

CT-ANALYSESOFTWARE IM SPRITZGUSSWERKZEUGBAU

Dem Verzug auf der Spur

Beim Spritzgießen von Kunststoffbauteilen ist Verzug eines der Hauptprobleme. Werkzeugbauer und Messtechniker sind gleichermaßen gefordert. Die industrielle Computertomografie minimiert für beide den Aufwand.

AUTOR Richard Läßle

Die Computertomografie ist aus meiner Sicht unverzichtbar, um die fast immer vorhandene Formuntreue der Erstmuster von Spritzgussbauteilen transparent zu machen“, erklärt Steffen Hachtel, Geschäftsführer der F. & G. Hachtel GmbH & Co. KG. Das Aalener Unternehmen bildet die komplette Spritzguss-Prozesskette im eigenen Haus ab: Werkzeugbau, Bauteilproduktion sowie Qualitätssicherung

mittels CT. Den ersten Computertomografen schaffte Hachtel vor mehr als zehn Jahren an. Heute stehen fünf Anlagen zur Verfügung, die außer für den eigenen Bedarf auch für Dienstleistungen für Dritte genutzt werden.

Steffen Hachtel nennt als Hauptursachen für Verzugseffekte die Bauteilgeometrie und den Werkstoff. Er lehnt daher den missverständlichen Ausdruck „Werkzeugkorrektur“ ab. „Der Verzug wird

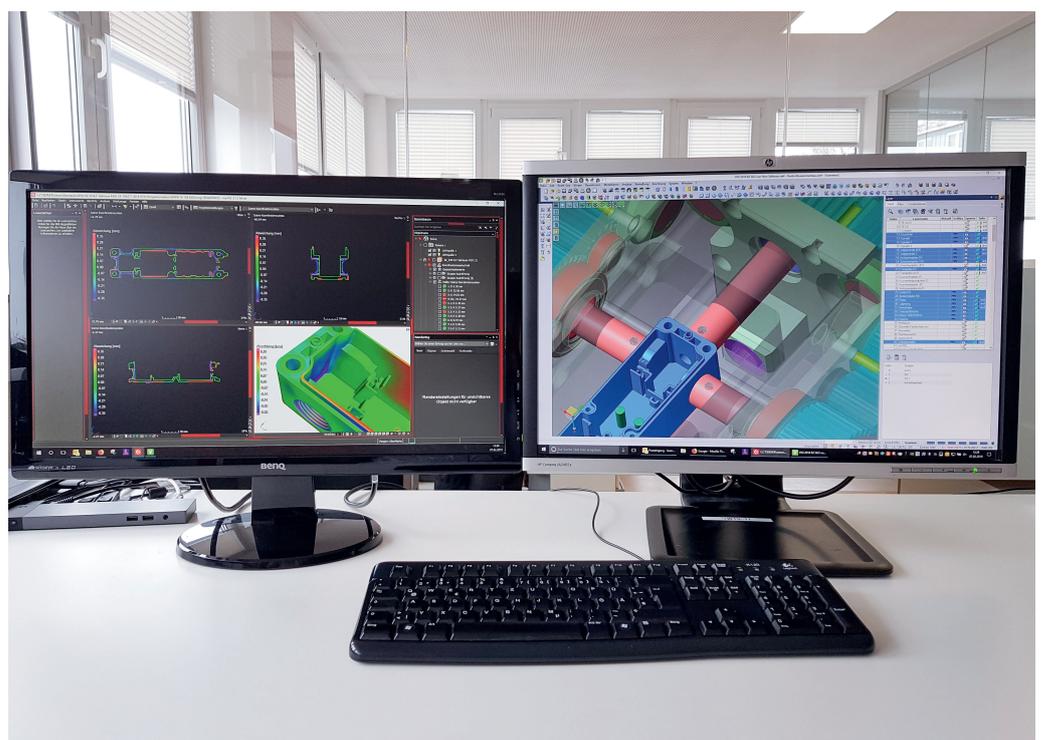
nicht vom zeichnungsgemäß gefertigten Werkzeug verursacht. Korrekterweise ist von einer Optimierung der Gießform zu sprechen. Auch ist zu betonen, dass der Werkzeugbauer eine Entwicklungsarbeit erbringt, und zwar umso mehr, je komplizierter die Bauteile sind und von Regelgeometrien abweichen“, so der Experte.

