

OPTIMIERUNG DES ENTWICKLUNGSPROZESSES

Time to market. Dieser Begriff umschreibt die Tatsache, dass Entwicklungsprozesse in den letzten Jahren enorm beschleunigt werden mussten. Dies hatte auch Folgen für die Entwicklung und den Bau von Spritzgießwerkzeugen.

Unter hohem Zeit- und Termin- druck müssen schnellstmöglich funk- tionsfähige Bauteile und eine seri- entaugliche Fertigung auf die Beine gestellt werden. Während es den For- menbauern, die zudem unter enor- mem Konkurrenzdruck der Wettbe- werber aus den Low- Cost-Countries stehen, meist gelingt, die ersten Aus- fallmuster zu den geforderten Termi- nen bereitzustellen, fängt nach dem Vorliegen derselben die eigentliche Problematik oft erst an. Denn nach der Erstbemusterung schließt sich in der Regel ein aufwändiges Quali- fizierungsprozedere an, das sich bei- spielsweise in mehrmaligem Messen und Gegenmessen der Maßhaltigkeit bzw. der Formtreue der Bauteile äu- ßert.

Vor diesem Problem stand auch das Unternehmen Hachtel aus dem würt- tembergischen Aalen. „Nach dem Vorliegen der Erstmuster wurde mehr

über die Messtechnik und Messber- ichte diskutiert als dem eigentlichen Ziel näher zu kommen, nämlich der Verbesserung der Prozesse und der Optimierung der Bauteile“, erläutert Steffen Hachtel, der geschäftsführen- de Gesellschafter von Hachtel. Das Unternehmen fertigt Spritzgießwerk- zeuge für anspruchsvolle technische Bauteile. Auf 20 Spritzgießautomaten werden technische Kunststoffbautei- le, oft im Bereich der Zweikomponen- tenteknik, für die Branchen Weiße Ware, Automobil, Maschinenbau und Luftfahrt produziert. Seit Hachtel be- reits im Jahr 2008 bei der Qualifizie- rung seiner Erstmuster ganz auf die Technologie der industriellen Com- putertomographie setzt, hat im Un- ternehmen jedoch ein Paradigmen- wechsel stattgefunden.

Steffen Hachtel spricht heute von „Digitalen Erstmustern“, die eine vol- le Transparenz der Formtreue und



Steffen Hachtel
Geschäftsführer
F&G Hachtel GmbH & Co.KG

eine Flexibilität in der Bewertung der Bauteile erlauben. Im Gegensatz zu früher, als absolute Messwerte in den Tabellen der Messberichte standen, deren Erzeugung aber nicht nachvoll- ziehbar und auch nicht reproduzier- bar waren, ist die Qualifikation der CT- Daten nun für alle transparent – für den Lieferanten, den Kunden, für den Konstrukteur, den Formenbauer und den Spritzgießer.

„Die zeitfressenden Diskussionen darüber, wer und wie gemessen hat, ist vorbei“ erläutert Hachtel. Mit Hilfe geeigneter Software – im Haus Hachtel wird hierfür VG StudioMax von Volume Graphics verwendet – ist es auch für den Konstrukteur selbst nachvollziehbar, wie das Bauteil zu bewerten ist. Mehr noch, auch der Werkzeugkonstrukteur ist nun in der Lage, sich seine Korrekturwerte für die Optimierung des Werkzeuges selbst zu erzeugen. „Der Konstrukteur misst und beurteilt selbst, welche Korrekturwerte er für das Nachsetzen der Gießform benötigt und muss diese Aufgabe nicht mehr an einen Messkollegen weiterleiten.“

Und es gibt noch einen weiteren Vorteil. Hachtel spricht nicht nur von einem digitalen Erstmuster, sondern darüber hinaus auch von einem digitalen Rückstellmuster. Denn nach dem endgültigen Freigabeprozess werden die Bauteile nochmals gescannt und mit der Messphilosophie als digitales Rückstellmuster gespeichert. „So ist auch noch Jahre später nachzuvollziehen, unter welcher Philosophie Messdaten seinerzeit erzeugt wurden. Außerdem ist es mit der Hilfe von Ist-Ist-Vergleichen jederzeit möglich, einen Abgleich zur aktuellen Serie vorzunehmen.“

Grundlage für diese Vorgehensweise ist die Industrielle Computertomographie. Mit deren Hilfe ist es möglich, in kurzer Zeit eine komplette Beschreibung der Bauteile zu bekommen. Hierbei können nicht nur die Dimensionen der Bauteile erfasst werden, sondern auch die Lunker und Fehlstellen. Weiterhin können Bauteile in Form von Baugruppen oder in Einbausituationen gescannt werden. Hachtel ist Pionier in der Nutzung der industriellen Computertomographie. In nunmehr acht Jahren hat sich die Firma ein umfangreiches Know-How aufgebaut und bietet als Dienstleistung alle Bereiche der industriellen Computertomographie an. „Unse-

re Mitarbeiter können die CT-Scans liefern und unsere Kunden in allen Fragen der Bauteilqualifizierung, der Werkzeugoptimierung, der Baugruppen und Defektanalyse sowie bei Problemen und Schadensanalysen begleiten“, erläutert Steffen Hachtel. Das Unternehmen besitzt mittlerweile vier CT-Anlagen und ist in der Lage, Bauteile und Baugruppen bis zu einer Größenordnung von 800 x 600 mm Abmessung zu scannen. Dabei können Mikrostrukturen wie Vakuolen und Faserorientierungen aufgezeigt werden.

Um interessierten Kunden die Technik der industriellen Computertomographie und die damit verbundenen Auswertemöglichkeiten aufzuzeigen, bietet das Unternehmen darüber hinaus regelmäßige Schulungen und Workshops an.

Der CT-Scan in Verbindung mit einer geeigneten Auswertesoftware kann die Formtreue eines Bauteils transparent für den Konstrukteur aufzeigen. Damit kann die Anpassung einer Gießform deutlich effizienter gestaltet werden. Unbefriedigend bleibt allerdings, dass eine Optimierung erst dann getätigt werden kann, wenn die ersten Muster auf dem Tisch liegen und gescannt werden können. Idealerweise sollten aufwändige Korrekturschleifen aber gar nicht erst nötig werden.

Deshalb wurden bei Hachtel bereits kurz nach der Einführung der CT-Technologie umfangreiche Benchmark-Untersuchungen zur Simulation des Schwund- und des Verzugsverhaltens durchgeführt. Dabei haben die Aalener die Simulationsergebnisse denjenigen Datensätzen der im CT gescannten realen Bauteilen gegenübergestellt. „Leider war die Übereinstimmung teilweise sehr dürftig, weshalb wir zunächst das Verfahren und die Simulation als solches angezweifelt hatten“, erläutert Hachtel. „Allerdings begingen wir auch einen Denkfehler, wir waren viel zu sehr auf

die absoluten Verzugsergebnisse der Simulation fixiert. Heute betreiben wir die Simulation parallel in mehreren Iterationsschleifen parallel zur der Entwicklung des Spritzgießwerkzeuges. Im Vordergrund steht dabei das Erlangen von Prozessverständnis: woher kommt ein potentieller Verzug und wie kann dieser durch geeignete Maßnahmen entschärft werden? Ein mehrstufiger Simulationsprozess ist nach Meinung des Geschäftsführers schon allein deshalb nötig, weil in der Endstufe das komplette Spritzgießwerkzeug in die Rechnung mit einbezogen werden muss, um ordentliche Ergebnisse zu bekommen. Steffen Hachtel spricht daher auch nicht mehr von der einen Verzugssimulation, sondern betont: „Wir versuchen unser Firmenmotto „Wir durchschauen Technik“ auch wirklich zu leben und auf diesem Weg ein optimales Spritzgießwerkzeug für einen reibungslosen Fertigungsprozess zu generieren“. Mittlerweile werden bei Hachtel neben der CT auch die Simulation verstärkt in der Entwicklung von Werkzeugen eingesetzt. Hachtel ist sich dabei bewusst, dass dies im ersten Moment zeitaufwendiger ist und diese Vorgehensweise ihren Preis hat. Die Mehrkosten werden aber durch eine reibungslose Fertigung sehr schnell kompensiert. Hachtel erwartet daher auch ein Umdenken in der Branche. Es hat sich allerdings gezeigt, dass der bisherige Workflow der Branche, der aus einem Entwicklungsprozess – und die Erstellung eines optimalen Werkzeuges bzw. Fertigungsprozess ist ein solcher – auf halbem Weg in einen Beschaffungsprozess umdefiniert, nur auf Kosten von Fertigungsproblemen und langen Freigabeprozeduren erkaufte wird. Erforderlich ist daher auch ein Umdenken der Branche. Hachtel ist jedoch überzeugt, dass dies kommen wird. ■