

AiF-Nr. 13958 N

Thema: Stoffübergang beim Einsatz strukturviskoser Medien im Mehrwellen-Hochleistungsentgaser TFR

Forschungsstelle: Universität Paderborn
Institut für Energie- und Verfahrenstechnik
Mechanische Verfahrenstechnik und
Umweltverfahrenstechnik

Leiter des Projektes: Prof. Dr.-Ing. Manfred H. Pahl

Betreut durch: AK 5

Laufzeit: 01.08.2003 – 31.05.2005

Zusammenfassung:

Bei der technischen Synthese von Kunststoffen verbleiben Restmonomere und andere niedermolekulare Substanzen im Produkt, die zur Erhöhung der Qualität entfernt werden müssen. Als Alternative zu den bisher eingesetzten Aggregaten wurde mit dem Mehrwellen-Hochleistungs-Entgaser TRF eine interessante Alternative entwickelt, dessen Entgasungsverhalten untersucht wurde.

Der Entgaser TFR mit einer Entgasungslänge von $L = 2040$ mm besitzt 10 dichtkämmernde, gleichsinnig rotierende, vertikal und kreisförmig angeordnete Schnecken. Die Schnecken transportieren und vermischen das Produkt. Sie erzeugen dünne Schmelzefilme und ständig neue Oberflächen. Dies bewirkt eine optimale Entgasung mit kurzen Diffusionswegen und großen Oberflächen. Der Innenbereich des Schneckenbündels bildet die große Vakuumkammer zur Abscheidung der flüchtigen Komponenten aus der Polymerschmelze.

Für die Entgasungs-Versuche diente eine Gemisch aus Siliconöl M 60000 und Heptan, wobei der Heptan-Massenanteil im Eingang $C_{M,E} = 0,03$ betrug. Bei einem Vakuumdruck von $p_v \approx 7$ m bar war die Variationsbreite des Massenstroms $25 \text{ kg/h} < \dot{M} < 45 \text{ kg/h}$, die Drehfrequenz der Schnecken $25 \text{ min}^{-1} < n < 45 \text{ min}^{-1}$ und die Viskosität je

nach Temperatur $50 \text{ Pa s} < \eta < 60 \text{ Pa s}$. Die Messung der Heptankonzentration im Austritt $C_{M,A}$ erfolgte mit der Headspace-Gaschromatographie.

Die Entgasungs-Versuche zeigten, daß viele Einzeldetails zur genauen Bestimmung der Versuchsdaten gelöst werden mußten. Nach Lösung dieser Aufgaben kann festgestellt werden, daß in der halbtechnischen Anlage bei den vorgegebenen Bedingungen immer Gleichgewichtswerte erreicht wurden und der TFR eine effiziente Entgasungs-Maschine ist. Um die Grenzen des neuartigen Entgasungsprinzips aufzeigen zu können, müssen der Durchsatz und/oder die Heptan-Konzentration erhöht werden. Dazu ist ein Umbau der vorhandenen Anlage mit zweigängigen Schnecken und vollständigem Ex-Schutz nötig. Hierfür sollten weitere Mittel bereitgestellt werden.

Das Projekt wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) im Zeitraum vom 1.1.2004 – 31.5.2005 finanziert.