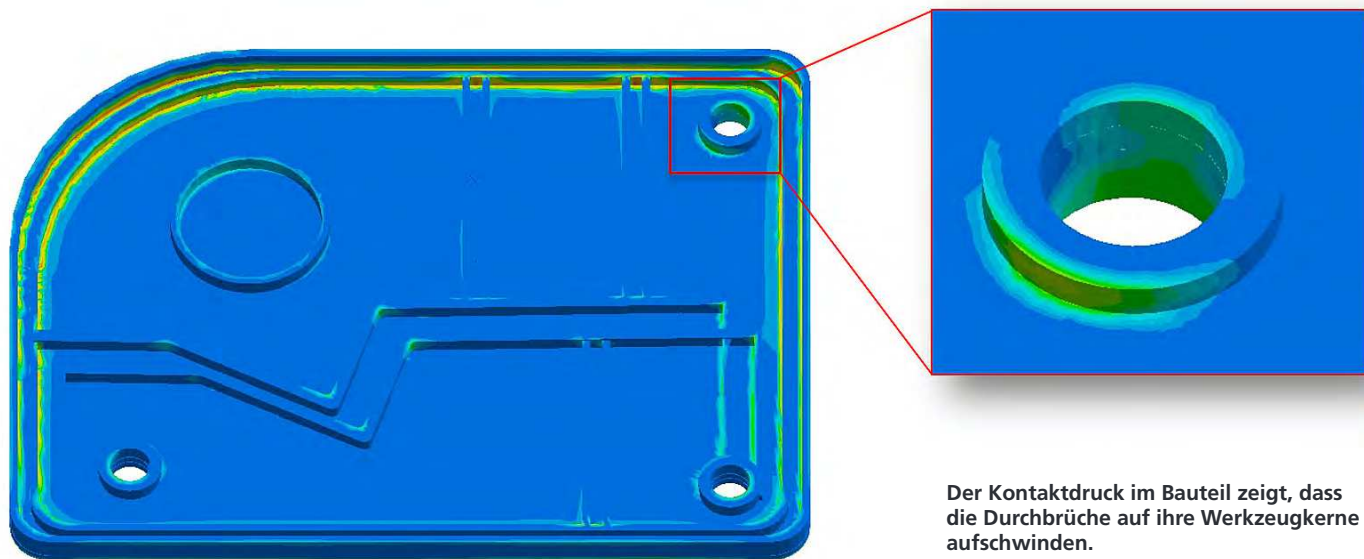


Entformungsprobleme strategisch lösen

Kontaktdruck und Verzug durch Entformung simulieren



Der Kontaktdruck im Bauteil zeigt, dass die Durchbrüche auf ihre Werkzeugkerne aufschwinnen.

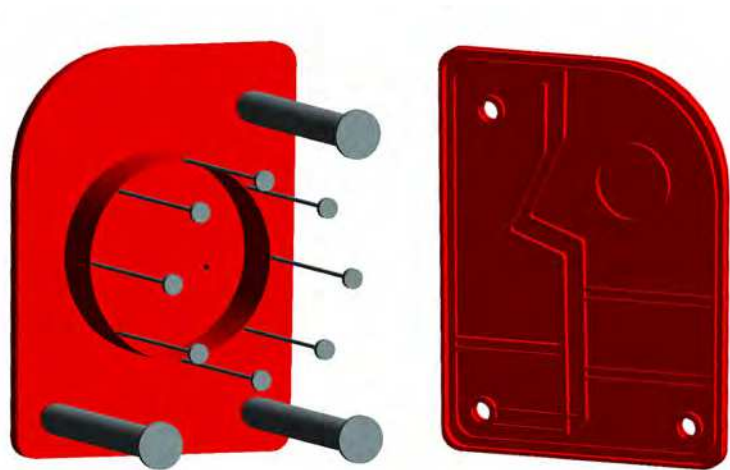
Mit der steigenden Nachfrage für komplexe Bauteile nimmt auch der Bedarf an effektiven Entformungssystemen für Spritzgießwerkzeuge zu. Statt „Troubleshooting“ während der Anlaufphase ist es sinnvoller, den Entformungsvorgang zu simulieren, um Schwachstellen der Werkzeugkonstruktion vorab zu erkennen.

Die Anordnung der Auswerferstifte in Spritzgießwerkzeugen, die Auslegung von Kontaktfläche und Entformungsdruck basieren häufig rein auf Erfahrung. Probleme werden dann erst identifiziert, wenn mit dem Werkzeug auf der Maschine erste Versuche gefahren werden. Wird beispielsweise zu spät festgestellt, dass der erforderliche Entformungsdruck zum Durchbrechen des Bauteils führt oder Auswerferstifte ineffektiv sind, führen späte Änderungen im Entformungssystem zu vergleichsweise hohen Kosten und der Produktionsstart verzögert sich. Es ist außerdem durchaus üblich, einzelne Auswerferstifte nicht aktiv am Entformungsprozess

beteiligt sind, da das Bauteil von ihnen „weg“ schwindet. In diesem Fall sind die resultierende Werkzeugkomplexität und die Herstellungskosten verschwendet.

Eine üble Situation ergibt sich, wenn der Spritzling in der falschen Werkzeughälfte hängen bleibt, so dass die Entformung kaum möglich ist. Mit der generellen Nachfrage nach Funktionsintegration ursprünglich unterschiedlicher Bauteile in einem Kunststoffteil sowie der zunehmenden Notwendigkeit von Designvarianten steigt die Komplexität der Werkzeugkomponenten. In manchen Fällen reicht das aus vorherigen Anwendungen gesammelte Wissen zu effektiven Entformungssystemen nicht

aus. So wurde für das rot abgebildete Bauteil ein Entformungssystem geplant, in dem acht kleine Auswerferstifte auf dem zylindrischen Verbindungsstück die Entformung durch drei große Stifte in den Ecken unterstützen. In der Praxis blieb das Bauteil jedoch in der falschen Werkzeughälfte. In einer Simulation wurden Zyklen mit dem Werkzeug gefahren, um herauszufinden, was das Problem verursachte. In der Software Sigmasoft Virtual Molding wurden die relevanten Werkzeuginformationen einschließlich Entformungssystem betrachtet, um nach mehreren virtuellen Spritzgießzyklen Füllvorgang, Nachdruck und Entformung zu analysieren. Erst mit Si-



Beispielbauteil mit Anordnung der Auswerferstifte.

mulation mehrerer thermischer Zyklen lassen sich Faktoren wie die thermische Ausdehnung und thermisch induzierte Spannungen und deren Auswirkungen beurteilen. Genutzt wurde in der Simulation ein viskoelastisches Materialmodell, um die im Bauteil entstehenden Eigenspannungen zu berechnen, während es unter Kontaktdruck auf die Werkzeugkerne schwindet. Berechnet wurde neben der Bauteilverformung während der Entformung der sich aufbauende Kontaktdruck im Bauteil. Es war offensichtlich, dass die kleinen Durchbrüche das Bauteil in der falschen Werkzeughälfte hielten. Das Teil blieb in der beweglichen Hälfte, weil die Werkzeugkerne, die die Löcher ausformten, es festhielten. Das Teil schrumpfte auf diese Kerne auf. Der Effekt wurde bei der Analyse des Kontaktdrucks in den Löchern sichtbar.

Der Lösungsvorschlag sah die Auswerferstifte gleichzeitig als Kerne zur Ausformung der Durchbrüche vor. Bilden die Stifte gleichzeitig die Kerne, wird das Entformungssystem voraussichtlich korrekt funktionieren. In diesem Fall reichte eine detaillierte Analyse des Verzugsverhaltens, um die Ursache für das Problem aufzudecken und eine passende und kostengünstige Lösung zu finden.

Zu erwarten ist, dass auch andere Entformungssysteme nicht optimal arbeiten. Das kann die Werkzeugkomplexität und Kosten erhöhen, die Zykluszeit und Bauteilqualität negativ beeinflussen. Die Beurteilung während der Produktion ist schwierig, zumeist wird nur erkannt, ob das Bauteil entformt und ob es dabei beschädigt wird. Wird es beschädigt, verschwendet man nicht nur mögliche Produktionszeit, sondern muss auch das komplette Entformungssystem überdenken.

Neben der Einsparung von Iterationsschleifen im Werkzeugbau bringe die Entformungssimulation auch ein Verständnis für die eigentlichen Ursachen von Entformungsproblemen. Die Werkzeugkonstrukteure können aus den Erkenntnissen lernen und sie in folgenden Projekten berücksichtigen. Außerdem werden die Werkzeugleistung verbessert und die Phase zum Serienanlauf verkürzt.

Simulation Auswerfersystem

Sigma, www.sigmasift.de

Fakuma 2015 soll Erfolg fortsetzen

Nach den Rekordzahlen der Fakuma 2014 will Veranstalter Schall die Messe „auf dem bestehenden sehr hohen Niveau“ weiterentwickeln. Die Zeichen dafür stehen gut: Aktuell meldet Projektleiterin Annemarie Lipp, dass auf Grund der frühen Nachfrage erneut die gesamte verfügbare Fläche der Messe Friedrichshafen beansprucht und somit komplett verplant wird. Damit trete die Fakuma 2015 buchstäblich in die Fußstapfen ihrer Vorgänger und verspreche auch in ihrer 24. Auflage die Branche in ganzer Breite abzubilden.



Die Fakuma 2015 findet vom 13. bis 17. Oktober 2015 statt.

„Daran muss beständig gearbeitet werden“, erklärt Messemacher Paul E. Schall, „weil sich der Wettbewerb im Messewesen sowohl international als auch fachlich aufsplittert und es nur noch wenige Leit-Fachmessen, wie die Fakuma (...) gibt.“ Das gelte vor allem für den fast schon hysterische Züge annehmende Hype um das Thema Generative Fertigung, der seit zwei Jahren regelrecht ausufere und sich nun, da die industrielle Anwendungsfähigkeit auf dem Prüfstand steht, langsam beruhige. „Im Sinne der Aussteller und der Fachbesucher sorgen wir als Veranstalter einer Kunststoff-Fachmesse für eine Versachlichung, zumal wir in den Segmenten Additiv-/Generativ-/Prototyping-Verfahren schon seit über 25 Jahren aktiv sind, indem wir Ausstellern aus Forschung und Industrie schon sehr früh eine Plattform verschafften, um die Fachbesucher mit den neuesten, vielversprechenden Technologien und Verfahren vertraut zu machen.“ Für die nächste Fakuma erwartet Schall, dass sich die Zahl der Aussteller aus diesem Umfeld nochmals erhöht.

Für die Fakuma 2014 wurden knapp 1800 Ausstellern – davon rund ein Drittel aus dem Ausland und fast 46.000 Besucher aus 117 Ländern gemeldet. Die Fakuma 2015 soll vom 13. bis 17. Oktober 2015 in Friedrichshafen stattfinden.

Fakuma 2015

Schall, www.fakuma-messe.de