

3452 - 30/5.01 - 30

Ruhrchemie Aktiengesellschaft
Oberhausen-Höfen

Oberh.-Höfen, den 25. Sept. 1941
Verw. Hr/Bbb

Projekt Schweden

Für eine in Schweden zu errichtende Ruhrchemie-Synthese-Anlage mit Eisenkontakten ist die Umsetzung der CO-reichen Abgase aus Elektroöfen vorgesehen. Gewünscht wurden die charakteristischen Zahlen einer Anlage zur Verarbeitung von:

- Fall A 30.000.000 m³ Elektro-Abgas im Jahr
- Fall B 45.000.000 m³ Elektro-Abgas im Jahr

Die Synthese soll so geführt werden, dass die Schmierölfabrikation im Vordergrund steht und als Endprodukt möglichst viel Schmieröl vorliegt. Reiner Wasserstoff zur Einstellung des CO : H₂ - Verhältnisses steht zu günstigen Bedingungen zur Verfügung. Die Kontaktmasse kann von der Ruhrchemie in Form von unreduzierten, sogenannten Grünkorn angeliefert und in Schweden in einer kleinen Anlage reduziert werden.

Gegebene Zusammensetzung des Ausgangsgases

- CO : 75 %
- CO₂ : 20 %
- Rest (N₂+H₂) : 5 %
- H₂S : Etwa 3 g/m³
- org. S : unbestimmt

Nötige Synthesegaszusammensetzung

CO : H₂ = 1 : 1,0 bis 1 : 1,25

Im vorliegenden Fall wurde ein CO : H₂-Verhältnis von 1 : 1,2 gewählt. Inerte bis etwa 15 %.

Herstellung des Synthesegases aus Abgas und Wasserstoff.

Zugrunde gelegt wurden 8.000 Betriebsstunden im Jahr.

	A	B
Abgasmenge/Jahr	30.000.000 m ³	45.000.000 m ³
Abgasmenge/Std.	3.750 m ³	5.600 m ³
Erforderliche Menge Wasserstoff/Std.	3.350 m ³	5.100 m ³
Synthesegas/Std.	7.100 m ³	10.700 m ³

Zusammensetzung des Synthesegases bei A und B

CO	:	39,5 %
H ₂	:	47,5 % (CO : H ₂ = 1 : 1,2)
CO ₂	:	10,5 %
Rest (N ₂ -u.ä.)	:	2,5 %
H ₂ S	:	etwa 1,6 g/m ³
org. S	:	unbestimmt

Gearbeitet wird unter Verwendung von speziellen Eisenkontakten bei 15 - 20 atm.

Synthesegasmengen, Ofenzahl und Katalysatormengen im Jahr

	A	B
Ausbau g/m ³ Idealgas	ca. 126	126
Außerden-gewinnbares Gasol	" 14	14
Idealgas Nm ³ /Std.	ca. 6.200	9.300
Synthesegas Nm ³ /Std.	" 7.100	10.700
Jahresproduktion in t Primärprodukt einchl. Gasol	<u>ca. 8.700</u>	<u>13.000</u>
Ofenzahl in Betrieb	12	20
Reserveöfen	4	4
Gesamtöfenzahl	16	24
Kontaktlebensdauer Monate	5 - 6	5 - 6
Ofenfüllungen	24 - 30	40 - 48

Zusammensetzung der Primärprodukte:

Im vorliegenden Falle wird die Synthese so eingestellt, dass ein möglichst hoher Anteil an olefinreichen Flüssigprodukten bis 320° siedend anfällt, der direkt in die Schmierölherzeugung eingesetzt werden kann.

	A	B
Jahresproduktion	ca. 8.700 t	13.000 t
10 Gew.-% Gasol	ca. 870 t	1.300 t
48 " Benzin bis 200° sied.	4.200 t	6.200 t
22 " Dieselöl 200-320° "	1.900 t	2.900 t
14 " Weichparaffin 300-460°	1.220 t	1.800 t
6 " Hartparaffin über 460°	510 t	800 t
	8.700 t	13.000 t

Schmierölsynthese

Die bis 320° siedenden Produkte können direkt in die Schmierölsynthese eingesetzt werden.

	A	B
Einsatz	ca. 6.100 t	9.100 t
Ausbeute:		
ca. 52 % Schmieröl	ca. 3.200 t	4.700 t
" 3 % Spindelöl	180 t	300 t
" 12 % Benzin bis 180° sied.	750 t	1.100 t
" 29 % Dieselöl	1.800 t	2.700 t
" 3-% Verlust	190 t	300 t
100 %	6.100 t	9.100 t

Endprodukte der Anlage:

	A	B
Primärproduktion	8.700 t	13.000 t
Endproduktion		
Gasöl (Flüssiggas)	870 t	1.300 t
Benzin bis 180° sied.	730 t	1.100 t
Dieselloil 180 - 350° sied.	1.800 t	2.700 t
Weich- und Tafelparaffin 350-460°	1.220 t	1.800 t
Hartparaffin über 460° sied.	510 t	800 t
Motoren-Schmieröl	3.200 t	4.700 t
Spindelöl	180 t	300 t
Verlust	190 t	300 t
	8.700 t	13.000 t

Die Viskosität des Schmieröls kann durch geeignete Wahl der Polymerisationsbedingungen eingestellt werden, nachfolgend die chemischen und physikalischen Daten eines 12er und eines 22er Öls.

	Öl 1	Öl 2
D ₂₀	0,847	0,851
Viskosität °E/50°C	12	22
Viskositätspolhöhe	1,75	1,75
Viskositätsindex	105	105
Flammpunkt	245°	275°
Stockpunkt	- 28°	- 24°
Neutralisationszahl	0,04	0,04
Jodzahl	24	25
Verseifungszahl	0,10	0,10
Asche	0,001	0,002
Conradson-Test	0,05	0,08
Verdampfbarkeit	6,2%	4,1%

Auch die über 320° siedenden Anteile lassen sich auf Spezialöl verarbeiten, allerdings ist hier eine Krackung erforderlich, um die zur Polymerisation erforderlichen Olefine zu erzeugen. Die Krackanlage würde bei der geringen zur Verfügung stehenden Krackstockmenge aber sehr unwirtschaftlich arbeiten.

Das Gasöl besteht aus einem Gemisch von Propan, Propylen und Butan, Butylen. Seine Verwendung als vorzügliches Treibgas ist bekannt.

Das Dieselöl kann bei seinen hervorragenden Zündeigenschaften ohne weiteres im Verhältnis 1 : 1 mit Teeröl gemischt werden, wobei ein gutes Misch-Dieselöl erhalten wird.

Die erhaltene geringe Menge Benzin hat eine Oktanzahl von 30 - 40 und wird am besten mit Alkohol gemischt und dann als Treibstoff verbraucht.

Das anfallende Weichparaffin steht für Imprägnierungszwecke zur Verfügung, das Tafelparaffin mit einem Stockpunkt von etwa 55° kann zur Kerzenfabrikation und für Kompositionswachse usw. verwendet werden. Das Hartwachs (Stockpunkt etwa 90°) ist als Emulgiermittel, als Kandelwachs, Bohnerwachs, Ceresinersatz, Kompositionswachs usw. bestens geeignet. In vielen Fällen werden geeignete Mischungen der 3 Wachse hergestellt.

Anlagekosten:

Überschlagsmäßige Schätzung der Anlagekosten für die Primärproduktion, deutsche Verhältnisse 1939 zugrunde gelegt.

<u>Primärproduktion</u>	A	8.700 jato-Anlage	B	13.000 jato-Anl.
		RM 7.500.000		RM 9.200.000

Die Schätzung umfasst die gesamte Primärerzeugung ab Gebläsestation hinter dem zur Gasanlage gehörigen Synthesebehälter. Eingeschlossen sind Tanklager, Paraffinaufarbeitung, Gebäude, Werkstatt und Laboratorium, nicht eingeschlossen Kraftwerk, Verwaltung, Kontakt-Reduktion.

