

# Tiefe Einblicke

## Computertomografie als Dienstleistung spart Zeit

Um das Innenleben komplexer Musterbauteile zu vermessen, werden diese in wochenlanger Arbeit häufig mehrmals zersägt. Computertomografie hingegen erlaubt es, schnell und zerstörungsfrei Oberflächendaten des Inneren zu gewinnen und verborgene Defekte aufzuspüren. Ein darauf spezialisiertes Dienstleistungszentrum erledigt die technisch aufwendige Tomografie und die Datenauswertung mit einer Software in wenigen Tagen.

Die Vielfalt der Objekte, die beim ICT (Industrielle Computertomografie)-Dienstleister Quality Analysis GmbH tomografiert werden, ist beachtlich: Tabletten für die Pharmaindustrie, Halbleiter, Kunststoffspritzteile, Minimotoren und Zylinderköpfe aus Aluguss. Um das breite Objektspektrum bearbeiten zu können, hat das 2007 gegründete Unternehmen in zwei Tomografieanlagen investiert.

Für kleinere Teile, meistens aus Kunststoff, steht ein Metrotom mit 225 kV von Carl Zeiss IMT, Oberkochen, zur Verfügung, für die größeren Aluteile eine 450-kV-Anlage von Varian/BIR Inc., Lincolnshire/USA. Letztere befindet sich in einer 40 Tonnen schweren Bleikammer. „Die Nachfrage nimmt stetig zu“, bestätigt Peter Ernst, Geschäftsführer bei Quality Analysis. „Die Einführung des Mehrschichtbetriebs ist nur noch eine Frage der Zeit.“

Zu den Hauptaufgaben der ICT-Spezialisten zählen Untersuchungen an Entwicklungsteilen für Erstbemusterungen. „Wir verstehen uns als Unterstützer für den Engineering-Prozess“, fährt Ernst fort. „Weitere Aufgaben sind Schadensanalysen, und über kurz oder lang werden auch Restschmutzanalysen eine immer größere Rolle spielen.“

Liegt von einem Bauteil einmal ein Tomografie-Datensatz vor, können einzelne Auswertungen, an die zunächst nicht gedacht wurde, auch zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden. Dies komme öfters vor, bestätigt der Geschäftsführer, denn was mit der Technologie alles möglich ist, werde vielen erst im Nachhinein bewusst. Allerdings kann zu einem späteren Zeitpunkt nur analysiert werden, was gescannt wurde. Bei vielen Bauteilen werden nur be-

stimmte Bereiche aufgenommen oder es wird auf bestimmte Auswertungen hin tomografiert. Der Außenstehende erkennt schnell: Die Technologie ist komplex und setzt gewisse Erfahrungen voraus.

Die Zeitersparnis, welche die industrielle Computertomografie beispielsweise für den Engineering-Prozess bietet, ist enorm. Nach der klassischen Methode werden Musterbauteile oder -baugruppen (Motorblöcke, Zylinderköpfe, Gehäuse, Steckerteile aus Kunststoff usw.) oft mehrmals in Scheiben zersägt, um das Innenleben genau auszumessen. Diese Prozedur kann bei kompliziert geformten Gebilden Wochen in Anspruch nehmen. Nicht selten müssen mehrere Bauteile zersägt werden. „Das Tomografieren eines größeren Gusswerkstücks mit anschließender Auswertung inklusive Erstellung eines

Messprotokolls dauert in der Regel nur drei bis vier Tage“, hält Peter Ernst dagegen, „und dabei – das ist ein weiterer großer Vorteil – erfolgt die Untersuchung absolut zerstörungsfrei.“

Unterstützt werden die Messtechniker von der Software VGStudio Max von Volume Graphics (Bild 1). Das Heidelberger Softwareunternehmen zählt sich zu den Pionieren auf dem Gebiet der Computertomografie. Ohne diese Lösung geht nichts. Sämtliche Messauswertungsprogram-

