

Abteilung für
Wirtschaftlichkeitsprüfung
Dr. Fri./Bu./1505

Leuna Werke, den 11. Juni 1940.

Wenzel

Dr. Langhans	
Dr. Richter	R
Dr. v. Baumhach	
Dr. Brand	
Dr. Eckhard	W
Dr. Fritsche	
Dr. Greger	
Dr. Hayck	
Dr. Kfisch	W
Dr. Röhro	

Aktennotiz.

Betr.: Kohlenwasserstoffsynthese für Mepasinrohstoff bzw. Oxo-Verfahren
Vergleich Michaelverfahren (M) mit Verfahren Wenzel-Winzer-
Wirth (WW).

Bei der Verarbeitung von 50 000 Nm³/h CO+H₂ in Leuna kann ungefähr mit folgenden Vergleichswerten gerechnet werden:

	Michael	WW
Ausbeute an Syntheseprodukt:		
insges. g/Nm ³ CO+H ₂	g 140	140
davon flüssig Primärprod.+ Paraff.	jato ca. 50 000	44 000
" C ₃ /C ₄ - Gasol	jato " 6 100	12 200
" Alkohole u. Aldehyde	jato " 4 800	4 800
" Mepasinrohstoff	jato " 18 000	16 000
oder Olefine für Oxo-Verfahren	jato " 7 200	7 200
Restgas nach Entfernung C ₃ /C ₄	KWE/h 35 000	35 000
Gestehpreise je 100 kg Primprodukt	1) RM % kg 29.-	28.70
davon Spesen	" % " 8.89	8.33
Anlagekosten für		
Synthese einschl. Alkoholdestillation, CO ₂ -Wäsche u. Gasolabscheidung	RM 12 460 000.-	11 150 000.-
Organ. Schwefelreinigung, Kontaktfabr., Labor., Büro, Werkstätte u. Belegsch.-gebäude	RM 3 050 000.-	3 050 000.-
Insgesamt	RM 15 510 000.-	14 200 000.-

Einzelheiten über Anlagekosten siehe Anlage.

Einschliesslich Destillationskosten in Höhe von RM 2.- % kg würde der Mepasinrohstoff kosten; sofern auch die restlichen Kohlenwasserstoffe so hoch bewertet werden können.	RM 31.-	30.70
---	---------	-------

Da die Benzin-Fraktion bis 230° und das Paraffin in Leuna voraussichtlich nur mit etwa RM 25.- % kg wird gutgeschrieben werden können, so würden dann die 100 kg Mepasinrohstoff vorauss. kosten ca. RM	42.-	41.-
---	------	------

1) siehe nächste Seite

Zur Kritik obiger Angaben ist folgendes zu sagen:

Die Angaben über Ausbeuten stützen sich bei beiden Verfahren nur auf Kleinversuche, teilweise sogar nur auf Berechnung.

Es ist deshalb keineswegs eindeutig, dass das WWW-Produkt unbedingt das billigere sein wird; der Unterschied ist hauptsächlich durch den höheren Stromverbrauch beim Michaelverfahren begründet.

Beide Synthesen arbeiten unter den gleichen chemisch-physikalischen Bedingungen: Wassergas 1:1 bei ca. 300° C unter 20 atü über Eisenkontakt.

Demnach ist auch bei dem Verfahren WWW mit dem Anfall ähnlicher Mengen an Alkoholen und Aldehyden zu rechnen; Untersuchungen hierüber sind im Gange.

Die Verfahren unterscheiden sich technisch lediglich in der Abführung der Reaktionswärme, die

- bei Michael durch Kühlung des 100fachen Umlaufes,
- bei WWW durch Anwendung des Röhrenofens mit Diphenylkreislauf erfolgt.

Der Weg WWW ist technisch der sicherere, denn

- a) Gebläse mit Aussenmotorantrieb, die bei 20 atü und 300° dicht sind und verlustfrei fördern, laufen z.Zt. noch keine; durch Labyrinthdichtung mit Sperrflüssigkeit soll sich die techn. Durchführung ermöglichen lassen.
- b) Der Umlauf erfordert die Herausnahme der Kohlensäure; bei Anwendung der Druckwasserwäsche ist mit grossen Olefinverlusten zu rechnen; bei Anwendung der Alkaidwäsche besteht die Gefahr der Laugenverharzung durch die Aldehyde im Umwälzgas.

Das Michaelverfahren hätte den Vorteil des Anfalles von mehr Flüssigprodukt und weniger Gasol. Die Angaben hierüber sind jedoch noch nicht sicher genug.

Für beide Verfahren müssen erst die Angaben über Ausbeuten und Energieverbräuche durch Versuch in halbertechnischem Massstabe erhärtet werden.

Anmerkung zu Seite 1

Bei einem für Leuna gültigen Gaspreise von RM 30,50 je 1000 Nm³ CO+H₂ bei 25 atü, unter günstigeren Voraussetzungen für die Gaserzeugung bis etwa RM 25.- % kg Friprod. oder RM 27.- % kg Mepasinrohprod.

