

Über Qualität und Nachdruck beim Spritzgießen – ein Interview mit der Geigertechnik GmbH

Mit dem Nachdruck sensibel umgehen

Guido Radig
Provvido, Bergkirchen

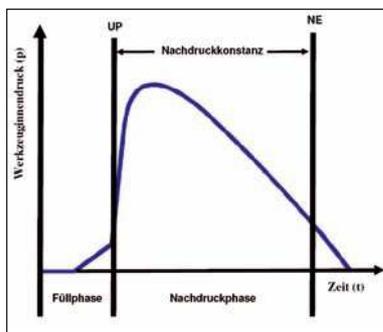
Spritzgießen hat in den Betrieben immer noch zu oft mit dem unkontrollierten Füllen einer Form zu tun. Dabei sind die Möglichkeiten der Werkzeugsensorik ideal geeignet, den Füllprozess sicher zu gestalten und abzubilden. Folge: Vermeidung von instabiler Qualität am Teil und effizientes Nutzen des Potenzials aller Prozesskomponenten. Guido Radig sprach für den Kunststoff-Berater mit Hans-Heinrich Behrens, Prozessoptimierer der Geigertechnik GmbH am Standort Murnau, über seine Erfahrungen in der Praxis.

Radig: Herr Behrens, Sie vertreten die Meinung, dass Spritzgießen ein voll geregelter Prozess sein muss. Dabei sprechen Sie von der Q-Entscheidung. Was bedeutet dieses Schlagwort?

Behrens: Um effektiv und effizient zu sein, muss alles auf Qualität und die Kundenbedürfnisse ausgerichtet sein. Alles andere ist nicht optimal und verschwendet Möglichkeiten, die einfach da sind.

Radig: Welche Möglichkeiten sehen Sie? Meinen Sie Werkzeugsensorik?

Behrens: Werkzeugsensorik ohnehin – ohne Sensorik kann ich



Füll- und Nachdruckphase – das Ziel lautet: Innendruckkonstanz (UP=Umschaltzeitpunkt / NE=Nachdruckende)

den Prozess überhaupt a) nicht beherrschen und b) das Ergebnis des Maschinenprozesses nicht abbilden. Mit Innendruckmessung und Temperatursensorik sind wir bei den dafür notwendigen Standards des betrieblichen Alltags. Die Spritzgießmaschine ermöglicht heute einen voll geregelten Prozess. Dieser Möglichkeiten muss ich mich nur intelligent bedienen. Effektive Kontrolle und hohe Wiederholgenauigkeit sind unsere Herausforderungen. Aber ich gehe soweit zu fordern, dass es unabdingbar ist, dass der gesamte Prozess sich selbst regelt. Die erforderlichen Daten muss man nur nutzen, statt „zu basteln“ und im „Blindflug“ näherungsweise Zustände zu erreichen, die permanent produktionsbegleitend durch „Messen und Prüfen“ abgesichert werden. Das sind unnötige Kosten.

Radig: Die Verantwortlichen in der Fertigung wissen, dass sie in ausgereifte Werkzeug- und Maschinenteknik investieren müssen. Was meinen Sie trotzdem mit „Blindflug“?

Behrens: Schauen wir uns den Zyklus an: Wir sehen heute einen

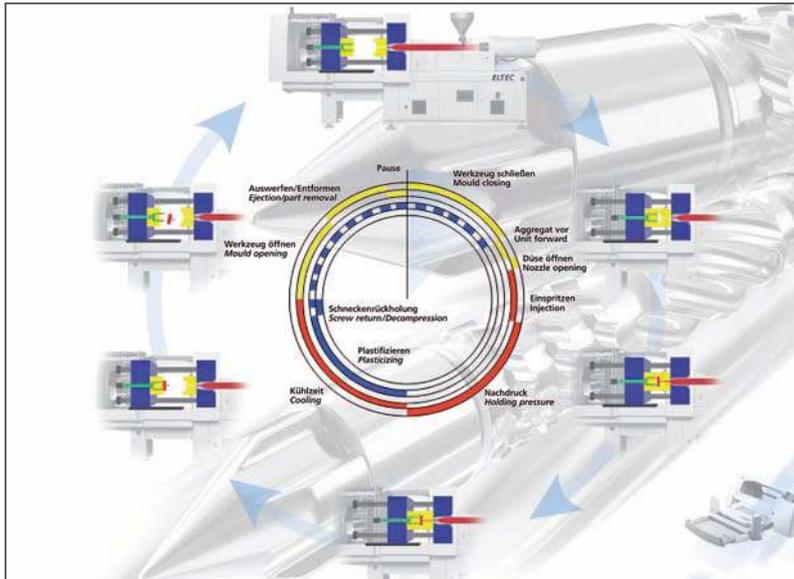
Hans-Heinrich Behrens:
 „Lehrmeinung der Formfüller ist: Der Nachdruck füllt die Form. Der Spritzgießer geht aber sensibel mit dem Nachdruck um – das spart Material und reduziert die Spannungen im Teil.“