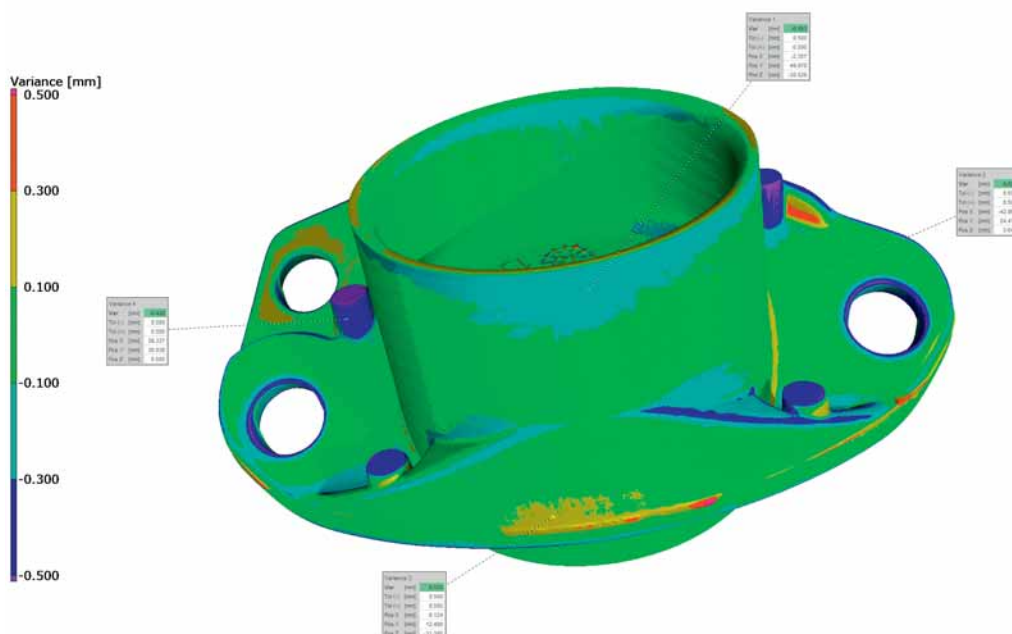


Bild 1. Soll-Ist-Vergleich eines Alugussbauteils für ein Dämpferlager (Foto: Volume Graphics)



Bild 2. Peter Ernst: „Das Tomografieren eines größeren Gusswerkstücks mit anschließender Auswertung inklusive Erstellung eines Messprotokolls dauert nur drei bis vier Tage“ (Foto: Richard Läßle)

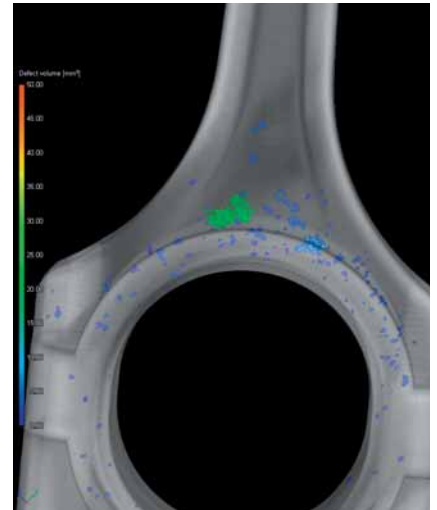


Bild 3. Porositätsanalyse an einem Pleuel (Foto: Quality Analysis)

me, die der Markt derzeit bietet, verlangen einen vorausgehenden Schritt: die Aufbereitung der generierten Voxeldaten zu einem 3D-Oberflächenmodell. Genau das leistet VGStudio Max. Das Programm erkennt anhand der Grauwerte, die der Voxeldatensatz enthält, die Materialkonturen und -übergänge mit höchst möglicher Präzision.

### Eine Software für alles

Mehr noch: Während sich frühere Versionen von VGStudio Max weitgehend auf die Basis-Prozessschritte der Voxeldatenaufbereitung beschränkten, bietet die neue Version 2.0 nun ein umfangreiches Funktionspaket für Messungen.