- Ø Herrn Dir. Dr. Bütefisch
- " Dir. Dr. v. Staden
- " Dr. Herold
- " Dr. Giesen
- " OI. Keinke
- " Dr. Braus/Dr. Wenzel.

r. Kolla

Gegenüberstellung der Anlagekosten

	<u>Michaelverfahren</u> 100fache Umwälzung			<u>WW-Verfahren</u> 5fache Umwälzung
	Konstr.Büro Me Dr.Brändl Kalk. Dezember 1938	Konstr.Büro Me Neubearbeitung Mai 1940	Mitteilung Ludwigshafen 4.6.1940	Konstr.Büro Me Ermittlung Mai 1940
	<u>in 1000 RM</u>	<u>in 1000 RM</u>	<u>in 1000 RM</u>	<u>in 1000 RM</u>
Syntheseöfen Kontaktraum		228 m ³	280 m ³	255 m ³
" I. Stufe		21	5	13
" II. "		9 } 2 800	2	7 } 2 800
einschliessl. Vorwärmung, Umwälzung, Abhitzeessel und Antriebsmotoren				
Kühler, Rückkühler, Leitungen einschl. Mot. Gebäude und Laufkran	4 400	800 600	7 000	800 600
Gasleitungen innerhalb des Ofenhauses ausserhalb " "		300		200
Betriebskontrolle		250		300
Elektrische Installationen		300		300
Unvorhergesehenes		1 623		1 550
Gasolgewinnungsanlage	770	2 000	910	1 500
Kontaktfüllung	siehe unter Pos.1	277	700	350
Diphenylfüllung				900
CO ₂ Wäsche zwischen I. und II. Stufe hinter II. "	1 510	1 000	1 400	-
			530	-
Tanks, Gas- u. Gasolbehälter u. Aussenrohrleitungen	850	1 000	1 500	1 000
Alkoholdestillation	siehe unter Pos.1	350	350	350
Regenerationsanlage einschl. Reinwasser- stoff	siehe unter Pos.1	500	70	500
	7 530	11 800	12 460	11 150
Kontaktfabrik		1 350	1 350	1 350
Organ. Schwefelreinigung		500	500	500
Laboratorium		250	250	250
Bürogebäude und Aufenthaltsräume		250	250	250
Reparaturwerkstatt		700	700	700
		14 850	15 510	14 200

Mittelölsynthese nach Michael bei 20 atü

über Eisen-Kontakt in zwei Stufen; 100facher Umlauf i.d.I.Stufe.

Aufgrund der Unterlagen von Ludwigshafen (4.6.40).

Fabr. Ort: Leuna

18 000 jato Mepasinrohst.

Preise: desgl.

Durchsatz 50 000 Nm ³ CO+H ₂ Produktion: { 50 280 jato Priprodukt	Einheitspreise		je Stunde		je 100 kg Pripro	
	je	RM	Mengen	RM	Mengen	RM
Rohmaterial (einschl. Nebenprodukte):						
CO+H ₂ 100% Steirkk. Wasserg. 20atü m ³	%	30.50	50 000	1.525.-	871,1	26.57
Eisenkontakt	kg	0.50	140	70.-	2,44	1.22
Chemikalien (Kontaktregenerat.)				16.-		-.28
A-Kohle C ₃ /C ₄ Adsorption	"	1.50	5,6	8,40	0,1	-.15
alkal. Rotschlamm	kg %	10.-	72	7.20	1,25	-.12
Alkohole	" "	23.-	550	126.50	9,58	2.20
C ₃ +C ₄ Treibgas	" "	20.25	700	141.75	12,195	2.47
Restgas	KWE %	6.-	34 400	206.40	599,3	3,60
Summe des Rohmaterials:				1.151.95		20.07
Spesen:						
Energien:						
Ni Hochdruckdampf für A-Kohle	t	1.90	5,6	10.64	0,1	-.19
Niederdruckdampf	t	1.90	8,75	16.62	0,15	-.29
Frisk Hochdruckwasser	m ³ %	7.15	1000	7.15	17,4	-.12
Rückkühl Niederdruckwasser	m ³	-	in Strom			
Hochspannung	kWh %	13.73	5800	79.63	201	1.39
Niederspannung	kWh %	17.63	130	2.29	2,26	-.04
Heizgas (Alkoholdestillation)	" "	6.-	625	3.75	10,89	-.07
Abhitzedampf 50 atü	t	2.37	22.5	53.32	0.39	-.93
Speisewasser	m ³ "	256.42	23.0	5.90	0.40	-.10
				437.82		7.62
Löhne und Gehälter:						
Mann je Schicht/je Tag			38 4		1	
Arbeiterlöhne	h	1.-	42	42.-	0.73	-.73
Lohnzuschlag	%	62.5		26.25		-.46
Gehälter: vom Lohn	%	24		10.08		-.17
Gehaltszuschlag	%	37		3.73		-.06
Betriebsmaterial: vom Lohn	%					
Labor- u. sonst. Kosten: vom Lohn	%			8.40		-.15
Reparaturen: vom Anl.-Kap.	%	6		106.16		1.85
Feuerschutz und Steuern	" "	1,3		23.-		-.40
Steuern Verzinsung: " " "	%	3.3		58.39		1.02
Amortisation: " " "	%					
Anl.-Kap.: RM. 12 500 000. Masch. Techn. Abt.		10		142.69		2.48
Anl.-Kap.: RM. 3 000 000. Bautechnische Abt.		5		17.12		-.30
Verzinsung: 15 500 000 vom Anl.-Kap.	%					
Summe der Spesen:				510.48		8.89
Gesamt:				1.662.43		28.96

+) davon 2 Organ.S.-Reinigg.

Benzinsynthese

in zwei Stufen; vierjährig

Vorausschätzung aufgrund der

Fabr. Ort: Leuna 16 000 jato Kapazität

Preise:

Produktion: { 44 240 jato Eripro.	Einheitspreise		Mengen		Mengen	
	je	RM		RM		RM
Durchsatz 50 000 t CO+H₂						
Rohmaterial (einschl. Nebenprodukte):						
CO+H ₂ 100% Steirkt. Wasserg.-20atü	to	50.50	50 000			
Eisenkontakt	kg	- .50				
Chemikalien						
A-Kohle C ₃ /C ₄ Adsorption	"	1.50				
alk. Rotschlamm	kg	10.-	72			
Alkohole	"	23.-	550	126.50		
C ₃ +C ₄ Treibgas	"	20.25	1400	283.50		
Restgas	KWE	6.-	34400	206.40		
Summe des Rohmaterials:						
Spesen:						
Energien:						
Hochdruckdampf	t					
Niederdruckdampf	t	1.90	5,6	10.64		
Hochdruckwasser	m ³					
Niederdruckwasser	m ³	7.15	174	1244		
Hochspannung	kWh	13.73	281	3848		
Niederspannung	kWh	17.63	103	1816		
Heizgas	KWE	6.-	2000	12000		
Speisewasser	m ³	256.42	15	3846		
Abhitzedampf 9% atü	t	2.-	14,5	29.-	0,28	- 57
Löhne und Gehälter:						
Mann je Schicht/je Tag			38	124		
Arbeiterlöhne	h	1.-	32	32		
Lohnzuschlag	%	2.5				
Gehälter: vom Lohn	%	4				
Gehaltszuschlag	%	7				
Betriebsmaterial: vom Lohn	%					
Labor- u. sonst. Kosten: vom Lohn	%	20				
Reparaturen: vom Anl.-Kap.	%	6				
Feuerschutz: und Steuern	%	1.2				
Steuern: Verzinsung	%	2.2				
Amortisation:	%					
Anl.-Kap: RM 1 950 000	Masch. Techn. Abt.	10				
Anl.-Kap: RM 3 000 000	Bautechnische Abt.	3				
Verzinsung: vom Anl.-Kap.	%					
Summe der Spesen:						
Gesamt:						

14.2.1940
Vergleich 3.4. / Fischer

Verfahren Michael.

Das Verfahren arbeitet mit etwa dem gleichen Druck und den gleichen Ausbeuten an Flüssig-Produkten wie das neue Verfahren der Ruhrchemie. Allerdings ist die Zusammensetzung der Flüssig-Produkte wesentlich verschieden und der Anfall an Kohlenwasserstoff bei Michael grösser. Nach den vorliegenden Zahlen ist auf 100 Teile Flüssig-Produkt zu rechnen mit:

ca. 58,5	Flugbensen
" 29,5	Dieselloil
" 10,5	niedere Alkohole
" 1,5	Paraffin

Gasförmige Wasserstoffe 50, und zwar

C ₄	14,7, davon ungesättigt	13,2
C ₃	17,6 " "	13,2
C ₂	17,7 " "	8,8

Die niederen Alkohole scheiden voraussichtlich für die Erzeugung von Fettsäuren aus. Hierfür kann nur der als Dieselloil ausgewiesene Anteil unter entsprechender Ankrackung in Frage kommen. Unter der Annahme, dass sich aus 100 Teilen Dieselloil 75 Teile Ungesättigte gewinnen lassen, könnten über die Aldehyd-Synthese ca. 18-20 Teile C₁₀-C₂₀ Alkohole gewonnen werden. Weit grössere Mengen sind daher gegeben in der Erzeugung von Special-Flugbensen auf Grundlage der ungesättigten C₂-C₄ Kohlenwasserstoffe und gegebenenfalls unter Heransiehung der niederen Alkohole. Nach Wasserabspaltung stehen auf 100 Teile Flüssig-Produkt ca. 45 Teile Ungesättigte zur Verfügung. Alkylierung, Polymerisation usw.