voll geregelten Prozess bis zum Abschluss der volumetrischen Füllung der Kavität am Umschaltzeitpunkt. Nach dem Umschalten auf Nachdruck kommen wir in „den Nebel“ – der Blindflug beginnt. Es geht im Grunde um den sensiblen Umgang mit dem Nachdruck. Der optimale Nachdruck ist der Schlüssel zur Q-Entscheidung, „Maße wiederholgenau“ zu erlangen.

Radig: Wie definieren Sie den „optimalen Nachdruck“?

Behrens: Der optimale Nachdruck hat mit den entscheidendsten Anteil am gesamten Zyklus, der optimiert werden muss. In der Nachdruckphase tasten wir uns häufig in einem Toleranzbereich an das



Der Spritzgießzyklus im Überblick

Quelle: Krauss-Maffei

Optimum heran. Durch optimale Druckgestaltung – und die bildet sich nur durch die Innendruckmessung im Werkzeug ab – können wir optimale prozessuale Bedingungen schaffen: Steuern und Regeln in einem geschlossenen Kreislauf.

Radig: Der Nachdruck definiert die Qualität?

Behrens: Mit Sicherheit. Geben wir zuviel Druck – und das dürfte statistisch der Fall sein in den Spritzereien, weil noch zu häufig mit Nachdruck gefüllt wird, dann überladen wir die Kavität. Wir verbrauchen dadurch auch unnötig mehr Material als nötig wäre. Dies schlägt sich in den Kosten nieder. Zudem komprimieren wir das Material dadurch zu hoch, mit der Folge von Spannungen im Teil – obendrein ist die „Restfüllung mit Nachdruck“ ein unregelter Prozess. Das kann Auswirkungen auf die Funktion haben, schwankende Qualität ergibt es allemal. Drittens belasten wir die Maschinen- und Werkzeugkomponenten stärker als es sein muss. Ein nicht zu unterschätzender Effekt, hinsichtlich Werkzeugverschleiß, und damit geringere Verfügbarkeit und hohe Wartungskosten. In der Nachdruckphase wollen wir

keinen „Blindflug“, sondern maximale Kontrolle durch Sensorik zur Prozessgestaltung. Es geht um die maximale Konstanz beim optimalen Verdichten – eben nicht nur Kontrolle in der Füllphase. Nur so ist die Konstanz der Qualität wirklich dort, wo sie hin muss.

Radig: Wo sehen Sie besonderes Potenzial?

Behrens: Gerade bei Chargenwechseln ist dies besonders wichtig, um den Prozess konstant zu überwachen und zu gestalten. Es lohnt sich aber generell bei allen Teilen. Bedenkt man natürlich das Materialvolumen, etwa bei großflächigen Automobilteilen, dann schlummert dort eine Menge Potenzial.

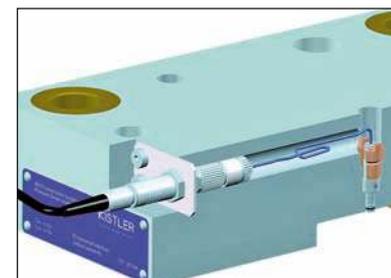
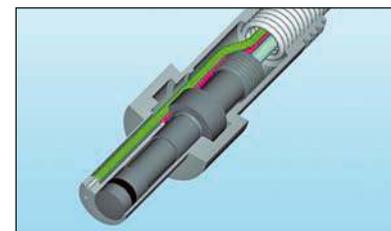
Radig: Die Automotive-Szene klagt ja häufig über hohe Materialpreise der Rohstofflieferanten und den massiven Kostendruck seitens der OEM und Automobilbauer. Kann die Auseinandersetzung mit dem Nachdruck wirklich mit diesem Gewicht hier helfen?

Behrens: Die Rohstoffindustrie bietet heute gerade für Automobilanwendungen modifizierte Materialien an, die die volumetrische Füllung und die Konstanz bei der Verarbeitung oft verbesser

tern – jedoch: Das Fließverhalten eines Materials unterliegt immer noch Schwankungen. Diese Varianz muss mittels gezielter Drucküberwachung im Toleranzbereich gehalten werden. Man erkennt dies an der Veränderung der Viskosität: Fällt die Viskosität, wird das Material zäher, womit der Werkzeuginnendruck sinkt, also die Verdichtung des Teiles ist geringer. Umgekehrt, wenn die Viskosität steigt und das Material liquider wird, steigt der Werkzeuginnendruck. Man muss also durch die optimale Dosierung des Nachdrucks, orientiert am Innendruck, der Einspritz-Masse genau den Druck vermitteln, die sie braucht – nicht zuviel und nicht zuwenig. Also geben wir bei einem fallenden Innendruck mehr Nachdruck und umgekehrt. Wir brauchen hier einfach eine Balance, die stabil ist, um dem heutigen hohen Qualitätsanspruch zu entsprechen.

Radig: Was denken die Prüf- und Mess-Spezialisten über diesen Ansatz?

Behrens: Sie werden nicht begeistert sein – Messen und Prüfen verliert an Bedeutung. Der Prüfaufwand ist hoch – und wenn ich



Werkzeugsensorik beispielsweise mit Werkzeuginnendruck- und Temperatursensoren von Kistler hilft bei der Prozesskontrolle Fotos: Kistler

nach dem Prozess messe, ist doch schon alles gelaufen. Das braucht man heute eigentlich in diesem aufwendigen Maße nicht mehr als produktionsbegleitenden Arbeitsschritt. Der Prozess regelt sich ja selbst hin zur Qualität, wenn dies die Fertigung beherrscht „Qualität ist immer das Ergebnis des Prozesses“. Jeder Einrichter ist eigentlich somit ein wichtiger Qualitätsmanager. Die Qualität des Prozesses bildet man über Maschine und vor allem das Teil ab.

Radig: Und wie lauten Ihre Anforderungen an die Maschinenindustrie?

Behrens: Die Maschinenhersteller müssen sich mit diesen prozessualen Abhängigkeiten intensiver als bisher auseinandersetzen. Das muss ganzheitlich betrachtet werden: Maschinenteknik, Werk-

zeuge, Sensorik – als Gesamtsystem. Wenn man den Prozess und seine Regelung optimal nutzt, reicht oft eine Maschine mit geringerer Schließkraft. Es kann möglich sein, statt wie bisher mit 25.000 kN zu arbeiten, dass 20.000 kN völlig ausreichen. Das dürfte bei der Kalkulation des Teils auch noch einen wichtigen Aspekt ausmachen. Die Spritzgießtechnik hat noch große Potenziale, die es zu nutzen gilt.

Radig: Ich danke Ihnen für das Gespräch.

→ KONTAKT

Geigertechnik
Garmisch-Partenkirchen
Tel. 08821/7 03-0
www.geigertechnik.de

→ PORTRAT

Die Geigertechnik GmbH mit Sitz in Garmisch-Partenkirchen entwickelt und produziert Kunststoff-Komponenten hauptsächlich für die Automobilindustrie. Das Unternehmen ist seit knapp 50 Jahren Entwicklungspartner im Bereich der Speicherung und Führung von Flüssigkeiten sowie Gasen (Fluids) – „Handling Fluids is our business“. Das Unternehmen ist führend in der Anwendung der Gas-Injektions-Technologie (GIT), die es ermöglicht, anspruchsvolle und hoch belastbare Bauteile für Fahrzeuge kostengünstiger als herkömmliche Metallkomponenten herzustellen. Der Begriff Geiger-Rohr bezeichnet mit der GIT produzierte Kühlwasserleitungen und ist eine eingetragene Marke. Das 1960 gegründete Unternehmen beschäftigt an den Standorten Garmisch-Partenkirchen, Murnau (beide Bayern), Tambach (Thüringen) und Sosnowiec (Polen) insgesamt etwa 930 Mitarbeiter. In der Spritzgießfertigung setzt Geigertechnik über 100 Spritzgießmaschinen im Schließkraftbereich von 200 bis 8.000 kN ein.