

Die Herstellung von Propylenoxid nach einem neuen Produktionsverfahren

Dr. Niels Bredemeyer, Dr. Bernd Langanke, Norbert Ullrich

Abstract

Es wird ein neues Wasserstoffperoxid-basiertes Propylenoxid-Verfahren vorgestellt, welches von der Degussa AG und der Uhde GmbH im Rahmen einer exklusiven Kooperation entwickelt worden ist.

Propylenoxid (PO) ist eine vielseitig verwendete Massenchemikalie mit guten Wachstumsraten, wobei der Einsatz als Vorprodukt für die Herstellung von Polyurethan-Schaumstoffen im Vordergrund steht. Propylenoxid wird heute nach der klassischen Chlorhydrin-Methode und nach Verfahren auf Basis organischer Hydroperoxide hergestellt. Bei diesen Verfahren wird neben dem gewünschten Produkt immer ein Koppelprodukt in größeren Mengen erzeugt.

Bei dem Degussa/Uhde-Verfahren wird Propylen mit Hilfe von Wasserstoffperoxid (H_2O_2) an einem Katalysator zu Propylenoxid oxidiert. Hierbei fallen abgesehen von Wasser praktisch keine Koppelprodukte an.

Die exotherme Reaktion von Propylen mit wässrigem Wasserstoffperoxid findet im Lösungsmittel Methanol an einem festen Katalysator aus Titan-haltigem Silikalit statt. Der PO-Reaktor arbeitet bei erhöhtem Druck und Temperaturen unterhalb $100^\circ C$. Die Ausgangsstoffe lassen sich dabei mit hoher Selektivität zu Propylenoxid umsetzen.

Im Mittelpunkt des Verfahrens steht der Epoxidationsreaktor zur Synthese von Propylenoxid. Das neuartige Design verbindet eine effiziente Wärmeabfuhr mit einer nahezu idealen Strömungsrohr-Charakteristik, wodurch eine sehr hohe Propylenoxid-Selektivität erreicht wird. In Verbindung mit einer speziellen H_2O_2 -Qualität wird dadurch außerdem eine lange Katalysatorstandzeit ermöglicht. Auf Basis der von dem neuen Reaktor ausgehenden Reaktionsmatrix wurde das übrige Verfahren ausgelegt, wobei ausschließlich bewährte Trenntechniken und -apparate zum Einsatz kommen. Dabei wird Propylenoxid mit hoher Reinheit gewonnen.

Die Verfahrensentwicklung wurde in einer Pilotanlage durchgeführt, welche das Verfahrensprinzip mit sämtlichen Stoffkreisläufen abbildet. Dadurch konnten alle verfahrenstechnischen sowie werkstofftechnische Lösungen abgesichert werden.

Im Kundenauftrag konnte bereits das Basic Engineering für eine kommerzielle Anlage erstellt werden.

Neben den technischen Aspekten wird auch auf den Markt für Propylenoxid eingegangen.