

Software, optische und taktile Messsysteme für die Qualitätssicherung

Innerhalb der Toleranz

Hochpräzise Spritzgussteile lassen sich nur mithilfe von Werkzeugen produzieren, die aufs μm gefertigt werden. Der dänische Werkzeugmacher und Spritzgießer Unika verspricht seinen Kunden, es mit den Toleranzgrenzen ganz genau zu nehmen. Um sein selbst gesetztes Qualitätsniveau zu halten, setzt er auf Messmaschinen von Zeiss.

Augenmaß ist gut,
Kontrolle ist
besser. Ob alle
Maße stimmen,
lässt sich nur mit
dem 3D-Sensor
prüfen.

© Zeiss/Unika



Es gibt viele Kunststoffverarbeiter, aber nur wenige erreichen das Qualitätsniveau von Unika. So beschreibt sich der dänische Hersteller von Präzisionsformen und Spritzgussbauteilen selber. Präzision sei ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal – sogar Wettbewerber wie Grundfos zählen zu den Stammkunden. Grundfos, einer der führenden Hersteller für Wasserpumpen im nahe gelegenen Bjerringbro, stellt selbst Spritzgussteile her, bei komplizierten Teilen nutzt man aber gerne das Know-how von Unika. Auch der Austausch von Messdaten ist problemlos möglich, da beide Betriebe in Sachen Qualitätssicherung auf Zeiss-Maschinen setzen.

Die Qualität der Kunststoffteile oder Spritzgussformen prüft Frank Fynbo, Leiter der Qualitätssicherung, mit dem 3D-Sensor Comet. Das System projiziert dafür strukturiertes Licht auf das Bauteil. Eine Kamera fängt die Lichtreflexe auf

und die Software ermittelt mittels Triangulation die Lage eines jeden Punktes auf der Oberfläche. Und zwar dreidimensional und auf wenige hundertstel Millimeter genau. Nach wenigen Minuten erscheint das virtuelle 3D-Modell des gemessenen Teils – ein Wasserpumpengehäuse – bereits auf dem Monitor. Nach wenigen Mausklicks zeigt der Fehlerfarbenvergleich, wo das Modell von den CAD-Konstruktionsdaten abweicht, die Grundfos Unika zur Verfügung gestellt hat. An den roten Stellen ist das Material zu dick, an den blauen Stellen fehlt Material. Frank Fynbo klickt auf einige Stellen im 3D-Modell und die Software gibt für diese Punkte die exakte Abweichung an. Der gelernte Werkzeugmacher, der seit 1989 bei Unika arbeitet, nickt zufrieden. Alles innerhalb der erwartbaren Toleranzen. Vor der Anschaffung des 3D-Sensors musste Unika die Teile an einen externen

Dienstleister zur Prüfung schicken, was teuer war und länger dauerte.

Koordinatenmessmaschine und optisches Messsystem im Einsatz

Doch nicht immer fallen die Messergebnisse so positiv aus. Beim Spritzgießen wird der Kunststoff auf bis zu 350 °C erhitzt. Wenn die Bauteile nach einer Minute von einem Roboterarm aus der Maschine geholt und auf ein Förderband gelegt werden, sind sie noch sehr heiß. Erst nach bis zu 24 Stunden ist das Teil erkaltet und hat seine endgültige Form erreicht. Bis dahin kann es sich verbiegen oder verdrillen, im ungünstigen Fall bis zur Unbrauchbarkeit. Dass das bei Unika nur selten vorkommt, liegt am umfangreichen Prozesswissen beim Spritzgießen. Und an Frank Fynbos Akribie.

Wenn zum Beispiel bei kritischen Teilen die Serienfertigung anläuft, ver-

lässt sich Fynbo nicht allein auf die optische 3D-Messung. In seinem Messraum verfügt er noch über eine Koordinatenmessmaschine Zeiss Contura G2, mit welcher taktile Messungen vorgenommen werden. Manchmal untersucht Fynbo hier Kunststoffteile, häufiger die Spritzgusswerkzeuge, die Unika im internen Werkzeugbau herstellt. Jede Abweichung im Werkzeug würde sich später im Spritzguss potenzieren und zu Ausschuss führen.

