

Nach Gebrauch bitte zurück an die H. Sachse, Dk cm

D:66

1928 A - 12

B r a b a g
Werk Böhlen
z.Hd.v.Herrn Obering.Lackner

120000070

B ö h l e n / b. Leipzig
Ingenieurzentrale

V e r t r a u l i c h !
=====

TB/N-Lmp/Schl.-B.

24. Mai 1941 We.

Unter Bezugnahme auf die Besprechung Ihres Herrn Obering. Lackner am 20. ds. Mts. in Ludwigshafen mit unseren Herren Obering. Lampe, Dipl.-Ing. Bäurle und Dipl.-Ing. Müller übersenden wir Ihnen anbei das Kontofot eines Schreibens an Herrn Dir. Dr. Wissel, Hydrierwerke Pöhlitz, vom 7. Nov. 38, aus dem Sie ersuchen wollen, wie sich die Kalkulation des Koppers-Spaltverfahrens zur Kalkulation des I.G.-Röhrenofen-Spaltverfahrens verhält. Diese Kalkulation wurde aufgestellt aufgrund eines Schreibens der Firma Heinrich Koppers, Essen, vom 31.10.38.

Aufgrund einer später mit Herren von Koppers stattgefundenen Besprechung, in der wir Koppers Mitteilung von dem Ergebnis unserer Gegenüberstellung der Anlage- und Betriebskosten gemacht haben, reichte Koppers ein verbilligtes Angebot ein; unsere Gegenüberstellung der Anlage- und Betriebskosten vom 14.1.39, von der wir ein Kontofot beilegen, ergab ebenfalls sowohl eine wesentlich höhere Summe für Anlagekosten als auch an Betriebskosten für das Koppers-Verfahren.

Wir hoffen, Ihnen hiermit bestens gedient zu haben.

I.G.FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT.

Anlagen:
2 Kontofotien.

[Handwritten signature]

Herrn
Direktor Dr. Wissel
Hydrierwerke Pöhlitz

120000071

Lu 567.

././ TB/N.-Lmp.

7. Nov. 1938/Gb.

Hygas-Spaltanlage System Koppers.

Ich übersende Ihnen anbei 3 Kontofotien des Schreibens der Firma Heinrich Koppers, Essen, vom 31.10.1938, betreffend die Hygas-Umformungsanlage nach dem Verfahren von Koppers. Die Leistung der angebotenen Anlage entspricht der Leistung des ersten Ausbaues von Pöhlitz, also der Leistung von 6 Hygas-Spaltöfen. Es werden also verarbeitet 18700 m^3 Hygas folgender Zusammensetzung:

$\text{CO}_2 + \text{CO}$	0,37 %
H_2	39 %
N_2	4,3%
CH_4	29,6%
C_2H_6	14,9%
C_3H_8	10,9%
C_4H_{10}	0,9%
C_5H_{12}	0,03%.

Das umgeformte Gas hat lt. Angabe Koppers folgende Zusammensetzung

CO	18 %
CO_2	5 %
H_2	74,0%
N_2	2,0 %
CH_4	1,0 %

während das umgeformte Gas der Hygas-Spaltanlage Pöhlitz nach unseren Rechnungen etwa haben wird

14,7 % CO
7,6 % CO_2
74,8 % H_2
1,0 % N_2
1,9 % CH_4 .

