

Tuning für die Plastifiziereinheit

Die homogen aufschmelzenden Plastifizierschnecken für Spritzgiess- und Extrusionsanwendungen des niederländischen Unternehmens **Maxi Melt** unterscheiden sich von den traditionellen 3-Zonen-Schnecken durch eine 1-Zonen-Auslegung. Dabei nimmt die Gangtiefe über die gesamte Schneckenlänge gleichmässig ab. Gleichzeitig steigt das Gewinde variabel. Die Anwendungsvorteile sind das vergleichsweise gleichförmigere, materialschonendere und homogenere Aufschmelzverhalten.

► DR. SC. ETH REBECCA RAGAZ

Auch wenn in der Regel Hunderte Tonnen von Kunststoff durch eine Plastifiziereinheit laufen können, so bleiben Schnecken und Zylinder Verschleissteile, deren Austausch bisweilen ansteht. Hier kann Maxi Melt als Ausrüstungsspezialist bei der anwendungsfokussierten Performance-Steigerung durch Hochleistungsschnecken punkten.

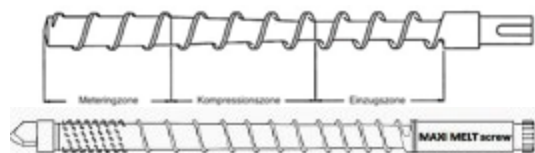


Bild 2: Vergleich des konventionellen 3-Zonen-Schneckenkonzepts (oben) mit der durchgehend konischen und variabel steigenden Maxi Melt-Schnecke – hier in Kombination mit einem Mischteil.

MAXI MELT

Leistungssteigerung durch Alternativkonzept

Die Maxi Melt-Schnecke besitzt – anders als die 3-Zonen-Schnecke – eine innovative Geometrie (Bild 2). Der wesentliche Unterschied ist der Verzicht auf eine Kompressionszone zwischen Einzugs- und Meteringzone. So wird die Gangtiefe reduziert und damit das aufschmelzende Kunststoffgranulat gezielt unter Druck gesetzt. Das erhöht die Reibung und Scherung im Granulat-Schmelze-Gemisch und das Aufschmelzen wird beschleunigt.

Über die gesamte Länge verläuft ein gleichförmig konischer Kern mit einem Gewinde, dessen Steigung über die Schneckenlänge variiert. Die Kernkoni-

zität folgt der Volumenreduktion während das Kunststoff-Granulat schmilzt. Da sie gleichmässig mit einer niedrigen Kompressionsrate über die gesamte Schneckenlänge verläuft, werden sowohl zu kalte, als auch überhitzte Schmelze vermieden, die zu Ablagerungen führen können. Die insgesamt zur Verflüssigung notwendige Wärme wird analog zur 3-Zonen-Schnecke sowohl über die Zylinderheizung von aussen, als auch über die im Kunststoff mechanisch erzeugte Scher- und Knetwärme zugeführt. Jedoch werden die Knet- und die Scherwärme durch die Veränderung der Gewindesteigung und die Definition der Radien am Übergang vom Schneckenkörper in den Gewindegang gesteuert. In gewissen Grenzen kann durch die Gangsteigung auch die Länge des Gewindeganges variiert werden. Dadurch kann im Nachrüstfall die Leistung einer Plastifiziereinheit mit einem üblichen 20:1- oder 22:1-L/D-Verhältnis dem einer Bar-



Bild 1: Maxi Melt-Schnecke. MAXI MELT

rierschnecken-Plastifizierung angenähert werden, ohne grundsätzliche und teure Änderungen am Plastifizieraggregat vornehmen zu müssen.

Performance-Vorteile in vier Anwendungsklassen

Die Maxi Melt-Schnecken, mit variabler Steigung und konischem Kern, sind in verschiedenen Basisauslegungen verfügbar (Bild 3), aus denen anwendungsspezifisch Spezialausführungen abgeleitet werden können.

- **Maxi Melt Präzision:** Schnecken mit niedriger Kompression, einer langen Übergangszone und einem «Pineapple»-Mischteil.
- **Maxi Melt Pack:** Schnecken für den Spritzguss von dünnwandigen Produkten, bei denen insbesondere eine gute Homogenisierung und eine gleichmässige Farbstoff-Verteilung erforderlich sind. Hier wurden zwei hintereinander positionierte Mischer nach dem «Madock» und dem «Pineapple»-Layout kombiniert.
- **Maxi Melt Ultra:** Schnecken zur Verarbeitung hochviskoser Kunststofftypen, z. B. mit einem MFI von 0,2 bis 0,8 g/10 min – bei herkömmlichen Schnecken müssten sie zur Vermeidung von Überhitzungen langsamer plastifiziert werden.
- **Maxi Melt Spezial:** Layoutdaten können auf spezifische Kundenanforderungen abgestimmt werden, zum Beispiel



Bild 3: Durch ihre 1-Zonen-Auslegung schmelzen die Plastifizierschnecken von Maxi Melt materialschonend und homogen auf. MAXI MELT

auf die Verarbeitung von Sonderwerkstoffen wie Keramik, PVC oder wenn die Zykluszeit reduziert werden soll.

Anwender Centropplast bestätigt das Konzept

Der italienische Pflanztopf-Hersteller Centropplast SRL in Montecarlo bei Lucca setzt Maxi Melt-Schnecken ein. Dort konnte das eingesetzte PE und PP-Regenerat mit üblichen 3-Zonen-Schnecken nur mit einem inakzeptablen Ausschussanteil verarbeitet werden. In drei Schritten konnten die Probleme gelöst werden.

Der erste Schritt war die Umstellung auf die «Präzisions»-Schnecke. Der Aufschmelzprozess wurde optimiert, der Plastifizierprozess wurde stabiler, Überhitzung und Abbau wurden reduziert. Die Maxi Melt-Schnecke schmilzt das Granulat schneller auf, sodass es länger und intensiver homogenisiert wird. Das äussert sich ausserdem in einem geringeren Energieeinsatz beim Plastifizieren, wie zahlreiche Versuchsreihen belegen.

Der zweite Schritt war die Umstellung auf die «Pack»-Schnecke mit zwei Mischelementen. Das verbesserte distributive Mischen der Pigmente steigerte insbesondere die optische Qualität der Blumentöpfe (Bilder 4 und 5).

Der dritte Optimierungsschritt war die Umstellung auf die «Extreme»-Schnecke (neu entwickeltes Profil mit auf 10 D verlängerter Mischzone). Die zusätzlichen Gewindestege im Schneckenring erzeugen im vorderen Schneckenringteil bei der Polymerschmelze eine zusätzliche Scherströmung nach dem Barriereprinzip. Das verbessert sowohl die Verteilung der Pigmente- als auch der unterschiedlichen Kunststoffanteile in der Recyclingschmelze.

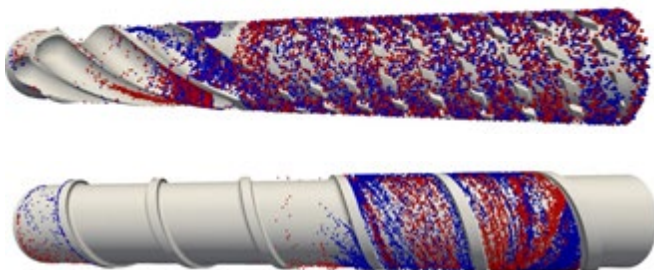


Bild 4: Mischverhalten einer Schnecke ohne Mischteil (oben) im Vergleich zur Maxi Melt-Mischerkombination an einer «Pack»-Schnecke für den Behälter-Spritzguss. MAXI MELT

Bild 5: Bei Centropplast in Montecarlo bei Lucca werden Pflanztöpfe aus Recycling-Kunststoff hergestellt, deren Produktionskonstanz und Oberflächengüte durch die Umstellung der Plastifiziereinheit auf Maxi Melt-Schnecken deutlich gesteigert werden konnten. MAXI MELT



Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Die Schwankungsbreite der Plastifizierzeit von 5,4 Sekunden sank für gemischtes Recyclingmaterial auf 0,27 Sekunden (+/- 2,5%). Auch die Ausschussrate durch unzureichend gefüllte oder überfüllte Blumentöpfe sank auf nahezu null. Ein positiver Nebeneffekt: Die optische Oberflächenqualität der Blumentöpfe konnte nochmals deutlich gesteigert werden.

Informationen

www.maximelt.com



Dr. sc. ETH Rebecca Ragaz
Chefredaktorin innovation
kunststoff, B2B Swiss Medien AG

Über Maxi Melt B.V.

Maxi Melt mit Produktionsstätten in den Niederlanden und Italien wurde im Jahr 2009 gegründet. Es ist die Weiterführung der Schnecken- und Zylinderfertigung der Kluin Wijhe BV in Wijhe (Overijssel), von der 2002 das innovative «Maxi Melt»-Schneckensystem entwickelt und als leistungsteigerndes Nachrüstmodul am Markt eingeführt wurde.

- Die Kernkompetenzen von Maxi Melt sind Maxi Melt-Schnecken in Spritzgiess- und Extrusionsvarianten bis zu einer Länge von 9000 mm
- Rückstromsperrern, Schnecken spitzen und Düsen in Standard- und Sonderausführung
- Reparatur-Dienstleistungen für Plastifiziereinheiten
- Abrasions- und/oder korrosionsfeste Versionen aller Plastifiziereinheit-Komponenten
- Das Maxi Melt-Portfolio ist nicht auf Plastifizierschnecken alleine beschränkt, sondern deckt die gesamte Palette der Zylinderfertigung und der Verschleissfestausrüstung ab.