Genau genommen beginnt die Optimierung schon in der Konzeptionsphase durch eine fachmännische Beurteilung,

Arbeitsplatz bei der Geometrieoptimierung:

links der CT-Datensatz, rechts die CAD-Konstruktion. Das Modul Fertigungsgeometriekorrektur hilft, die Geometrie mit möglichst wenig Zeitaufwand zu optimieren.

(© Hachtel)



was mit einer Bauteilgeometrie im Prozess geschieht. Simulationen sind hierfür ein wichtiges Hilfsmittel. Nicht selten wird damit eine Geometrie schon an kritischen Stellen „entschärft“, bevor der Werkzeugbau aktiv wird. Irgendwann steht das Werkzeug dann in einer ersten Version bereit. Spannend wird es, wenn die damit erzeugten ersten Muster vorliegen, sowie ihre CT-Modelle nach dem Scan. Für die Auswertung nutzt Hachtel die CT-Analysesoftware VG Studio Max von Volume Graphics. Diese stellt unverzichtbare Tools zur Verfügung, allen voran Soll-Ist-Vergleiche zwischen CT- und CAD-Daten. Falschfarbendarstellungen machen die formuntreuen Details sofort transparent. Der Werkzeugbauer sieht, wo er gegebenenfalls seine Gießform vorhalten muss. Listen mit Messpunkten können als reines Zahlenmaterial diese Transparenz nicht bieten.

Das neue Modul „Fertigungsgeometriekorrektur“ unterstützt den Nutzer bei der Dimensionierung und Positionierung von Vorhaltungen. Auch Flächenrückführungen von CT-Scans in CAD-Daten sind damit möglich. Ziel der Geometrieoptimierung ist immer, möglichst schnell die Lösung zu finden, die am besten zum Werkzeugkonzept passt. Dabei sind Ausrichtflächen für die vorzuhaltenden Konturen zu definieren. „Die Software erlaubt die flexible Anwendung unterschiedlicher Ausrichtphilosophien. Wir können damit die unmittelbaren Auswirkungen in der Werkzeugkonstruktion darstellen, um die Umsetzbarkeit einer Vorhaltung vorab genau zu beurteilen“, erklärt Hachtel.

Vollautomatische Best Fits

Verzugseffekte stellen sich auch dem Messtechniker in den Weg. Fall I: Die Verzüge fallen von Bauteil zu Bauteil in Richtung und Betrag stark unterschiedlich aus – infolgedessen passt der zuvor erstellte Messplan nicht mehr zu jedem Bauteil bzw. Detail. Die Software meldet fehlende Maße, oder – noch schlimmer – sie fängt die falschen Messpunkte. Dem Messtechniker bleibt nichts anderes übrig, als den Messplan manuell anzupassen. Das typische Beispiel sind Steckergehäuse mit bis zu 50 oder mehr Kontaktpins, wie sie sich in Fahrzeugen oder EDV-Anlagen finden. Die Pins selbst

