
Alternative Schneckenkonzepte für kleine bis mittelgroße Kautschukextruder



Dennis Kleinschmidt
Tel.: +49 5251 603052
Mail: dennis.kleinschmidt@ktp.upb.de

In der Kautschukextrusion kommen aktuell überwiegend kaltgefütterte Stiftextruder zum Einsatz, da diese eine gute Homogenisierung des Kautschuks ermöglichen und der Entstehung des sogenannten kalten Kerns entgegenwirken. Auf diese Weise werden Kautschukmischungen für zahlreiche Gummiprodukte wie Reifen, Schläuche oder Antriebsriemen verarbeitet, für deren Kosteneffizienz ein hoher Durchsatz unerlässlich ist.

Die Stifte des Kautschukstiftextruders behindern jedoch auch das Fließen des Kautschuks und verringern dadurch die Förderwirkung und den Durchsatz des Extruders im Vergleich zu herkömmlichen Schnecken mit Fördergewinde im Glattrohrzylinder. Bisher gibt es jedoch kein Konzept, das die Vorteile der guten Homogenisierung des Stiftextruders mit den höheren Durchsätzen eines Fördergewindes in Einklang bringt und gleichzeitig die geforderte Produktqualität sicherstellen kann.

In diesem Projekt wurden daher verschiedene Schneckenkonzepte auf der Basis von radialen und axialen Stegversätzen untersucht. Dazu wurden CFD-Simulationen unter Berücksichtigung des kalten Kerns durchgeführt, wobei die thermische und stoffliche Homogenität des Kautschuks sowie der Durchsatz ausgewertet wurden. Untersucht wurden dabei Schnecken, die sich in Anzahl, Art und Umfang der Versätze unterscheiden. Zudem wurden Kautschukmischungen auf der Basis von EPDM, SBR und NR untersucht. Auf Basis der Simulationsergebnisse wurden drei Schnecken ausgewählt und experimentell untersucht.

Bei den experimentellen Untersuchungen zeigte sich, dass die mit den Simulationen ausgewählten Schneckenkonzepte teilweise bessere Ergebnisse erzielen konnten als der Stiftextruder als bisheriger Stand der Technik. Insbesondere für EPDM konnten zudem gute Übereinstimmungen zwischen Simulation und Realität beobachtet werden, sodass eine Auslegung optimierter Schnecken auf Basis des Simulationsmodells möglich ist.

Abschließend wurde die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf weitere Extrudergrößen basierend auf Scale-up Regeln durch experimentelle Untersuchungen überprüft.

Danksagung

Wir danken dem DLR-Projektträger für die finanzielle Förderung der Arbeiten (IGF Nr. 01IF22892 N), die aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erfolgt. Zudem bedanken wir uns für die Unterstützung der Unternehmen aus dem projektbegleitenden Ausschuss.