

Wie werden Viskositätsänderungen erfasst und korrigiert?



Teil 2 der Serie „Mehr Stabilität beim Spritzgießen mit APC plus“

Gemäß dem Stand der Technik ist die Fließzahl ein geeignetes Kriterium für das Umschalten von der Einspritz- auf die Nachdruckphase. Diverse prozesstechnische Einflüsse verhindern allerdings ihre standardmäßige Anwendung. Um diese Hürde zu überwinden, bedient sich die Maschinenfunktion APC eines Kniffs und erreicht so eine gleichmäßig hohe Formteilqualität.

Wie im ersten Teil der Serie beschrieben, kommt es auch bei modernen und damit sehr präzisen Spritzgießmaschinen immer noch zu Problemen mit der produzierten Formteilqualität. Die Ursachen sind häufig im verarbeiteten Rohstoff oder in schwankenden Umgebungsbedingungen zu suchen. Ergebnis verschiedener störender Einflüsse auf den Prozess ist eine veränderte Fließfähigkeit der Kunststoffschmelze, die sich unmittelbar auf die Formteilkonstruktion auswirkt.

Das Spritzgießwerkzeug als Fließwiderstand

Soll der Einfluss der veränderten Fließfähigkeit im Prozess korrigiert werden, so muss dieser zunächst erfasst werden. Dazu wird die Viskosität der Kunststoffschmelze über eine Kennzahl in der Einspritzphase bestimmt. Mit der entsprechenden Logik kann die Spritzgießmaschine als Messinstrument verwendet werden; so kann über Prozessparameter wie Einspritzarbeit oder Fließzahl die Fließfähigkeit online im jeweiligen Zyklus bestimmt werden. Dieser Vorgang lässt sich mit der Viskositätsmessung in einem Kapillarrheometer vergleichen, nur dass anstelle der Kapillare das Spritzgießwerkzeug als Fließwiderstand verwendet wird.

Wird das Integral des Einspritzdrucks über der Einspritzzeit gebildet, spricht man im Allgemeinen von einer

Fließzahl. Die Verwendung der Fließzahl als Kriterium für das Umschalten von der Einspritz- auf die Nachdruck-

phase ist Stand der Technik, findet allerdings sehr selten Anwendung, da sich diverse Prozesseinflüsse im Masse-

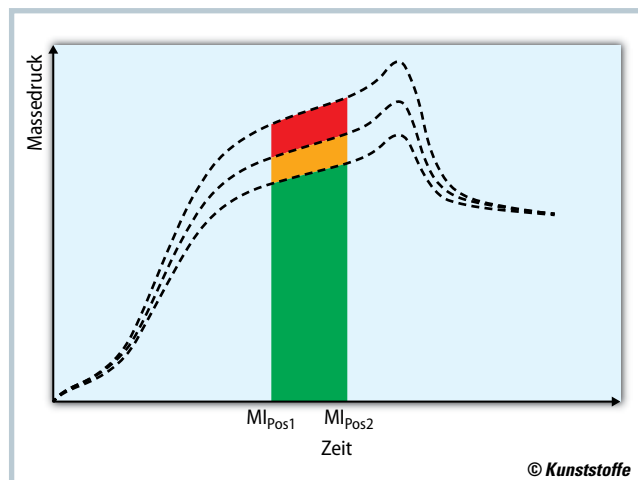


Bild 1. Der Druckverlauf in der Einspritzphase ändert sich mit der Viskosität des verarbeiteten Rohstoffs. Ein Anstieg der Viskosität zeigt sich in einem höheren Druckbedarf innerhalb des Messintervalls MI_{Pos1}/MI_{Pos2}
(Quelle: KraussMaffei)

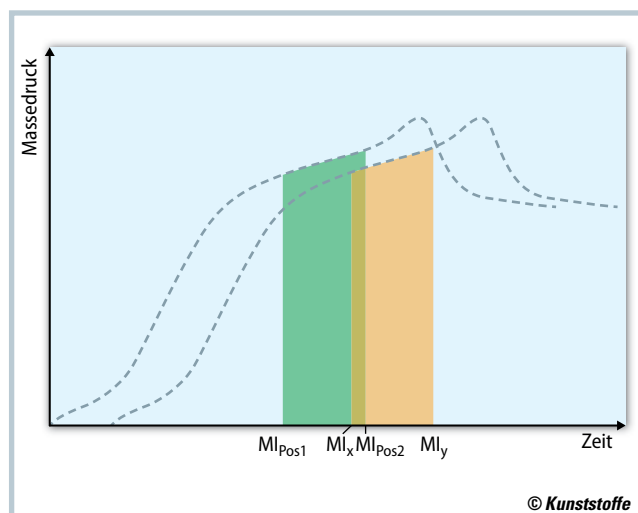


Bild 2. Um Unterschiede im Schließverhalten der Rückströmsperre auszugleichen, muss das Messintervall (MI) auf Basis des Druckanstiegs zu Beginn der Formfüllung entsprechend verschoben werden
(Quelle: KraussMaffei)

druckverlauf überlagern. Um eine Fließzahl sinnvoll nutzen zu können, gilt es, den Integrationsbereich (Messintervall, MI) so zu wählen, dass dynamische Effekte in der verdrängten Schmelzsäule zwischen Schneckenspitze und Fließfront im Werkzeug sich nicht negativ auf die Messung des Fließwiderstands auswirken (**Bild 1**).

Konstanter Formfüllgrad

Damit Unterschiede im Schließverhalten der Rückströmsperre keinen negati-

ven Einfluss auf das Druckintegral haben, ist es notwendig, den Messbereich auf Basis der Position des Schließzeitpunkts der Rückströmsperre zu verschieben. Dies kann zum Beispiel durch eine Analyse des Druckanstiegs zu Beginn der Formfüllung erfolgen. Verschiebt sich der Druckanstieg, muss das Messintervall (MI) entsprechend angepasst werden (**Bild 2**).

Bei Kenntnis der spezifischen Fließfähigkeit der Kunststoffschmelze sowie des Schließverhaltens der Rückströmsperre kann die Maschinenfunktion APC

(Adaptive Process Control) online im laufenden Einspritzvorgang jeweils einen adaptierten Umschaltpunkt vorgeben, um einen konstanten Formfüllgrad zu erzielen. Daneben kann auf Basis der vorhandenen Fließfähigkeit auch das Nachdruckprofil so angepasst werden, dass sich negative Einflüsse der veränderten Fließfähigkeit in der Nachdruckphase kompensieren lassen. Dies ist zum Beispiel dann relevant, wenn die geometrischen Dimensionen des Formteils in besonderer Weise qualitätsentscheidend sind. ■

Der Autor

Dr. Reinhard Schiffers ist Leiter Maschinentechnologie der KraussMaffei Technologies GmbH, München; reinhard.schiffers@kraussmaffei.com

Fortsetzung

Teil 1 der Serie ist im Mai erschienen (S. 52).

Teil 3 („Wieso ändert sich die Viskosität beim Wiederanfahren?“) folgt in der September-Ausgabe.

Die insgesamt vier Teile befassen sich mit dem Spritzgießen thermoplastischer Kunststoffe. In einem Forschungsprojekt wird derzeit versucht, das Regelungsverfahren auf die Verarbeitung duroplastischer Formmassen zu übertragen. Worum es dabei geht, lesen Sie in diesem Heft ab S. 48.

Service

Digitalversion

- » Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/3425393

English Version

- » Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com