
Regelung der Dosierphase beim Spritzgießen auf Basis von Prozesskennzahlen (Optiplast)



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

Seit den 1950er Jahren wird in Spritzgießmaschinen das Prinzip der Schubschnecke in einem Zylinder als Plastifizier- und Einspritzelement verwendet. Während des Dosiervorgangs wird das Granulat von einer rotierenden Schnecke eingezogen, aufgeschmolzen und in den Schneckenorraum gefördert. Die Schnecke bewegt sich, während sie sich dreht, translatorisch rückwärts, bis das gewünschte Dosiervolumen erreicht ist. Diese Bewegung ändert die effektive Schneckenlänge und beeinflusst den Energieeintrag in die Kunststoffteilchen sowie das Temperaturprofil. Die Schmelzetemperatur ist eine kritische Prozessgröße, die das Füll- und Abkühlverhalten sowie die Qualität der Bauteile beeinflusst. Aufgrund der inhomogenen Temperaturverteilung im Schneckenorraum und der Schwierigkeit der Messung besteht das Risiko von Temperaturspitzen und Materialabbau. Verschiedene Ansätze wie die Verwendung von Barriereschnecken oder längeren Schnecken wurden untersucht, um eine homogenere Schmelze zu erreichen. Die Dosierphase ist energieintensiv und beeinflusst die Zykluszeit des Prozesses. Simulationsprogramme wie das Paderborner Spritzgießsimulationsprogramm (PSI) werden verwendet, um die Dosierphase zu optimieren.

Ziel des Vorhabens „OptiPlast“ ist die Erforschung der Wirkzusammenhänge zwischen Prozessgrößen, Materialeigenschaften, Prozesskennzahlen und den resultierenden Qualitätsgrößen: axiale Schmelzetemperaturverteilung im Schneckenorraum, Dosierzeit und Energiebedarf mit einer begleitenden Modellierung der Plastifizier- und Stillstandsphase und anschließender Implementierung in PSI. Diese grundlegende Untersuchung soll wichtige Erkenntnisse für eine Regelung der Schmelzetemperatur(-homogenität), Dosierzeit und des Energiebedarfs generieren, um die Dosierphase zu optimieren. Hierfür soll zunächst überprüft werden, welche Prozesskennzahlen mit der axialen Temperaturverteilung im Schneckenorraum korrelieren und wie die Prozessgrößen und Materialeigenschaften quantitativ die Temperaturverteilung im Schneckenorraum beeinflussen. Weiter soll untersucht werden, ob durch eine gezielte Änderung der Prozessgrößen eine homogene axiale Temperaturverteilung erreicht werden kann. Außerdem soll analysiert werden, inwieweit der Energiebedarf der Dosierphase oder die Dosierzeit reduziert und gleichzeitig eine homogene axiale Schmelzetemperaturverteilung erreicht werden kann.

Danksagung

Die Inhalte werden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Kunststoffverarbeitung in Industrie und Handwerk (IKV) an der RWTH Aachen erarbeitet und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Forschungsprojekts SCHO 551/47-1 unterstützt und finanziert. Wir danken der DFG für ihre Unterstützung des Projekts.