2,97		
O <sub>2</sub> H <sub>10</sub>			0,138	5,75	0,966	+15,50	21,25	4,820	0,645	13,710	0,106	6,789	0,221	5,75	0,221		
CO <sub>2</sub>			0,066	2,66	0,462	+ 1,84	4,50	0,976	0,267	1,156	0,02	3,055	0,10	2,64	0,10		
H <sub>2</sub> S			0,198	8,00	1,386	+ 6,10	14,10	0,306	0,842	3,640	0,07	9,548	0,31	8,00	0,31		
Summe	100	1162,00	100	4032,00	700	-805,68	3226,11	70	42,254	106,913	1,15	3059,667	100	2580,00	100	2580,00	100

Werte auf 1 t Reinkohle bezogen,  
bezogen auf 150 Gf 735 mm HG

Rein - Kette - Durchsatz für Scholven III.

Kreislaufgasmenge x

x = 0,24611 + 1362 · 0,023 = 4032 · 0,16372

z = 2560 m<sup>3</sup>/1 t BK = 143 000 m<sup>3</sup>/h Kreislaufgas zu den Umlaufpumpen

3059,667 · 2580 = 479,667 m<sup>3</sup>/1 t BK = 26 500 m<sup>3</sup>/h Gas zur Linde - Anlage.



Indulganzform/Rein den 7. März 1959 0577

Gasdruck 100 mm Hg bei 26.500 d/h zur Lärde - Anlage

Die Umlaufzeit ist 1,00 in 7100 h/h.

