

# Explosionsauswirkungen bei der thermischen Selbstzündung von verdichtetem Ethen

13238 N

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden neue Erkenntnisse über die Auswirkungen bei der thermischen Selbstzündung von Ethen gewonnen. Die dazu notwendigen Experimente wurden in einer speziell entwickelten Hochdruckanlage mit Sicherheitsventil durchgeführt.

Es wurden Druckentlastungsversuche von Ethen über das Sicherheitsventil bei den Betriebsbedingungen des Abscheiders und der Polymerisationsstufe durchgeführt und dabei die Dauer der Druckentlastung sowie die maximale Ausflußgeschwindigkeit bestimmt. Unter den im Abscheider herrschenden Bedingungen erhielt man für die Dauer der Druckentlastung Zeiten von 0,9 - 1,3 s und maximale Ausflußgeschwindigkeiten von 45 - 120 g/s. Im Polymerisationsteil ergaben sich für die Dauer der Druckentlastung auf 10% der Reaktormasse ebenfalls Zeiten von 0,9 - 1,3 s. Die maximalen Ausflußgeschwindigkeiten lagen jedoch mit 320 - 420 g/s wesentlich höher. Ausgehend von experimentell erhaltenen Druck- und Temperaturverläufen wurde der Massenausstrag berechnet und mit den Ergebnissen der Berechnungen nach dem AD-Merkblatt verglichen.

Grundlage für die Berechnung von verfahrenstechnischen Apparaten sind konsistente Stoffdaten für den betrachteten Druck- und Temperaturbereich. Hierfür wurden unterschiedliche Zustandsgleichungen mit den Werten für Ethen aus gängigen Stoffdatenbanken verglichen. Die Virialgleichung nach Lee-Kessler-Ploecker gibt die Stoffdaten von Ethen im benötigten Druck- und Temperaturbereich in guter Übereinstimmung wieder.

Außerdem wurden Druckentlastungsversuche mit vorangegangener Zersetzung durchgeführt und der Massenausfluß mit Hilfe von extrapolierten und gemessenen z-Faktoren berechnet. Als wichtige sicherheitstechnische Kennzahl wurde die Flammenausbreitungsgeschwindigkeit bei der Selbstzündung von Ethen bestimmt. Hierfür wurden bei Starttemperaturen von 310 - 370 °C Geschwindigkeiten von 2 - 18 cm/s gemessen.

In der Zukunft können somit die Auswirkungen von Ethenzersetzungen reduziert werden. Dadurch wird die Sicherheit für Personal und Anlage sowie die Wirtschaftlichkeit des Prozesses erhöht.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 4/02 bis 3/04 an der **TU Darmstadt, Ernst-Berl-Institut für Technische und Makromolekulare Chemie** (Petersenstraße 20, 64287 Darmstadt, Tel. (06151) 16 23 15) unter Leitung von Prof. G. Luft (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Luft).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 13238 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages