

3446 - 305.01 - 94

Ruhrchemie Aktiengesellschaft  
Oberhausen-Holten

Oberhausen-Holten, den 17. Februar 1944  
Abt. HL Zg/Se.

001055

Journal Nr. 44/2/72

## Catalytic Cracking

Betrifft: Einsatz in die K.S.-Anlage.

Nach dem letzten Schema über die zukünftige Produktenteilung der KW-Betriebe setzt sich der Einsatz in die K.S.-Anlage wie folgt zusammen:

19 390	jato Kohlenwasserstoffe	> C <sub>9</sub>
4 300	"	C <sub>8</sub> C <sub>9</sub>
4 980	"	C <sub>4</sub>
8 060	"	C <sub>5</sub>

Da sich diese Zahlen z.T. erheblich von den in den Aktennotizen Nr. 620 bzw. Nr. 637 vom 24.1.41 bzw. vom 10.2.41 niedergelegten Werten, auf Grund derer damals die Planung der K.S.-Anlage durchgeführt wurde, unterscheiden und außerdem ein Zusatz von C<sub>4</sub>- und C<sub>5</sub>-Kohlenwasserstoffen zu dem Spalteinsatz mit dem Ziele der Isomerisierung dieser K.W. überhaupt nicht vorgesehen war, soll in folgenden die Durchrechnung der Einsätze in die K.S.-Anlage neu vorgenommen werden.

Die gleichzeitig mit der Spaltung der C<sub>8</sub>- und höhersiedenden K.W. durchgeführte Isomerisierung der C<sub>4</sub>- und C<sub>5</sub>-Olefine stört nach Versuchen in der IT-Anlage den Spaltprozeß praktisch nicht. Die C<sub>4</sub>- und C<sub>5</sub>-K.W. werden nur einmal mit über den Kontakt geleitet. Beträgt der Einsatz 15 - 20 %, bezogen auf den Öleinsatz, so erfolgt eine Isomerisierung in der gewünschten Höhe. Es tritt lediglich eine geringe Verschlechterung der Aufspaltung der übrigen K.W. und zwar um etwa 10 % ein, sodaß beispielsweise die Aufspaltung der >C<sub>9</sub> siedenden K.W. statt 40 % jetzt 36 %, die der C<sub>8</sub>C<sub>9</sub>-K.W. statt 35 % jetzt 23 % beträgt. Die Wasserdampfzugabe richtet sich wie früher nach der Öleinsatzmenge. Sie beträgt normalerweise 100%, d.h. 1 m<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O = 1 m<sup>3</sup> Dampf pro 1 m<sup>3</sup> Öleinsatz. Bei gealterten Kontakten kann man sie ohne Einbuße der Olefinbildung maximal bis auf 50 % reduzieren.

Die Spaltung der K.W. → C<sub>9</sub> und der C<sub>8</sub>C<sub>9</sub>-K.W. muß getrennt durchgeführt werden, da die Spaltbedingungen nicht dieselben sind. Im folgenden wird die Spaltung der K.W. >C<sub>9</sub> mit "Spaltung A", die Spaltung der C<sub>8</sub>C<sub>9</sub>-K.W. mit "Spaltung B" bezeichnet.

Die K.S.-Anlage besteht aus 3 Gruppen à 5 Reaktoren. 2 Gruppen stehen auf Reaktion, 1 Gruppe auf Regenerierung. Jeder Reaktor faßt 15 m<sup>3</sup> Kontakt. Von den insgesamt vorhandenen 225 m<sup>3</sup> Kontaktraum arbeiten also dauernd 150 m<sup>3</sup>. Es war geplant (vgl. Aktennotiz Nr. 637 vom 10.2.41) alle 3 Monate den Kontakt zu wechseln, d.h. jeden Reaktor 6 mal im Jahr zu füllen. Für das Auswechseln sind dort 10 Tage