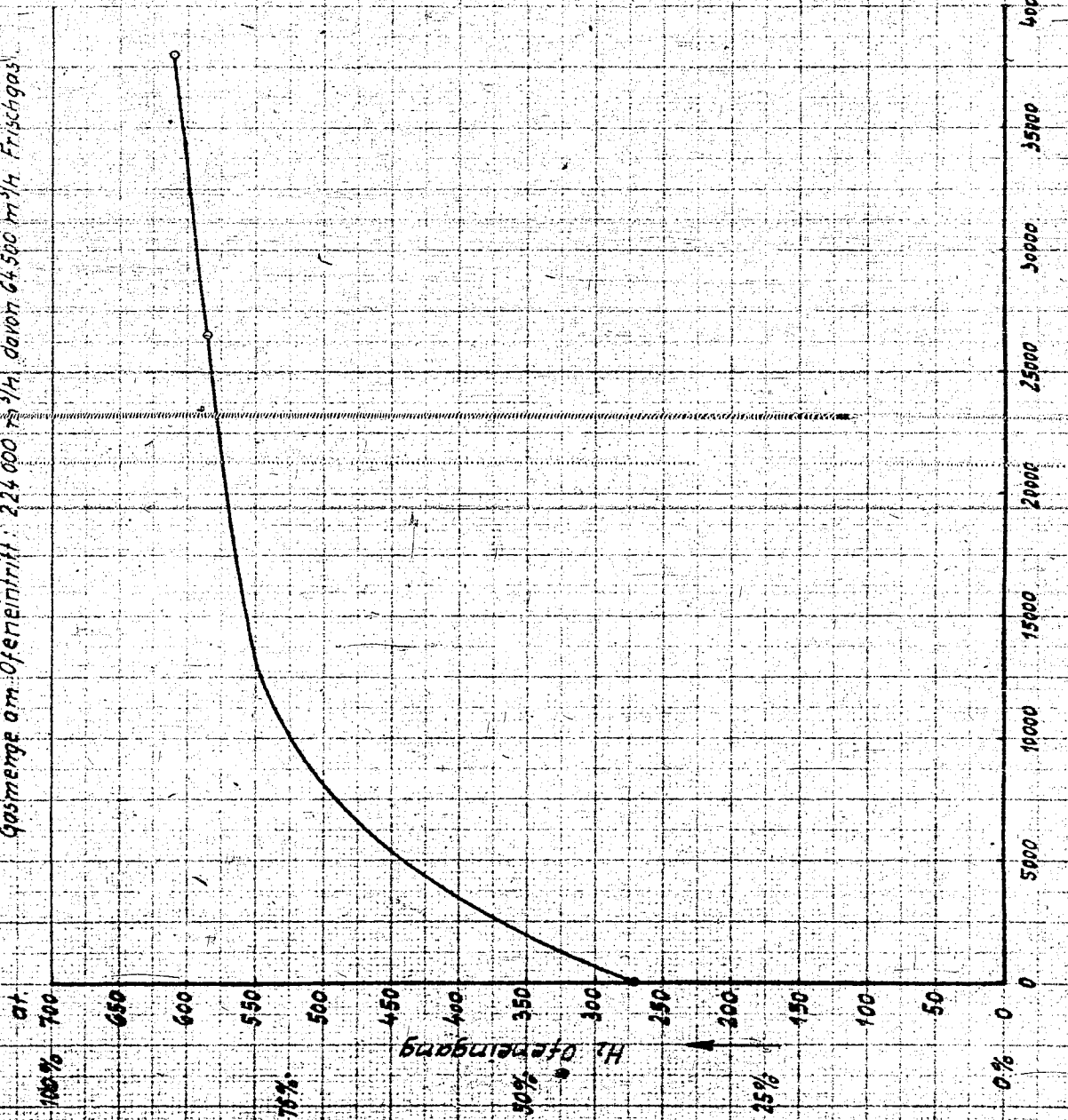
Tafel 5

Gas	Prisgang		Oxidgang		Kohleng.		Oxidgang		Es löst sich in		Vorhand.		Oxidgang		Kreislaufgas	
	%	d	%	d	P.D.	Verbrauch	P.D.	%	d	525 kg Abchamm- Produkt	1485 kg H <sub>2</sub> O	0,5 %	%	d	%	d
H <sub>2</sub>	36,66	1135,25	22,16	3310,87	575,38	- 1000	521,36	522,293	22,84	28,64	11,52	2247,96	73,479	1895,63	73,479	
CO	1,0	11,72	2,306	101,30	17,956	+ 8,07	105,37	23,70	0,947	1,415	1,15	105,312	3,46	89,53	3,46	
H <sub>2</sub>	1,744	20,38	2,32	118,88	20,440		11,108	125,40	3,05	2,52	0,63	112,68	3,81	98,50	3,81	
OH <sub>4</sub>	0,36	4,65	7,30	294,65	51,100	+ 7,20	56,85	30,60	6,36	15,45	-	544,20	11,25	290,00	11,25	
O <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	2,81	115,40	2,81	115,40	19,670	+ 45,50	15,00	34,60	9,18	17,98	-	135,04	4,40	113,40	4,40	
O <sub>2</sub> H <sub>8</sub>	1,90	76,50	1,90	76,50	17,300	+ 45,30	12,30	26,30	4,07	24,40	-	91,23	2,97	76,50	2,97	
O <sub>2</sub> H <sub>10</sub>	0,158	5,73	0,158	5,73	0,965	+ 15,50	2,825	4,63	7,645	15,71	-	6,789	0,22	5,73	0,22	
CO <sub>2</sub>	0,065	2,66	0,065	2,66	0,463	+ 1,84	50	0,976	0,267	1,158	-	3,055	0,10	2,66	0,10	
H <sub>2</sub> O	0,193	8,00	0,193	8,00	1,386	+ 6,10	1,10	0,306	0,942	3,64	-	9,543	0,31	8,00	0,31	
Summe	100	1172,00	100	4032,00	700	- 605,40	221,12	700	42,831	107,813	1,15	3058,714	100	2590	100	

Alle Werte bezogen auf 1 kg Rohkohle bei 15 ° C, 725 mm B.  
 55,5 % in der Luft, 2530 = 479,724 d/h + 26.500 d/h zur Lärde - Anlage.  
 Kreislaufgas I  
 K = 0,2631 + 1172 = 4032 = 0,1784  
 K = 3550 d/h + 1 t EK Kreislaufgas = 145 000 d/h  
 0,15, 224 = 2530 = 479,724 d/h + EK = 26.500 d/h zur Lärde - Anlage.

### H<sub>2</sub> Partialdruck abhängig vom Linde - Entzug

Früschgasanalyse: H<sub>2</sub> = 97,7% CO = 0,65% N<sub>2</sub> = 17,5% CH<sub>4</sub> = 0,4%  
Gasmenge am Ofeneintritt: 224 000 m<sup>3</sup>/h, davon 64 500 m<sup>3</sup>/h Frischgas



Waschölmenge abhängig vom CO Gehalt  
des Frischgases bei const.  $H_2$  Partialdruck von 590 at.

