



Halle 6
Stand 6406

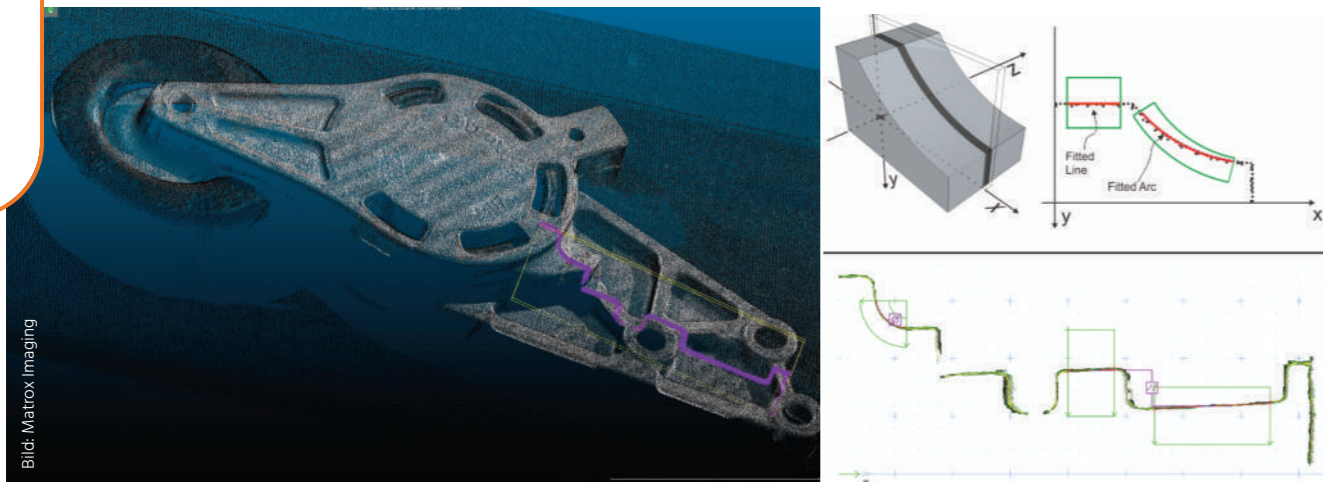


Bild 1 | Rechts oben wird das Prinzip dargestellt, wie in eine 3D-Wolke ein Schnitt gelegt wird und dieser dann mit Metrology vermessen wird. Rechts unten die 'echten' 3D-Daten eines Schnittes durch das links gezeigte Bauteil.

Hochpräzise 3D-Bildverarbeitung

3D-Metrology für die Matrox Imaging Library (MIL)

Ausgestattet mit neuen Modulen und Funktionalitäten enthält das Processing Pack 3 der Matrox Imaging Library (MIL) u.a. aktualisierte Werkzeuge zur 3D-Bildverarbeitung, die Entwicklern das Erstellen von 3D-Applikationen und ein hochgenaues 3D-Messen vereinfachen.

Die Komplexität von 3D-Bildverarbeitungssystemen liegt über der von 2D-Systemen. Die Gründe dafür sind naheliegend: Zum einen erfordert die notwendige Kalibrierung eines 3D-Systems erheblich mehr Aufwand als bei 2D. Zum anderen ist die Erkennung von untersuchten Teilen oder Merkmalen im Raum, die Bestimmung der Lage eines untersuchten Bauteils sowie die Berechnung von 3D-Features schwieriger als bei 2D. Dies liegt z.B. an der Tatsache, dass aufgenommene Bilddaten als 3D-Punktwolken vorliegen, die im Gegensatz zur 2D-Bildverarbeitung jedoch Lücken aufweisen, und an denen exakte Auswertungen nicht erfolgen können. Zudem entstehen bei 3D-Aufnahmen erheblich höhere Datenmengen, die entsprechend mehr Rechenleistung erfordern. Die neueste Version der MIL mit dem Processing Pack 3 enthält eine Reihe an Merkmalen,

die diese Situation deutlich verbessern. Insbesondere das Metrology-Tool wurde überarbeitet und für die Verarbeitung von 3D-Daten erweitert. Es hat nun einige Tools, die das Erstellen von 3D-Applikationen und ein hochgenaues 3D-Messen vereinfachen. Viele der Eigenschaften und Vorgehensweisen, die MIL-Entwicklern bereits aus der 2D-Bildverarbeitung bereits bekannt waren, sind nun auch für 3D verfügbar.

Bewährtes aus der 2D-Welt...

Die 2D-Version des MIL Metrology-Moduls erlaubt das Messen und Konstruieren von geometrischen Formen und abgeleiteten Werten. Zwei Beispiele sollen die Stärken des Moduls verdeutlichen, da sie auch in den neuen 3D-Erweiterungen des Metrology-Tools auf ähnliche Weise funktionieren. Das 2D-Metrology-Modul extra-

tiert alle identifizierten Kanten in einem Bild auf einmal. In diesem subpixel-genauen Kurvenzug ist dann das Lokalisieren und Vermessen z.B. von Kreisen oder anderen Geometrien im Bild sehr einfach und schnell. So ist es z.B. ohne großen Aufwand möglich, Kreise in einem Bild eines Objekts zu erkennen, ihre Mittelpunkte zu berechnen und die konstruierten Abstände zwischen den Mittelpunkten zu messen. Ein weiteres Beispiel zeigt Bild 2. Dort lassen sich zunächst die vier im Bauteil enthaltenen Bohrungen als Kreise identifizieren. Nach der Konstruktion der Kreismittelpunkte können die gegenüberliegenden Kreise durch Linien verbunden werden, um dann zu überprüfen, ob die beiden Verbindungslinien senkrecht zueinander stehen. Eine solche Aufgabe lässt sich komplett in einem Parametersatz ablegen, der auch Toleranzen für alle Features wie z.B. für die erwarteten Kreisdurch-

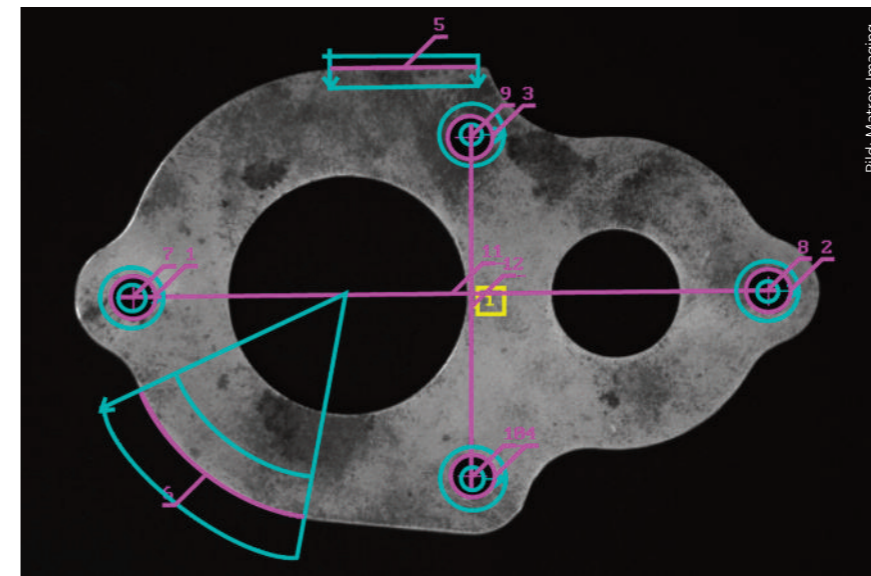


Bild 2 | Das Metrology-Modul der MIL erlaubt neben einer subpixel-genauen Kantenextraktion auch das Messen und Konstruieren beliebiger Features. Hier sind die Segmente, Kreise und Bögen gemessen, die Mittelpunkte, Abstände, Winkel und die Parallelität konstruiert.