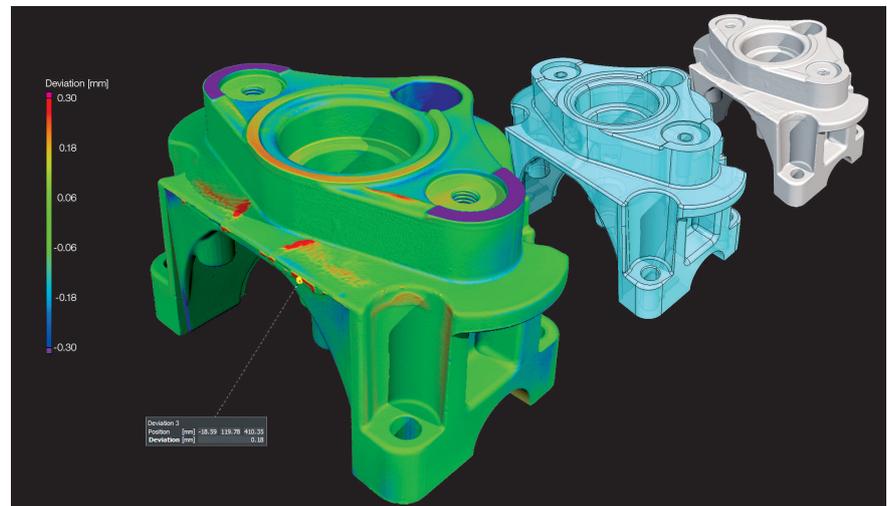
sind aus Metall und werden in der Regel nach dem Spritzen im Gehäuse verankert. Sie stehen meistens sehr eng mit Toleranzen von wenigen hundertstel Millimetern. Eine minimale verzugsbedingte Schrägstellung bewirkt, dass der Stecker nicht mehr zum Gegenstück passt.

Für alle Pins sind die Abstände zu ermitteln. Ein und dieselbe Messung wiederholt sich also ständig. „Früher war das oft eine tagfüllende Aufgabe. Für jeden Pin musste ein Koordinatensystem fest-

hinweg zuverlässig funktioniert, um den Gesamtprozess nicht auszubremsen.

„Goldene Oberfläche“

Fall 2: Stellt der Messtechniker fest, dass sich die Verzüge einer Charge stark ähneln, d.h. immer in dieselbe Richtung zeigen, bekommt er dies mit der Funktion „Golden Surface“ leicht in den Griff. Die Software erstellt aus einer gewissen Anzahl gemessener Bauteile ein Durchschnittsteil als Basis für den Messplan,



Aussagekräftiger als reine Messwerte: Der Soll-Ist-Workflow führt am Ende zu einem Falschfarbenbild. (© Volume Graphics)

gelegt werden“, erklärt Gerd Schwaderer, Product Manager Metrology & CAD bei Volume Graphics. „Da unsere Softwarelösungen VG Studio Max und VG Metrology makrofähig sind, ist das heute eine Angelegenheit von wenigen Minuten. Denn die Software erlaubt die Einteilung der CT-Datensätze in Regions of Interest (ROI). So lassen sich die einzelnen Pins als ROI definieren und die Vermessung der darin enthaltenen Instanzen automatisieren. Dabei rastert die Software den ganzen Stecker Pin für Pin durch.“ Für jeden Pin wird automatisch ein Best Fit durchgeführt. Verzüge sind nicht mehr relevant. Indem mit jeder Instanz so verfahren wird, kann das CAD-Modell zur Erstellung des Messplans herangezogen werden. Außer für Stecker und ähnliche Bauteile mit häufig wiederkehrenden Instanzen gewinnen makrogesteuerte Best Fits auch in der Inline-Anwendung an Bedeutung. Hier ist es wichtig, dass die Messung über größere Teilmengen

quasi eine virtuelle Referenz. Die CAD-Daten sind dann nicht notwendig. „Das Durchschnittsbauteil bildet die Verhältnisse der ganzen Charge ausreichend genau ab“, erklärt Gerd Schwaderer. „Genauer jedenfalls als ein beliebiges Einzelteil oder CAD-Modell, sodass sich die Zahl von Fehlmessungen reduziert.“ ♦

Info

Anwender

Hachtel Werkzeugbau GmbH & Co. KG
www.fg-hachtel.com

Hersteller

Volume Graphics GmbH
www.volumegraphics.com

Formnext-Messestand Volume Graphics
Halle I2.1, Stand E 79