Schmierölanlage

	8.700 jato-Anl.	13.000 jato-Anl.
Vorreinigung	300.000	500.000
Ölsynthese, Raffination, Destillation	1.200.000	1.500.000
	<u>RM 1.500.000</u>	<u>RM 2.000.000</u>

Kontaktreduktionsanlage:

	8.700 jato Anl.	13.000 jato-Anl.
	<u>RM 300.000</u>	<u>RM 400.000</u>

Ungefähre Erzeugungskosten pro kg Primärprodukt

	A	B
	8.700 jato	13.000 jato
1.) Synthesegas : 8,3 m ³ zu 1,5Pfg.	12,5 Pfg.	12,5 Pfg.
2.) Löhne und Gehälter	1,2	1,0
3.) Energien	5,5	4,5
davon Dampf: A=2,5 kg; B=2,0 kg		
Strom: A=2,5 " ; B=1,8 "		
Frischwasser: A= 70 l ; B= 50 l		
(Restgas, Rückkühlwasser, Speisewasser usw.)		
4.) Hilfsstoffe (Kontaktmasse usw.)	3,0	3,0
5.) Verschiedene Betriebsstoffe	0,8	0,6
6.) Reparatur und Instandhaltung	1,6	1,6
7.) Sonstige Kosten		
(Transport, Hilfsbetriebe, allg. Betrieb, Werksverwaltung)	1,7	1,5
8.) Gutschriften für Restgas u. Dampf	1,4	1,6
9.) Kapitaldienst		
Abschreibung 9 % v. Anlagekap.	7,8	6,4
Zinsen 5 % vom Anlagekap.	4,3	3,5
Erzeugungskosten/kg Primärprodukt	37,0 Pfg.	33,0 Pfg.

Ungefähre Erzeugungskosten pro kg Schmieröl

	A 3.200 jato	B 4.700 jato
1.) Einsatz 1,92 kg Primärprodukt	71 Pfg.	63,4 Pfg.
2.) Löhne und Gehälter	3,3	3,0
3.) Energien	3,5	3,0
davon Strom : A=1,6; B=1,4 kWh Dampf : A=2,2; B=1,8 kg Frischwasser: A= 40; B= 30 l Ausserdem Rückkühlwasser, Restgas		
4.) Chemikalien	3,5	3,5
5.) Betriebsstoffe	0,7	0,5
6.) Reparatur und Instandhaltung	3,3	3,0
7.) Sonstige Kosten (Transport, Hilfsbetriebe, allg. Betrieb, Werksverwaltung)	3,3	3,0
Gutschriften:		
Benzin = 0,228 kg zu 25 Pfg/kg	5,7	
+ Dieselöl = 0,562 kg zu 30 Pfg/kg	16,9	16,9
Spindelöl = 0,06 kg zu 50 Pfg/kg	3,0	3,0
8.) Abschreibung 9 % v. Anlagekap.	4,2	3,8
9.) Zinsen 5 % v. Anlagekap.	2,3	2,1
Erzeugungskosten/kg Fertigöl	69,5 Pfg.	59,7 Pfg.

* Für Dieselöl kann eine Gutschrift von 30 Pfg/kg vorgenommen werden, da es wie erwähnt infolge seiner vorzüglichen Grundeigenschaften zur Mischung mit sonst unbrauchbaren Dieselölen verwandt werden kann. Durchschrift

Bedienung:

	A	B
In der Primärproduktion	ca. 50 - 60 Mann	65 - 75 Mann
In der Schmierölfabrik	ca. 40 Mann	50 - 60 Mann

Platzbedarf:

Für die Gesamtanlage einschl.
Schmierölfabrik sind an Fläche
erforderlich ca. 90.000 m² ca. 100.000 m²