././

1200000,2

Das Ausbringen von Koppers ist 3,985 Nm³/m³ Hygas, während wir 3,95 m³ errechnet haben; dementsprechend entstehen also stündlich 74600 Nm³ Spaltofengas nach Koppers bzw. 74000 m³ Spaltofengas nach unserer Rechnung. Die Anlagekosten laut Angebot Koppers betragen

einschliesslich Lizenzgebühr	RM 11 700 000.--
dazu int. Rohrleitungen	" 1 140 000.--
sowie Kühlwasserrückgewinnungsanlage	" 520 000.--
	<u>RM 13 360 000.--</u>

während die Spaltanlage Pölitz für die gleiche Leistung und den gleichen Lieferumfang jedoch einschliesslich org. Schwefelreinigung des Hygases nur RM 6 000 000.-- kostet. Eine Kühlwasserrückgewinnungsanlage ist bei der Spaltanlage nach unserem Verfahren nicht notwendig. Es könnte allerdings wohl auch die Koppers'sche Anlage ohne Kühlwasserrückgewinnungsanlage betrieben werden; es sind dann aber grosse Mengen Frischwasser notwendig, während wir bei unserem Verfahren lediglich etwas Spritzwasser brauchen. Lässt man also den Preis von RM 520 000.-- heraus, so stehen immerhin noch RM 12 840 000.-- bei Koppers, RM 6 000 000.-- bei uns gegenüber. Es darf aber nicht vergessen werden, daß bei Verwendung von Frischwasser bei Koppers ein ganz erheblich grösseres Wasserwerk notwendig ist, da Koppers 750 m³ Kühlwasser/h braucht. Es tritt also zu den RM 12 840 000.-- der Spaltanlage noch ein nicht unerheblicher Posten für ein grösseres Wasserwerk.

Wie im einzelnen sich die Betriebskosten im Vergleich zueinander stellen, geht aus den beiliegenden beiden Kalkulationen hervor. Um einen Ausgleich für das grössere Wasserwerk bei Frischwasser-Verwendung zu haben, habe ich in der Kalkulation der Einfachheit halber die Anlagekosten einschliesslich Rückkühlwerk eingesetzt. Die Anlagekosten für das Rückkühlwerk mit Pumpen dürften sich nicht wesentlich von den Anlagekosten für ein entsprechendes grösseres Wasserwerk unterscheiden.

Die Kalkulation ergibt ein ganz wesentliches Plus zu Gunsten des I.G.-Röhrenspalt-Ofens, trotzdem ich beim Röhrenspaltofen mit 5% Reparaturen gerechnet habe, während Koppers nur 1,25 % Reparaturen rechnet. Der Heizgasbedarf ist beim Röhrenspaltofen auch etwas niedriger wie beim Koppers-Verfahren. Ich habe als Heizgasbedarf den theoretischen Bedarf für die Spaltung des Hygases bei 200 % Dampfüberschuss eingesetzt und zur Sicherheit einen Aufschlag von 10 % gemacht. In Wirklichkeit ist also unser ./. .

Heizgasbedarf wesentlich niedriger, da, wie wir in Billingham gehört haben, ein Dampfüberschuss von 100 % über den theoretischen Bedarf vollauf genügt. Den Dampfbedarf selbst habe ich deshalb mit 100 % Zuschlag zum theoretischen Dampfbedarf eingesetzt.

Das Koppers-Verfahren hat noch weitere Mängel gegenüber unserem I.G.-Verfahren.

1.) Der Platzbedarf der Koppers-Anlage ist wesentlich grösser als unser Platzbedarf; er beträgt für die Spaltanlage 6 125 m² und für die zugehörige Kläranlage mit Rückkühlwerk 2 480 m²

	insgesamt	8 605 m ² ,
--	-----------	------------------------

während der Platzbedarf für eine Anlage gleicher Leistung nach dem IG-Verfahren 3 420 m² für die eigentlichen Öfen mit Abhitzeauswertung, Bedienungsstand, Kamin und Rauchgasgebläse beträgt; dazu kommt noch der Platzbedarf für die org. Schwefelreinigung, das Gebläsehaus für Luft und für Rohrleitungen mit insgesamt 900 m², sodass der Gesamtplatzbedarf für eine Anlage nach dem IG-Verfahren 4 320 m², also genau die Hälfte beträgt.

2.) Der zur Spaltung benötigte Dampf, soweit er nicht zersetzt wurde, wird bei Koppers mit Wasser niedergeschlagen, während er bei unserem Verfahren für die Konvertierung mitbenutzt wird. Würde man also hinter die Koppers-Anlage eine Konvertierung schalten, so müsste diese Dampfmenge erneut aufgebracht werden.

3.) Es sind bei Koppers Abwässer vorhanden, die Russ enthalten, während bei der IG-Anlage keine Abwässer anfallen.

Nicht in Betracht gezogen haben wir bei der Kalkulation die Einwirkung der Entschwefelungsanlage, soweit sie anorg. Schwefel betrifft. Die Kosten dieser Entschwefelungsanlage würden wiederum zu Ungunsten der Koppers-Anlage sprechen; denn bei der Koppers-Anlage müsste der Schwefel aus dem Spaltgas, also einer sehr grossen Gasmenge, ausgewaschen werden, die dementsprechend grosse Apparate bedingt, während bei dem IG-Verfahren der Schwefel aus dem Hygas ausgewaschen wird, also aus einer Gasmenge, die nur ca. 1/4 der Spaltgasmenge beträgt.

Dem Nachteil des IG-Verfahrens, daß für die Hygas-Spaltung auch eine Reinigung von organischem Schwefel notwendig ist, ist durch die Einbeziehung der org. Schwefelreinigung in die Anlagekosten und die Kalkulation Rechnung getragen.

Anlagen:

3 Kontofotien,

7.11.1950/ab

Vergleich der Kosten- und Energiekosten für Spaltgas aus entbu. Startern HyGas nach dem Apparat-Verfahren und nach dem Rührkessel-Spaltverfahren der IG. Leistung 1870 m³/HyGas/h mit bu = 7750 RT.

120000075

	Apparat-Verfahren:	I.G.-Verfahren:	Bemerkungen:
Anzahl und Dimensionen der wesentlichen Apparate	4 Aggregate zu je 18650 m ³ Spaltgas, überführbar bin auf 25000 m ³ Spaltgas/h.	6 HyGas-Spaltöfen für je 12300 m ³ Spaltgas, überführbar bis auf 14000 m ³ /h Spaltgas.	
Anlagekosten betriebfertig erstellt	13 360 000.-- einschli. Rückkühlwerk, Pumpen etc.	6 000 000.-- einschli. Rauchgas-Maschine, org. Schwefelreinigung etc.	
	Einheitspreis:	Mengen/h	Kosten / h RM.
1. Rohmaterialien:			
Spaltkontakt	3 --/h	0,77 kg	231
Reduz.-Kontakt	1 --/h	1,28 kg	1,28
ZnO - Kontakt	0,25	3,25 kg	5,15
			6,74
2. Energien:			
Hochdruckdampf	2,50/t	--	--
Niederdruckdampf	2 --/t	35,2 t	70,40
Strom	1,8 kWh/1165 kg	600 kg	10,80
Frischwasser	1,0 m ³ /h	--	--
Kühlwasser	1 250 m ³ /h	--	--
Kondenat	0,40/m	--	--

1/0

	Koppers-Vorfahren		I.C.-Vorfahren		Bemerkungen
	Mengen/h	Kosten/h Mk.	Mengen/h	Kosten/h Mk.	
Kesselpreiswaser	18,7 t	3,74	26,5 t	11,30	
Heisgas	77,2 t 1000 t	330,--	60,5 x 10 ⁶	292,--	
3.)		416,29		384,50	
Löhne und Gehälter Arbeiter /h	2	12,--	6	6,--	
Gehälter	1,25 v. Lohn	19,20	5% v. Anlagekap. 34,20	3,--	
Reparaturen	Anlagekapit.	1,44	12% v. Lohn	0,72	
Betriebsmaterial m. Laborkosten	1,8% v. Anlagekapital	27,50	1,8% v. Anlagekapital	12,35	
Feuerschutz und Steuern	13% v. Anlagekapital	190,--	13% v. Anlagekapital	89,--	
Amortisation und Versicherung		264,14		145,27	
Summe der Ausgaben		680,43		536,51	
4.) <u>Entschritten:</u>					
Niederdruckdampf	1,80/t.	--	--	--	
Hochdruckdampf	2,25/t.	--	23 t.	51,75	
Grundkosten pro Stunde		680,43		484,76	
Betriebskosten pro 1000 Nm ³ Spaltfongas		9,15		6,55	
Betriebskosten f. 1000 Nm ³ CO + H ₂ im Spaltgas		9,95		7,31	