Die Besonderheit besteht darin, dass die Auswertungen auf Ebene der nativen Voxeldaten durchgeführt werden. Das heißt, die Software erlaubt die Analysen ohne weitere Zwischenschritte wie Konvertierungen – gleichwohl sind solche möglich. Konvertierungen in andere Datenformate sind immer mit zusätzlichem Zeitaufwand verbunden; hinzu kommen unvermeidliche Informationsverluste, gegebenenfalls sind Reparaturen notwendig beziehungsweise wird das Messergebnis unsicher.

Peter Ernst: „Wir hatten einen Fall, bei dem Thermoelemente in einem montierten Zylinderkopf hinsichtlich der Einbaulage auszumessen waren. Mit VGStudio Max konnten wir diese Aufgabe sehr schnell und komfortabel lösen, da die Software das Innenleben komplett sichtbar macht.“ (Bild 2) Das messtechnische Problem in solchen Fällen ist

dieses: Montierte Objekte sind meist von anderem Material umgeben (zum Beispiel Stifte in Buchsen, Wellen in Bohrungen usw.). „Bei der Arbeit mit herkömmlichen Auswertungsprogrammen müssen die Details zuerst segmentiert und Bezüge zu anderen Details hergestellt werden“, fährt der Messtechnikspezialist fort.

Insofern ergeben sich für den ICT-Dienstleister durch die Version 2.0 neue, rationellere Arbeitsmöglichkeiten. Neben Geometrieanalysen betrifft das auch Porositätsanalysen (Bild 3). Unregelmäßigkeiten im Guss konnten auch in früheren Versionen von VGStudio Max dargestellt werden, neu ist, dass die Defekte präzise in CAD-Koordinaten mitgeteilt werden können.

### Reverse Engineering bis ins Innere

Das Reverse Engineering, lange Zeit nur Thema bei frei zugänglichen, mit taktilen oder optischen Sensoren erfassbaren Oberflächen, ist mit VGStudio Max auch in der Tiefe möglich. Auf Wunsch werden Dreiecksmaschenstrukturen generiert, um daraus ein CAD-Format zu erzeugen. Das Ergebnis sind reale Oberflächendaten auch vom Innern des Werkstücks. Der Auftraggeber kann damit beispielsweise eine FEM-Berechnung wiederholen, um zu prüfen, ob eine beim Gießen dünner ausgefallene Wandstärke noch ausreicht. Bei mechanischen Bauteilen kann etwa überprüft werden, ob stromführende Metall-einlege-teile im Kunststoffkörper die korrekte Position haben.

Damit der Auftraggeber beim Betrachten der teilweise komplexen 3D-Darstellungen keine Probleme mit der Rechenleistung seines PCs bekommt, wird der Viewer myVGL von Volume Graphics den Auswertungsprotokollen beigelegt. Dieses Tool erkennt weniger leistungsstarke Computer und verkleinert die Auflösung der Bilddateien automatisch. Die Messergebnisse bleiben dabei unangetastet.

Die Genauigkeiten der CT-Technologie reichen bis in den Mikrometerbereich, allerdings gilt dies nur für kleinere Objekte. Aufgrund der konstanten Detektorauflösung und der Tatsache, dass die Brennflecken der auftreffenden Elektronenstrahlen bei höherer Leistung breiter und unschärfer werden, können viel Energie erfordernde Gussgehäuse nicht mit derselben Auflösung dargestellt werden wie kleine Kunststoffteile.

Peter Ernst: „Es ist wichtig, dass man das Verfahren ehrlich verkauft. Auflösungen von wenigen Mikrometern sind nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Die technischen Angaben in Spezifikationen spiegeln oft nur die günstigsten Bedingungen wider. Uns liegt sehr daran, dies den Kunden verständlich zu machen.“ 1

**Richard Läßle**

✉ Volume Graphics GmbH  
T 0 62 21/7 39 20-60  
info@volumegraphics.com  
www.volumegraphics.com