messer, Abstände, Winkel etc. enthalten kann. Das so entstandene Parameter-Set kann danach auch auf andere Objektlagen angewendet werden, wobei alle einzelnen Messtools automatisch nachgeführt werden. Diese Möglichkeit führt ebenso zu einer Verkürzung der Entwicklungszeit wie die Tatsache, dass bereits eine Vielzahl an Standard-Geometrien im Metrology-Modul enthalten sind, die mit nur einer Befehlszeile Programmcode in neue Messaufgaben integriert werden können.

... überführt in 3D-Anwendungen

Diese Konzepte des 2D-Messens stehen Entwicklern auch für die 3D-Bildverarbeitung zur Verfügung. Bereits bei der Aufnahme der 3D-Bilddaten zeigt sich dabei die Flexibilität der Software. Sie ist zu nahezu jeder am Markt gängigen 3D-Auf-

nahme-Hardware wie z.B. von Basler, LMI, Micro-Epsilon, Photonfocus, Sick oder SmartRay kompatibel. Ist ein 3D-Bild erst einmal aufgenommen, erfolgt im nächsten Schritt das Fine Alignment. Ein Modell des Objekts und die tatsächliche Aufnahme einer Punktwolke kann mit dem integrierten Alignment-Tool automatisch aufeinander ausgerichtet werden, um die genaue Lage des Objekts im Raum zu definieren. Wie alle 3D-Daten lassen sich auch die Daten des Modells dabei z.B. aus einem CAD-System importieren bzw. exportieren. Nach diesem Schritt wird die sogenannte 3D Pose Estimation berechnet, mit der dann exakt bekannt ist, wo und wie das aufgenommene Objekt im Raum liegt. Basierend auf diesen Daten ist es im Anschluss möglich, z.B. Differenzbilder zu berechnen und auf diese Weise Abweichungen zwischen Modell und realem Objekt zu erkennen. Die Software erlaubt an

dieser Stelle frei wählbare Schnitte in den 3D-Punktwolken, die mit den gleichen Prinzipien wie bei 2D beschrieben hochgenau vermessen werden können. Selbst wenn in den 3D-Punktwolken Lücken vorliegen, erlaubt MIL dank einer Interpolation das präzise Messen in den Schnittbildern. Die Stärke der Software besteht in der Flexibilität für diese 'Cross-Section-Messungen' und in der Qualität der Messergebnisse. Das gut strukturierte Programmierinterface reduziert den Aufwand und die Zeit für die Realisierung einer 3D-Applikation erheblich und erlaubt es Entwicklern zudem, grafische Benutzeroberflächen nach den Kundenvorgaben anzupassen. Die einfache Handhabung der Matrox-Bibliothek wurde auch bei der Kalibrierung erzielt. MIL enthält für diesen Prozessschritt einige Werkzeuge, die sowohl dem Entwickler, als auch dem späteren Endanwender eine präzise Kalibrierung ermöglichen. So erfordert es z.B. lediglich das Einfügen einer einzigen Codezeile, um die Kalibrierung zusammen mit einer Visualisierung der Kalibrierungsgenauigkeit zu erstellen und anzuzeigen.

Fazit

Die aktuellste Version der Matrox Imaging Library und die erweiterten 3D-Möglichkeiten des Metrology-Tools erlauben eine wirtschaftliche Realisierung von 3D-Bildverarbeitungsapplikationen und hochgenaue Messungen in 3D. ■

www.rauscher.de

Autor | Raoul Kimmelman, Geschäftsführer, Rauscher GmbH



Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglas nach Mass:
- jede Dicke in 0.2 – 8.0mm, Abstufung 0.1mm, Toleranz ab +/- 0.1mm
- alle Farbeinstellungen, verschiedene reflexarme Oberflächen
- spannungsfrei, erhöht wärme- und chemikalienbeständig
Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch