

Kehren wir nochmals zu der kleinen Übersicht über den Zusammenhang zwischen den abhängig und den unabhängig variablen Reaktionsbedingungen (Tab. 2) zurück, so sehen wir, daß bei Änderung von E sich T gar nicht ändert, P_G und Z nur unbedeutend, und daß nur P_E annähernd gleichsinnig proportional zu E wächst bzw. fällt. Mit E steigt also P_E an, was zweifelsohne eine Erschwerung der Reaktion bedeutet. Die Ergebnisse der Tab. 5 waren also der Richtung ihrer Änderung nach zu erwarten.

4.5 Variation der Größe G (Menge des gasförmigen Reaktionspartners)

Auf der nächsten Tab. 6 sehen wir den Einfluß der Änderung der Gasmenge, d. h. der Größe G , auf die Ergebnisse der Hydrierung.

Tab. 6

cbm Gas cbm Kat · h	cbm Gas l (Te + L)	D_{20}	% Phen.	AP (°C)	% -250°C
a) Kontakt 5058, 331°C, 0,375 l (Te + L)/l Kat/h					
1000	2,7	0,837	0,05	66	32
3750	10,0	0,840	0,16	64	30
b) Kontakt 5058, 314°C, 0,375 l/l/h					
1000	2,7	0,889	3,40	43	22
3750	10,0	0,888	2,50	41	22
c) Kontakt 8376, 357°C, 0,375 l/l/h					
250	0,7	0,861	0,10	51	27
500	1,3	0,864	0,05	52	26
1000	2,7	0,860	0,10	53	27
1250	3,3	0,866	0,05	51	26
1875	5,0	0,866	0,08	52	27
3750	10,0	0,861	0,09	53	24

Es handelt sich hier um zwei kurze und eine längere Versuchsreihe, die auch in dieser Reihenfolge ausgeführt wurden. Wir wußten vom großtechnischen Betrieb her bereits, daß die Änderung dieser Größe in betrieblich üblichem Maßstab (maximal Faktor 1,3 [vgl. Tab. 6]) wenig Einfluß auf die Hydrierergebnisse hat. Wir waren jedoch überrascht, daß auch eine Änderung um den Faktor ca. 4 kaum einen erkennbaren Einfluß hat. Wir nahmen vorerst an, daß wir zu weit auf die Seite der vollständigen Reaktion lagen, und führten den Versuch nochmals bei 17°C tieferer Temperatur aus. Das Ergebnis war das gleiche. Darauf führten wir eine Versuchsreihe mit Katalysator 8376 aus, wobei wir die Größe G in mehreren Stufen insgesamt mehr als eine Zehnerpotenz durchlaufen ließen. Bei der Spaltung war allein aus Temperaturgründen

kein Effekt zu erwarten. Jedoch war auch bei Raffination, Hydrierung und Summenreaktion kein Effekt bemerkbar.

Auch hier gibt eine kleine Übersicht über den Zusammenhang zwischen den Reaktionsbedingungen (Tab. 2) wieder einige Aufklärung. Durch eine Erhöhung von G wird die Temperatur gar nicht und der Gas- (bzw. H_2 -) Partialdruck nicht nennenswert beeinflußt. Der Produktpartialdruck P_E und die Verweilzeit Z hingegen sinken fast umgekehrt proportional dazu. Eine Senkung von P_E bedeutet nun zweifellos eine Erleichterung des vollständigen Reaktionsablaufs und eine Senkung von Z bedeutet eine Erschwerung dafür. Rein gefühlsmäßig hätten wir geglaubt, daß der Einfluß von Z überwiegen würde. Die Ergebnisse zeigen aber, daß dies nicht der Fall zu sein scheint und daß die Einflüsse von sinkendem P_E und proportional sinkendem Z sich gegenseitig fast genau kompensieren.

5. Kritische Betrachtungen zu den theoretischen Grundlagen der Diskussion der Versuchsergebnisse

Zum Abschluß sei noch ein Wort zu den Vereinfachungen bei der quantitativen Erfassung der Beziehungen zwischen den einzelnen Reaktionsbedingungen gesagt. In den Jahren 1943/44 wurden vom Verfasser in Ludwigshafen unter der Leitung von M. PIER ähnliche Untersuchungen an einem reinen Gasphasehydriervorgang durchgeführt. Die Ergebnisse, darunter auch der erstaunlich geringe Einfluß der Größe G auf den Hydrierprozeß, zeigten ganz ähnliche Gesetzmäßigkeiten, wie wir sie in den vorstehenden Untersuchungen gefunden haben. Andererseits fehlen uns für eine Diskussion der Verhältnisse beim TTH-Verfahren die Kenntnisse über das volumemäßige Ausmaß und die Zusammensetzung der beiden Phasen. Wir haben uns deshalb die Freiheit genommen, die eingangs erwähnten Vereinfachungen einzuführen, um überhaupt an eine quantitative Deutung dieser Vorgänge heranzukommen. Wir wissen, daß dieselbe deshalb nicht sehr vollkommen sein kann.

Damit bin ich am Ende meiner Ausführungen. Es ist dies ein erster Versuch unsererseits, Gesetzmäßigkeiten des kontinuierlich geführten katalytischen Vorganges der reaktionskinetisch recht komplizierten Teerhydrierung zu erkennen und zu deuten. Wir werden diese Arbeiten fortsetzen und würden uns sehr freuen, wenn wir wissenschaftlich katalytisch arbeitende Kreise an diesen für die Technik sehr wichtigen Problemen interessieren und zur Mitarbeit anregen könnten.

Diskussion

Dr. Blauhut, Leuna:

Die Partialdrücke der Produkte wurden so ermittelt, daß völlige Verdampfung angenommen wurde. Das trifft jedoch nicht zu. Damit wird aber der Partialdruck von der Temperatur abhängig.

Dr. Günther, Zeitz:

Unter Berücksichtigung dessen, daß nicht alles Produkt verdampft ist, ist natürlich auch der Partialdruck P_E von T abhängig. Wir werden versuchen, dies bei unseren künftigen Versuchsauswertungen in Rechnung zu setzen.