Handwritten signature

D: 66.120.Dr. Dr. Wissel, Dr. Hüttner, Dir. Dr. Pier, Obering. Sabel, Me.
 AWP. 2x279. Dr. Schiller. Dr. Hartmann, Dir. Sparte I.

14. Jan. 1939/Gb.

1200000/77

Vergleich der Gesteungskosten für Spaltgas aus entbutanisiertem Hygas nach dem Koppers-Verfahren und nach dem Röhrenofen-Spaltverfahren der I.G. Leistung 18 700 Nm³/Hygas/h mit hu = 7 758 WE.

Hygas

Koppers-Verfahren:		I.G.-Verfahren:	
Anzahl und Dimensionen der wesentlichsten Apparate	3 Aggregate zu je 24000 Nm ³ Spaltgas	6 Hygas-Spaltöfen für je 12300 Nm ³ Spaltfengas org. Schwefelreinigung 6 000 000.- einschl. Rauchgas-Kamin, org. Schwefelreinigung etc.	Kosten /h RM.
Anlagekosten betriebsfertig erstellt	9 184 000.- einschl. Rückkühlwerk, Pumpen etc.		
Einheitspreis:	Mengen/h	Kosten/h RM.	Mengen/h
Rohmaterialien:			
Spaltkontakt	3.-/kg	-	0,77 kg
Redmud-Kontakt	1.-/"	-	1,28 "
ZnO-Kontakt	0,80"	-	3,95 "
			6,74
Energien:			
Hochdruckdampf	2,50/t	-	-
Niederdruckdampf	2.-/t	57,40	35,2 t
Strom	1,8 Pfe/kWh	19,20	600 kWh
Frischwasser	1,0/m ³	0,73	-
Rückkühlwasser	1 Pfe/m ³	-	-
Kondensat	0,40/m ³	-	-
			70,40
			10,80

!

	Koppers-Verfahren:		I.G.-Verfahren:		Bemerkungen:
	Einheitspreis:	Mengen/h	Kosten/h RM	Mengen/h	
Kesselspeisewasser	0,2/m ³	17,9 t	3,58	26,5 t	11,30
Heizgas	0,427 Pfg/ 1000 WE	71,2x10 ⁶	304,-	68,5x10 ⁶	292,-
Löhne u. Gehälter Arbeiter pro Std.	1,-	11	11,-	6	6,-
Gehälter	50% v. Lohn	-	5,50	-	3,-
Reparaturen	-	1,25% v. An-lagekap.	17,20	5% v. Anlage-kapital	34,20
Betriebsmaterial u. Laborkosten	-	12% v. Lohn	1,32	12% v. Lohn	0,72
Feuerschutz u. Steuern	-	1,8% v. An-lagekap.	18,90	1,8% v. Anlage-kapital	12,35
Amortisation n. Ver-zinsung	-	13% v. An-lagekap.	136,-	13% v. Anlage-kapital	89,-
Summa der Ausgaben			189,92		145,27
Gutschriften:			574,83		536,51
Niederdruckdampf	1,80/t	-	-	-	-
Hochdruckdampf	2,25/t	-	-	23 t	51,75
Gesamtkosten pro Stunde			574,83		484,76
Betriebskosten/1000 Nm ³ Spaltfengas			7,98		6,55
Betriebskosten/1000 " CO ₂ + H ₂ im Spaltgas			8,72		7,1

Handwritten signature