**Ruhrchemie Aktiengesellschaft**

Oberhausen-Holten

001056

Es besteht, je nach Jahresreaktor 60 Tage = 1.440 Stunden aus-  
 scheidet bzw. bei 15 Reaktoren 21.600 Stillstandsstunden ent-  
 stehen. Das ergibt bei 8.000 Jahresbetriebsstunden pro Reaktor  
 (Kategorie 1, 2, also etwa 3 Reaktoren, d.h. pro Gruppe 1 Reaktor,  
 dauernd außer Betrieb sind). Es arbeiten also laufend in jeder  
 Gruppe nur 4 Reaktoren oder 8 Reaktoren = 120 m<sup>3</sup> sind dauernd  
 auf Reaktion.

Die Mindestmengen errechnen sich nun wie folgt:

	jate Flüssig- einsatz	Gew. % Umwldg.	jate Gesamt- einsatz	m <sup>3</sup> Gesamt- einsatz
Spaltung A: K.W. >C <sub>9</sub>	12 240	36	53 400	70 800
Spaltung B: K.W. C <sub>8</sub> C <sub>9</sub>	4 360	33	13 200	26 500

Bei gleichzeitiger Aufteilung der C<sub>4</sub>- und C<sub>5</sub>-K.W. werden ein-  
 gesetzt in die

Spaltung A

53 400 jate K.W. >C <sub>9</sub>			
3 670 " " C <sub>4</sub>	} 3 610 jate C <sub>4</sub> C <sub>5</sub> = ~18 %, bezogen auf den Öleinsatz		
5 940 " " C <sub>5</sub>			

Spaltung B

18 900 jate K.W. C <sub>8</sub> C <sub>9</sub>			
1 310 " " C <sub>4</sub>	} 3 430 jate C <sub>4</sub> + C <sub>5</sub> = 10%, bezogen auf den Öleinsatz.		
2 120 " " C <sub>5</sub>			

Die Kontaktbelastung beträgt auf Grund der halbertechnischen  
 Versuchs zweckmäßige 12 %, d.h. 12 l Flüssigeinsatz pro 100 l  
 Kontakt pro Stunde seiner Reaktionszeit. Bei 120 m<sup>3</sup> Kontakt-  
 raum, die dauernd auf Reaktion stehen, können also 12 · 120 =  
 14,4 m<sup>3</sup>/h eingesetzt werden. Für 70 800 m<sup>3</sup> Einsatz der Spal-  
 tung A werden daher 4 920 Stunden und für 26 500 m<sup>3</sup> Einsatz  
 der Spaltung B 1 840 Stunden benötigt. Zusammen sind das  
 6 760 Stunden. Es sind also bis zu 6 000 Stunden noch etwa  
 10% Reserve vorhanden.

Pro Stunde werden also eingesetzt:

<u>Spaltung A</u>	14,4 m <sup>3</sup> /h = 10,95 t/h K.W. >C <sub>9</sub>
	$\frac{3670}{4920} = 0,75$ t/h K.W. C <sub>4</sub>
	$\frac{5940}{4920} = 1,21$ t/h K.W. C <sub>5</sub>

Bei 100 % Dampfzugabe: 14,4 t/h Dampf maximal  
 bzw. " 50 % " : 7,2 t/h D minimal

<u>Spaltung B</u>	14,4 m <sup>3</sup> /h = 10,31 t/h K.W. C <sub>8</sub> C <sub>9</sub>
	$\frac{1310}{1840} = 0,71$ t/h K.W. C <sub>4</sub>
	$\frac{2120}{1840} = 1,15$ t/h K.W. C <sub>5</sub>

001057 bei 100 % Dampfzugabe: 14,4 t/h Dampf maximal  
bezw. " 50 % " : 7,2 t/h " minimal

Unter Zugrundelegung eines mittleren Molgewichtes von 176 für die K.W. > C<sub>9</sub>, eines Molgewichtes von 121 für die C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>-K.W. und der entsprechenden anderen Molgewichte für C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>-K.W. und für Wasser ergeben sich aus den Stundeneinsatzmengen die folgenden Dampfemengen in Nm<sup>3</sup>/h:

