

Mit weniger Daten schneller messen

Die zerstörungsfrei arbeitende Computertomografie (CT) liefert umfassende Bauteilinformationen ohne jeden Präparationsaufwand. Sie fungiert bei Bedarf auch als wichtige Schnittstelle in einem digitalen Workflow, wie ihn die Industrie 4.0 propagiert. Eine Analysesoftware stellt sämtliche Datenformate dar und analysiert diese zeitnah.

DER IMPORT VON CAD-DATEN in eine CT-Analyse-Software gehört mittlerweile zu den Standards in der Qualitätssicherung. In Sekundenschnelle sind Soll-Ist-Vergleiche mit den Voxeldaten aus der CT-Anlage und mit dem Ist-Zustand des realen Bauteils möglich. Bei Spritzguss- oder Leichtmetallbauteilen ist das eine gängige Vorgehensweise.

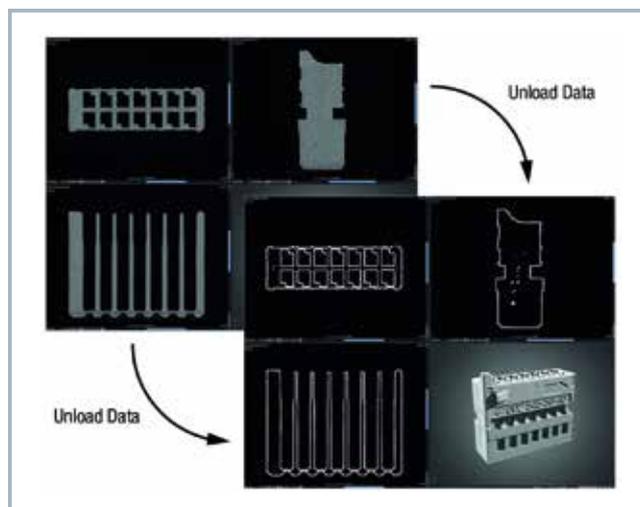
Die aktuellen Software-Versionen der Volume Graphics GmbH aus Heidelberg, vor allem das modulare VGStudio Max 3.0 und die spezialisierte Messtechniklösung VGMetrology, bieten darüber hinaus noch weitere Funktionen, die einen digitalen Workflow unterstützen (Bilder 1 und 2). Darunter auch die Möglichkeit, PMI-Daten (Product Manufacturing Information Data) einzulesen. In den PMI-Daten können wichtige Funktionsmaße vermerkt sein, die unbedingt einzuhalten sind. Sie werden in der Regel bereits von den Konstrukteuren in

den CAD-Dateien hinterlegt. Die Analyse-Software erstellt aus diesen Informationen vollautomatisch Messpläne, die sich per Batch-Funktion auf beliebig viele Bauteile anwenden lassen.

Daneben arbeiten beide Softwarelösungen außer mit Voxel- und CAD-Modellen auch mit nativen STL-Daten und Punktwolken. Somit vereinen beide Applikationen die gesamte 3D-Datenwelt (Voxel, CAD, STL, Punktwolken) auf einer Benutzeroberfläche – ein Novum. Es sind Ist-Ist- oder Soll-Ist-Vergleiche zwischen identischen oder verschiedenen Datenformaten durchführbar. Ferner sind die Formate, wo es Sinn macht, ineinander konvertierbar. Damit steht auch der Übergabe der 3D-Modelle an weitere Applikationen, die mit ihrem je eigenen Datentyp arbeiten (z. B. 3D-Druck oder Simulationen), nichts mehr im Wege. Die Verlässlichkeit eines solchen digitalen Workflows hängt nicht zuletzt

Bild 1. Eine Unload-Funktion im Messtechnik-Modul der CT-Analyse-Software bzw. der Messtechniklösung lässt die internen Grauwertinformationen eines Bauteils außen vor. Das Datenvolumen schrumpft auf kleine Werte.

(© Volume Graphics)



von der Messgenauigkeit der CT ab. Doch daran braucht heute niemand mehr zu zweifeln. Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig und Berlin, überprüfte unlängst die Algorithmen des aktuellen Metrologie-Kernels, den Volume Graphics verwendet. Die Experten bedienen sich dabei der „Methode der Minimierung der größten Abweichungen“ (Tschebyscheff) und der „Methode der kleinsten Abweichungsquadratsumme“ (Gauß). Beide Softwarelösungen rechnen absolut genau. „Die Ergebnisse liegen unter den zulässigen Fehlergrenzen der PTB von 0,1 Mikrometern bzw. 0,1 Winkelsekunden“, erklärt Christof Reinhart, Geschäftsführer des Heidelberger Softwareherstellers.

Viele Messtechnik-Anwender bewegt noch ein anderer Aspekt: die großen Datenmengen. Je nach Detektor- und Bauteilgröße liegt die Größe der Voxeldateien aus der CT-Anlage im ein- oder zweistelligen Gigabyte-Bereich. Die neue Detektorgeneration mit 4096 x 4096 Pixeln erzeugt gar noch größere Dateien. CT-Daten erfordern daher PCs mit großen Arbeitsspeichern. Innerhalb kürzester Zeit entstehen gigantische Archive. Des Weiteren nimmt der Datenaustausch viel Zeit in Anspruch.

Doch für Abhilfe ist bereits gesorgt. Der Grundgedanke: Für Messungen sind – im Gegensatz zu Materialanalysen – nicht die vollständigen Voxeldateien mit allen Grauwerten im Innern eines Objekts erforder-

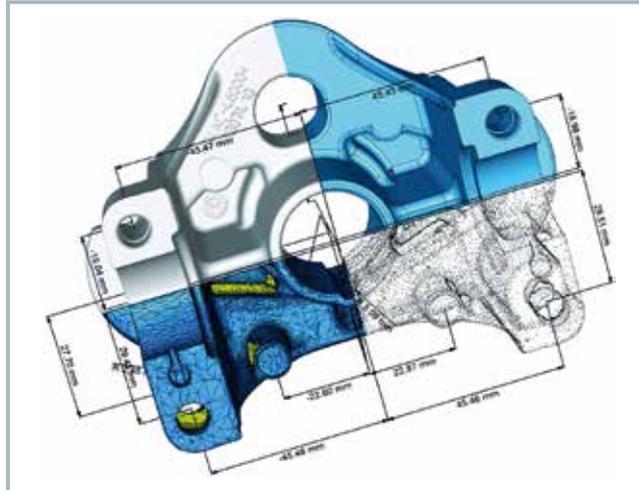


Bild 2. Die CT-Analyse-Software arbeitet außer auf Basis von Voxeldaten aus der CT-Anlage auch mit CAD- und STL-Modellen sowie mit Punktwolken.

(© Volume Graphics)

lich. Messungen finden immer zwischen Ecken, Kanten und Flächen statt. Es genügen daher die Oberflächen des Bauteils. Der Softwarehersteller stattet deshalb seine aktuellen Versionen mit einer Unload-Funktion aus, um die Grauwerte im Innern des Bauteils vom eigentlichen Messprojekt zu trennen. Der Nutzer am Bildschirm hat nur noch Oberflächen vor sich.

Wichtig für die Qualität: Auch nach dem Umschalten in den Flächenmodus zeigt der Bildschirm native Voxeldaten bzw. das Ergebnis der subvoxelgenauen Oberflächenfindung. Von der Präzision geht nichts verloren. Dafür schrumpft ein Projekt schnell um den Faktor 10 bis 40, je nach Objekt, beispielsweise ein komplettes Carbon-Rennrad, gescannt mit 0,26 mm Voxel-

größe, von 96 GB auf 2,5 GB. Da in der Praxis fast immer nur bestimmte Regionen eines Bauteils für Auswertungen oder die Diskussion benötigt werden (Regions of Interest, ROI), reduziert sich dieser Wert häufig auf wenige Megabyte. Die Software bietet auch die Möglichkeit, die Ergebnisse der ausgewerteten CT-Scans für Rückkopplungen innerhalb eines „Produktionsprozesses 4.0“ zu nutzen. Das gilt für alle Analysen, also auch für Wandstärkenanalysen, Porositäts-/Einschlussanalysen oder Faserverbundwerkstoffanalysen. ■

Richard Läßle, Tübingen

.....
[Volume Graphics GmbH](http://www.volumegraphics.com)
www.volumegraphics.com
Halle 3, Stand 3232

**SIE LEBEN
FÜR PRÄZISION.**

WIR HABEN DAS ZEUG DAZU.



Halle 5
Stand 5205

Vertrauen Sie bei Präzisionsarbeiten auf die Qualitätsprodukte von HAHN+KOLB.

HAHN+KOLB
GRUPPE



Heute bestellt - morgen geliefert: www.hahn-kolb.de

LET'S WORK TOGETHER.