Polymerforschung in Paderborn

Band 25

Ingo Rübbelke

Erprobung und Modellbildung eines Extrusionswerkzeuges mit rotierender Verteilergeometrie

D 466 (Diss. Universität Paderborn)

Shaker Verlag
Aachen 2009

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Zugl.: Paderborn, Univ., Diss., 2009

Copyright Shaker Verlag 2009
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-8212-7
ISSN 1618-5005

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Zusammenfassung / Abstract

Das Extrusionswerkzeug nimmt bei der Extrusion von thermoplastischen Halbzeugen eine zentrale Rolle im Verarbeitungsprozess ein. Sein Einfluss wirkt sich entscheidend auf die Eigenschaften und Qualität des produzierten Halbzeuges aus. Die heute am Markt vertriebenen Werkzeugkonzepte für die Rohr- und Folienextrusion beruhen einheitlich auf statisch angeordneten Fließkanalstrukturen, in denen die Schmelze homogen über dem Umfang ausgebreitet werden soll. Neben den statischen Werkzeugkonzepten gab es in der Vergangenheit verschiedene Ansätze, eine Komponente des Werkzeuges zur Optimierung der Verteilwirkung, der Bindenahtverwischung sowie der Materialverweilzeiten als rotierendes Bauteil auszuführen.

Zunächst werden die oben aufgeführten Standartwerkzeugkonzepte als auch die Ideen zu dynamischen Verteilerkonzepten erläutert und im Anschluss daran die Motivation für die Entwicklung eines grundlegend neuartigen Verteilerprinzips abgeleitet. Es handelt sich hierbei um ein Verteilersystem, welches mit einer im Schmelzestrom schwimmend gelagerten Verteilergeometrie versehen ist. Diese Geometrie wird ausschließlich durch die Schmelzeanströmung in Rotation versetzt und benötigt keine Moment einleitende Antriebswelle. In einem ersten Schritt werden die Strömungsvorgänge an Modellwerkzeugen analysiert, um im Anschluss daran eine theoretische Modellierung des Betriebsverhaltens vorzunehmen. Es wird ein Berechnungsansatz entwickelt, welcher dem grundlegenden Bestreben eines Strömungsvorganges „Minimierung des für den Fließvorgang erforderlichen Energieaufwandes“ Rechnung trägt. Zu diesem Zweck wird ein physikalisches Modell zur Veranschaulichung herangezogen und mit mathematischen Berechnungsansätzen aus der Extrusionswerkzeug- und Schmelzeextruderauslegung verknüpft.

Zum Abschluss der Arbeit wird der Zusammenhang zwischen der sich materialabhängig einstellenden Rotordrehzahl und erzielbarer Extrudateigenschaften am Beispiel der Rohrextrusion beleuchtet. Hier wird gezeigt, dass sich ab einem definierten Verhältnis zwischen Rotordrehzahl und Extrudatabzugsgeschwindigkeit Polyolefinrohre markierungsfrei und gleichmäßig ausformen lassen.

Zu den bestehenden Produkten aus dem Schlauchbereich bieten durch die Verteilerverdrehung gezielt eingebrachte Molekül- oder Faserorientierungen zusätzlich die Möglichkeit, völlig neuartige Produkteigenschaften einzustellen.