<u>Spaltung A:</u>	1 304 Nm <sup>3</sup> /h	K.W. C <sub>9</sub>
	256 "	" C <sub>4</sub>
	376 "	" C <sub>5</sub>
	17 030 "	Wasserdampf
bezw. 8 965 "	"	"
<u>Spaltung B:</u>	1 090 Nm <sup>3</sup> /h	K.W. C <sub>8</sub> C <sub>9</sub>
	74 "	" C <sub>4</sub>
	357 "	" C <sub>5</sub>
	17 030 "	Wasserdampf
bezw. 8 965 "	"	"

Diese Mengen verteilen sich, wie oben ausgeführt, auf 2 Gruppen. Die Gruppe werden daher eingesetzt:

<u>Spaltung A:</u>	10 000 Nm <sup>3</sup> /h Dämpfe bei 100 % Dampfzugabe
	5 500 " " " 50 % "
<u>Spaltung B:</u>	10 225 Nm <sup>3</sup> /h Dämpfe bei 100 % Dampfzugabe
	5 745 " " " 50 % "

Berücksichtigt man die Betriebszustände - ca. 5 m W.S. vor der Prozedur am Reaktor und ca. 500° - so errechnen sich die folgenden Zahlen:

<u>Spaltung A:</u>	bei 100 % Dampfzugabe	10 000	eff. m <sup>3</sup> /h	Litergew. 0,72
"	50 %	10 450	"	0,96
<u>Spaltung B:</u>	bei 100 %	10 430	"	0,68
"	50 %	10 920	"	0,88
Die Luftmenge pro Gruppe beträgt:				
	10 000 Nm <sup>3</sup> /h =	19 000	"	0,68

Für den normalen Fall bei 100 % Wasserdampfzugabe sind demnach also die Dampfemengen und deren Litergewichte bei der „Spaltung A“ sowie auch bei der „Spaltung B“ genau ebenso hoch wie die bei der Regenerierung geblasenen Luftmengen. Ist also die Reaufschaltung der Reaktoren bei der Luftlasur durch Verflüchtigung der Einstellschleier ausgeschlossen, so darf angenommen werden, daß bei der gleichen Einstellung eine ebenso gute Verteilung der Spalteinsatzstoffe zu erwarten ist. Beachtenswert ist die Einstel-

lung etwa 3 l. Min. vor dem Reaktor abgemessen werden. Der Druck im Reaktor vor Kontakt mit Luft liegt bei etwa 1 m W.S.

Wird dagegen die Wasserdampfzugabe nur auf 50 % reduziert, so sind Mengen und Litergewichte verschieden. Immerhin wird auch hier im Reaktor eine Sättelbildung, bei der kein Dampfzusatz erfolgt, noch nicht nach 2 Liter Spaltweite Annäherung erreicht. Gas ohne Dampfzugabe würde für den Fall der Spaltung A u. B. nur etwa 2.000 eff. m<sup>3</sup>/t mit einem Litergewicht von 3,3 eingesetzt werden!

Beobachtet man ferner, dass 50 % Wasserdampfzugabe den Extremwert darstellt und dass man, falls hierbei Schwierigkeiten in der Gasverteilung entstehen sollten, in der Lage ist, durch Erhöhung der Dampfzugabe bis auf 100 % den Normalfall wiederherzustellen, so könnte man auch hier gegebenenfalls auf eine weitere Regulierung der Luft-, Fern- und Wasserdampfzügen, die vollständig geregelt werden können, wie oben schon angedeutet, verzichten. Infolge der Erhöhung der Wasserdampfzugabe tritt jedoch der Nachteil ein, dass weder Spaltprodukte keine Temperaturerhöhung nachteilig wäre. Allerdings, dass man der bei erhöhter Wasserdampfzugabe eintritt, wenn es sich in der Höhe der Aufgabe und der Verteilung des Wasserdampf- zusatzes nach dem oben genannten Grad aus leichter Abhilfe.

Höring