

Bericht *Die Reaktionswärme*
bei der Polymerisation von
Olefinen.

Technischer Prüfstand Op.

Nr. 364.

Verfasser *Dr.-Ing. Kling.*

Tag *5. Dezember* 1938.

I-89

Gesehen von der Direktion

Zur Kenntnis an:

Empfänger	Ein- gang	Weiter	Unterschrift
28976			

B e r i c h t
über

"Die Reaktionswärme bei der Polymerisation von Olefinen".

Es bestand Unklarheit darüber, welche Wärmemengen bei der Polymerisation von Olefinen frei werden. Die von verschiedenen Seiten angegebenen Werte schwankten zwischen 108 und 432 ($\frac{\text{kcal}}{\text{kg Polymerisat}}$).

Um genauere Werte zu erhalten, wurden 2 größere Polymerisationsanlagen in Leuna untersucht, in denen Isobutylene zu Diisobutylene verarbeitet wird:

1.) 200 at-Anlage Me 52.

Die Anlage besteht aus einem 10 m langen Rohr von 200 mm ϕ , das mit Kontakt gefüllt ist. Unter einem Druck von 200 at und unterhalb der kritischen Temperatur (132°C) findet die ganze Reaktion in der flüssigen Phase statt. Am 22.11.38 wurden folgende Betriebsdaten angegeben:

Eintretende Menge:	528 ltr/h
Analyse:	13,4 % Isobutylene
	86,6 % Isobutan
Umsatz:	77,6 % vom Isobutylene.
Temperatur vor dem Kontakt:	$114,5^{\circ}\text{C}$
" nach " " :	$133,0^{\circ}\text{C}$.

Aus Wärmeflussmessungen über der Isolierung wurde ein Isolationsverlust von 815 kcal/h festgestellt. Die Wärmeverluste an der Säulenhaltung betragen etwa 45 kcal/h.

Die vom Gas abgeführte Wärmemenge beträgt 4850 kcal/h. Dabei ist eine spezifische Wärme von $0,8 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$ der Rechnung zu Grunde gelegt. Das spezifische Gewicht wurde zu $0,62 \text{ kg/ltr}$ eingesetzt.

Die gesamte abgegebene Wärmemenge beträgt also 5700 kcal/h, die Polymerisationsmenge 34,1 kg/h. Damit ergibt sich die Reaktionswärme zu 168 kcal/kg Polymerisat.

2.) 30 at-Anlage No 493.

Der Reaktionsofen hatte eine Länge von 5 m und einen Durchmesser von 250 mm. Es wurden zwei ältere Betriebsaufzeichnungen vom 14.7.38 und 15.8.38 ausgewertet, wobei die Reaktionen weit oberhalb der kritischen Temperatur, also in der gasförmigen Phase, stattfanden.

Datum:	14.7.38	15.8.38	
Druck vor dem Ofen	25,5	26,0	atü
" nach " "	15,0	15,0	"
Temperatur vor dem Kontakt	217	248,5	°C
" nach " "	316,5	303,5	"
Eintretende Menge	1370	1040	ltr/h
Analyse am Eintritt:			
Isobutylen	95,4	85,4	%
α- und β-Butylen	4,0	13,4	"
n-Butan	0,6	1,2	"
Umsatz von Butylen	53,4	31,9	"

Die Auswertung ergab folgende Werte:

Datum:	14.7.38	15.8.38	
Von Gas zugeführte Wärme	103 100	93 900	kcal/h
Spezifische Wärme	0,560	0,585	" / kg °C
Von Gas abgeführte Wärme	169 600	123 100	" / h
Spezifische Wärme	0,630	0,622	" / kg °C
Wärmeverluste am oberen isolierten Ofenteil	595	607	" / h
Wärmeverluste am unteren nicht isolierten Ofenteil	8 100	7 530	" / h
Gesamte abgegebene Wärme	75 195	37 337	" / h
Polymerisatmenge	450	203	kg/h
<u>Reaktionswärmen</u>	<u>167</u>	<u>184</u>	<u>kcal/kg Polymerisat.</u>

Es sei bemerkt, daß die vorliegenden Werte aus den normalen Betriebsaufzeichnungen stammen. Druck-, Temperatur- und Mengen-Meßeinrichtungen konnten aus betrieblichen Gründen keiner besonderen Eichung unterzogen werden. Diese Ungenauigkeiten dürften jedoch nur von geringer Bedeutung auf das Resultat sein. Ebenso sind Fehler der Wärmeverlust-Bestimmungen von untergeordneter Bedeutung.

Dagegen könnte die ungenaue Kenntnis der spezifischen Wärmen zu beträchtlichen Schwankungen führen. Bei der 200 at-Anlage beispielsweise könnte c_p zwischen 0,7 und 0,9 liegen, wodurch die Reaktionswärme zwischen 149 bis 185 schwanken würde. Für die 30 at-Anlage war infolge der hohen Temperaturen und niedrigeren Drücke eine sehr genaue Schätzung von c_p möglich.

Vergleichsweise seien noch die Angaben über Polymerisations-Wärmen mitgeteilt, die von amerikanischer Seite (Notia Büro Sparte I, Oppen, v.11.11.38) angegeben wurden:

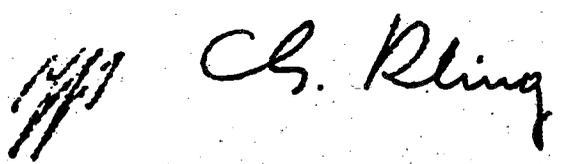
Kellogg-Comp., gemessen	166 kcal/kg
" " , bei Kalkulationen	194 "
U.O.P., " "	260 "

Unsere in Leuna gemessenen Werte waren:

200 at-Anlage Ms 52,	168 kcal/kg
30 at- " Ms 493, 1.Vers.	167 "
30 at- " " " , 2.Vers.	184 "

Das Mittel aller Werte ist 189, das Mittel unserer gemessenen Werte ist

173-

Ch. Kling

28979