Messsysteme arbeiten Hand in Hand

Das optische Messsystem Comet und die taktilen Messungen des Contura KMGs ergänzen sich hervorragend. Die Software colin3D des Comet ist wiederum mit Calypso, der Software der taktilen Messmaschinen, kompatibel. Die Daten der optischen Messung werden als STL-Datei gespeichert und in Calypso geladen. Diese kann die Ergebnisse von optischer und taktiler Messung überlagern und detaillierte Aussagen über Abweichungen von Soll- und Ist-Werten



Mit dem Koordinatenmessgerät Contura G2 vermisst Frank Fynbo die Spritzgießwerkzeuge.

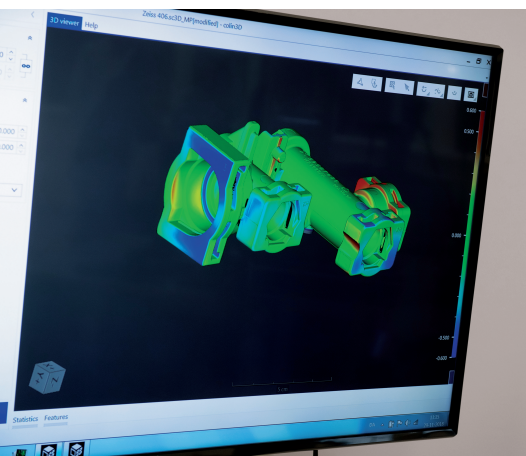
© Zeiss/Unika

dem Koordinatenmessgerät messen“, erinnert sich Fynbo, „also haben wir uns für den 3D-Scanner entschieden.“ Dieser misst heute natürlich nicht nur Stifte für Brillengestelle, sondern eine große Palette an Kunststoffteilen oder Werkzeugen. Vier Objektivsets für unterschiedliche Messvolumina stehen dafür zur Verfügung. In einer zweitägigen Schulung bei Zeiss hat Fynbo die Bedienung des 3D-Sensors erlernt. „Ich konnte gleich mit dem Messen loslegen, aber natürlich lerne ich immer noch jeden Tag dazu.“

Auch Reverse Engineering möglich

Außerdem spielt Comet eine wichtige Rolle beim Reverse Engineering. Denn manchmal kommen Kunden mit einem Teil ohne CAD-Daten, zum Teil sogar nur mit einem Modell aus Holz. Wo Konstruktionsdaten fehlen, lassen sich diese mit dem Comet-System nachträglich erzeugen. Das geht teilweise automatisch, das Feintuning bis zur fertigen CAD-Datei übernehmen die Konstrukteure von Unika. Das weitere Vorgehen erfolgt anschließend iterativ. Aus den Daten wird das Werkzeug gefertigt, welches zunächst mit Comet gemessen und mit den CAD-Daten verglichen wird. Ist alles in Ordnung, wird das Werkzeug in die Spritzgießmaschine montiert und einige Teile aus Kunststoff hergestellt. Diese Teile werden erneut geprüft. Gibt

es Abweichungen, wird das Werkzeug nachgearbeitet und mit höherer Präzision mit dem KMG gemessen. Dann werden wieder Teile gespritzt und der Ablauf beginnt von vorne. Solange, bis letztlich alles – wie gewohnt und erwartet – stimmt. ■



Das 3D-Sensorsystem Comet hat bei diesem Wasserpumpengehäuse nur geringe Abweichungen gefunden. An den roten Stellen ist das Material zu dick, an den blauen Stellen fehlt Material. © Zeiss/Unika

liefern. Alle Daten werden dauerhaft gespeichert und sind jederzeit verfügbar, sobald ein Kunde danach fragt.

Schon seit 2017 ist Comet in Betrieb. Das Bauteil, für das die Maschine damals angeschafft wurde, ist kaum größer als ein Stecknadelkopf: ein Kunststoffstift für das Scharnier eines Brillengestells. „Weil es so winzig ist, konnte ich es nicht auf

Info

Text

Bernd Müller ist freier Journalist.

Im Profil

Das Unternehmen Unika wurde 1971 von Ejvind Johansen gegründet. Seit 1997 wird der Betrieb von seinen Söhnen Bo und Steen Johansen, beides ausgebildete Werkzeugmacher, geleitet. Heute hat der Betrieb über 100 Mitarbeiter, 40 Spritzgussmaschinen sowie 27 Maschinen zur Fertigung von Spritzgießwerkzeugen. Das kleinste Teil, das Unika fertigt, ist ein zwei Millimeter kleiner Stift für Brillenscharniere. Das größte, ein Flügel für Maschinenventilatoren, ist 900 Millimeter lang.

Service

www.unika.dk
www.zeiss.de

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv