

## AUTOMOBILZULIEFERER SPART MIT COMPUTERTOMOGRAFIE KOSTEN

# Genau und detailliert

Beim Vorarlberger Automobilzulieferer Hirschmann Automotive, Rankweil, wurden Steckverbindersysteme bisher mit optisch-taktilen Methoden vermessen. Vor drei Jahren führte man die Computertomografie ein, bezieht seitdem von einem externen Dienstleister die Daten und wertet diese im eigenen Qualitätslabor mit der Analysesoftware von Volume Graphics, Heidelberg, aus. Dadurch spart der Zulieferer rund 50 Prozent der Kosten.

Die Anforderungen in der Automobilindustrie hinsichtlich Kosteneffizienz und Zeitersparnis sind enorm hoch. Bei den OEMs und ihren Zulieferern sind neue Technologien, die präziser und gleichzeitig kostengünstiger arbeiten, mehr als gefragt. Im Bereich Qualitätssicherung gibt es so eine Technologie: die industrielle Computertomografie (CT).

Dass sich mit der CT auch genaue Messungen durchführen lassen, scheint noch nicht überall im Bewusstsein angekommen zu sein. Das dürfte systembedingte Gründe haben, denn die Genauigkeit hängt letztendlich mit den Röntgeneigenschaften, den Detektorauflösungen und den Objektgrößen zusammen. Die Mehrzahl der Anwendungen findet sich daher im Bereich handgroßer Kunststoff-, Elektronik- oder Leichtmetallbauteile. In diesem Umfeld leistet die noch junge Technologie inzwischen einen entscheidenden Beitrag, etwaige Qualitätsmängel bereits im Vorfeld zu erkennen.

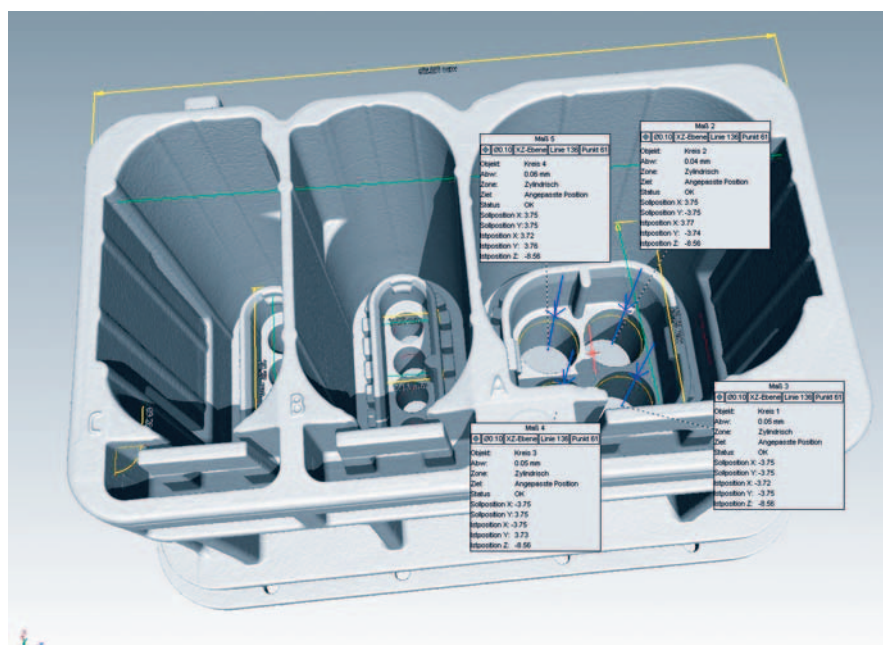
So sieht es auch Lukas Federer, Messtechnik-Teamleiter im Prüf- und Validierungslabor bei Hirschmann Automotive in Rankweil/Vorarlberg (siehe Kasten Seite 86): „Die CT ermöglicht zerstörungsfreie 100-Prozent-Prüfungen von Bauteilen. Keine andere Qualitätstechnologie ist dazu in der Lage.“

Die konventionellen Verfahren erfordern bei komplexen Objekten einen immensen Präparationsaufwand. Ohne Zerstören und Einbetten des Bauteils geht es nicht. Die Schnittflächen müssen für Messungen sauber und genau geschliffen wer-

den. Und dabei führt die mühsame Prozedur immer nur einen kleinen Bruchteil der Bauteilmerkmale zutage. Außerdem vergrößert die Spezialbehandlung der Konturen die Messunsicherheiten.

Demgegenüber entsteht ein CT-Datensatz in sehr kurzer Zeit. Die Voxeldaten

sowieso, daneben Bremsen, Achsen, Außenspiegel, sogar Stoßstangen. Dieser Umstand macht zuverlässige Steckverbindungssysteme mit komplexen Innenkonturen, Hinterschnitten, Rastelementen, teilweise mit eingelegten Metallkontakten notwendig. Bauteile dieser Art erfordern



**Bild 1.** Bei einem Automobilzulieferer wird fast jedes neue Kunststoffbauteil tomografiert und mit einer Analysesoftware vermessen. Wichtig für die Qualitätstechniker sind die Funktionen für Form- und Lagetoleranzen.

teien enthalten so ziemlich alle Bauteilmerkmale, und zwar im Originalzustand. Die Analyse kann zu jeder beliebigen Zeit vorgenommen werden. Probleme wie Präparationseinflüsse oder begrenzte Verfügbarkeiten gibt es nicht. Soll mit konventioneller Messtechnik auch nur annähernd eine vergleichbare Informationsfülle untersucht werden, vergehen oft Wochen.

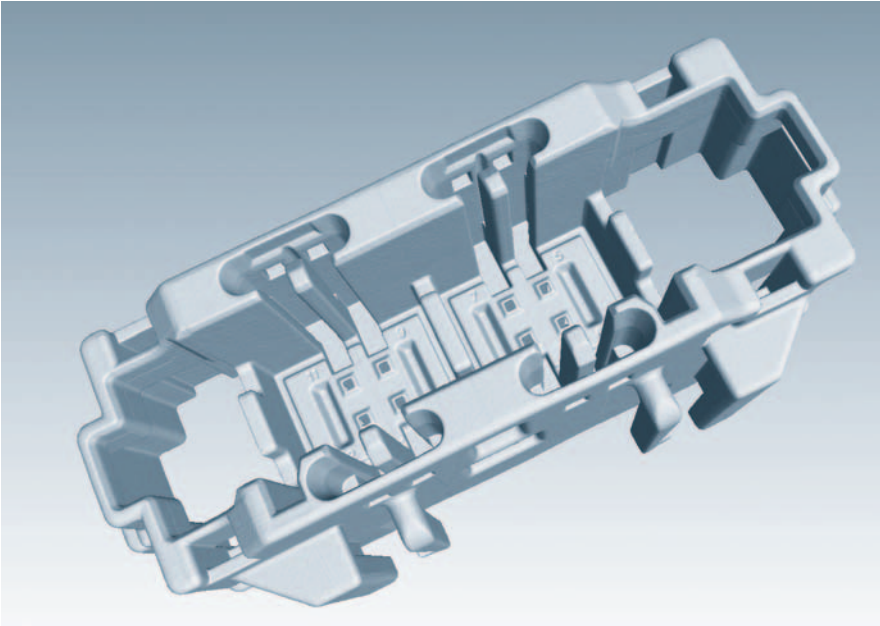
### Computertomografie wird zum Messequipment

In einem modernen Kfz ist mittlerweile fast jede Komponente an die Bordelektronik angeschlossen. Motor, Getriebe, Tank

einen Werkzeugbau und eine Spritzgießtechnik auf höchstem Niveau.

Die Stecker sind den automobiltypischen Beanspruchungen ausgesetzt. Dazu gehören große Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit und aggressive Substanzen wie Streusalz oder Benzin. Hirschmann Automotive ist Spezialist für solche komplexen Produkte.

Das Unternehmen entschied sich Anfang 2008 für die Einführung der Computertomografie. Lukas Federer blickt zurück: „Vor drei Jahren waren wir, wie auch einige Kunden, noch skeptisch, ob diese Technologie in der hochpräzisen 3D-Koordinatenmesstechnik schon einsetzbar ist. Doch inzwischen ist die CT das opti-



**Bild 2.** Die Vermessung dieses Steckerbauteils mit konventionellen optisch-taktilen Messverfahren erforderte 450 Arbeitsstunden bis zur Erstabnahme. Derselbe Prozess auf Basis von CT-Daten nahm nur 100 Stunden in Anspruch.

male Messequipment für uns.“ Die Kunden wurden durch Referenzmessungen

von der hohen Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Technologie überzeugt. Bei ei-

ner Größenordnung der Produkte von maximal 100 mm x 100 mm liefert der Computertomograf die geforderte hohe Auflösung und damit die Basis für höchste Messgenauigkeiten.

Hirschmann bezieht die CT-Scans von einem externen Dienstleister. Dieser übernahm zunächst auch die Analysen. Nach etwa einem halben Jahr entschied sich der Automotive-Zulieferer für die Anschaffung der CT-Auswertungssoftware VGStudio MAX von Volume Graphics. Seitdem die Software aus Heidelberg auch Funktionen für Form- und Lagetoleranzen bietet (Bild 1), werden sämtliche Neuteile tomografiert und im Messlabor von Hirschmann eigenständig am Bildschirm vermessen. Die konventionelle Messtechnik ist deutlich ins Hintertreffen geraten, bleibt aber nicht völlig außen vor. Sie hat nach wie vor ihre Berechtigung bei wenigen Messmerkmalen oder bei besonders kritischen Mehrkomponentenbauteilen.

Die Konstellation externer Scandienstleister / interne Auswertung stellt für Hirschmann derzeit eine perfekte Lösung dar. Das Beispiel eines ▶



### Komplexe Kunststoffstecker

Hirschmann Automotive ist Lieferant für Steckverbindungstechnik in Kraftfahrzeugen. Vielfach geht es um den Anschluss sicherheitsrelevanter Komponenten wie Bremsen, Motor und Getriebe an die Bordelektronik. Die Entwicklung und Herstellung der notwendigen Formwerkzeuge erfolgt zu etwa 60 Prozent im eigenen Werkzeugbau.

Der Automobilzulieferer propagiert eine Null-Fehler-Strategie. Der Werkzeugbau greift auf Software zur virtuellen Konstruktionsunterstützung zurück, die Verfahrenstechnik optimiert fortwährend den Spritzgießprozess. Es werden anspruchsvolle technische Kunststoffe wie LCP verarbeitet.

Das Unternehmen betreibt außerdem ein Prüf- und Validierungslabor für dimensionelles Messen, Vibrationsprüfungen, Dichtigkeitsmessungen, metallografische, thermografische und röntgenografische Untersuchungen. Seit drei Jahren ergänzt die Computertomografie das Technologiespektrum. Damit konnten die Entwicklungszeiten deutlich verkürzt werden. Der Hauptsitz des Unternehmens ist Rankweil in Vorarlberg. Weitere Produktionsstandorte befinden sich in Rumänien und Tschechien. Die Zahl der Beschäftigten liegt zurzeit bei circa 2 100, der Jahresumsatz beträgt rund 130 Millionen Euro.

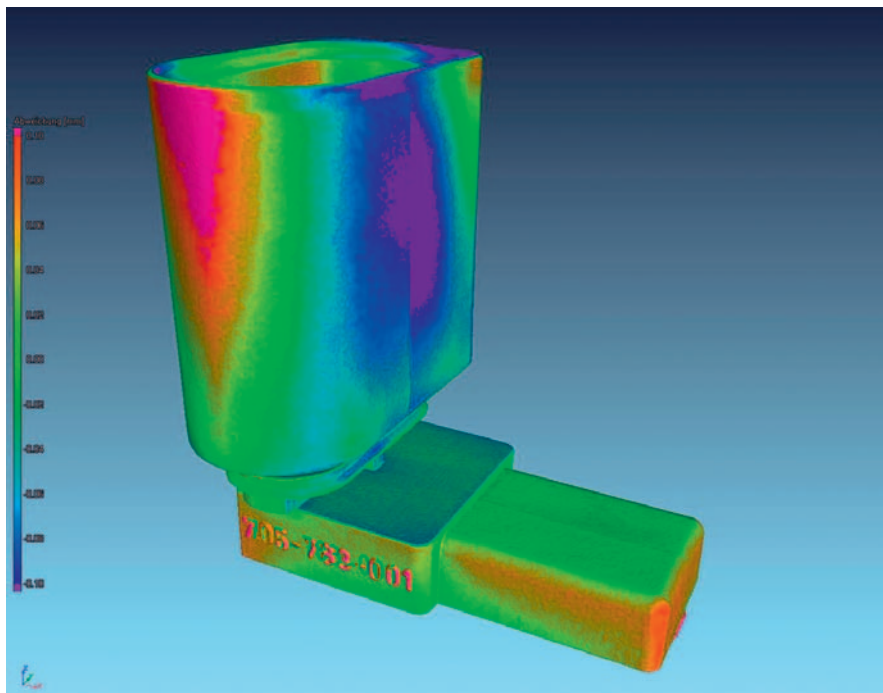
#### www.qm-infocenter.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **QZ110352**

14-poligen Steckerbauteils (Bild 2) belegt die Vorteile. Mit 1 200 Messmerkmalen ist das Bauteil verhältnismäßig komplex. Hergestellt wird es mit einem 8-nestrigen Werkzeug, folglich summieren sich die Messmerkmale auf insgesamt 9 600.

Im Zuge eines Vergleichs der Messtechnologien nahm die Abnahme der ersten Musterteile nach optisch-taktiler Methode 450 Stunden in Anspruch. Üblicherweise nimmt die Werkzeugkorrektur derartiger Bauteile vier bis fünf Korrekturschleifen in Anspruch. Der Fachmann kann daher leicht abschätzen, mit welchem Aufwand bis zur Serienfreigabe zu rechnen ist.

Dieselbe Prozedur auf Basis von CT-Daten mit VGStudio Max als Auswertungssoftware erforderte nur 100 Stun-



**Bild 3.** Soll-Ist-Vergleiche zwischen Computertomografie- und CAD-Daten werden bei einem Automobilzulieferer für Werkzeugkorrekturen herangezogen.

den, bis zur Endabnahme kamen weitere 80 Stunden hinzu. Hirschmann erreichte unter dem Strich Kosteneinsparungen mit der CT von etwa 50 Prozent. „Diese Stunden- beziehungsweise Kostenrelation gilt für unser spezielles Bauteilspektrum, bei anderen Anwendern können sich dementsprechend andere Werte ergeben“, sagt der Messtechnikleiter.

### Geometrievergleiche reduzieren Messaufwand

Lukas Federer sieht noch weitere Einsparpotenziale durch Soll-Ist-Vergleiche mit CAD-Daten. Die Software von Volume Graphics vergleicht eingeleseene CAD-Modelle mit den Voxeldatensätzen aus der CT-Anlage. Das Ergebnis erscheint als Falschfarbenbild (Bild 3) auf dem Bildschirm, wobei der Anwender die Toleranzen und damit die Farbverteilungen vorgibt. Bereiche oberhalb oder unterhalb der Toleranz werden rot oder blau gefärbt.

Dazu Federer: „Der Geometrievergleich ist die Basis für eine schnelle und präzise Aussage über ein Bauteil. Diese Informationen können bereits für Werkzeugkorrekturen genutzt werden, ohne umfangreiche Messungen durchzuführen. Die ersten Korrekturschleifen verkürzen sich dadurch. Indem wir erst nach Optimierung des Falschfarbenbilds be-

ginnen zu messen, haben wir weniger Messaufwand und sparen nochmals eine Menge Zeit.“

Derzeit verwendet Hirschmann die Software von Volume Graphics in 90 bis 95 Prozent der Anwendungsfälle für Messaufgaben. Künftig beabsichtigen die Qualitätsspezialisten, die Entwicklung weiterer Untersuchungen verstärkt voranzutreiben. Dazu gehört beispielsweise das Reverse Engineering, also die Erstellung von CAD-Daten aus einem CT-Datensatz. Des Weiteren sind mehr CT-basierte Werkstoffprüfungen angedacht, das heißt Analysen von Partikeln, Porositäten und anderen Erscheinungen im Innern des Spritzgusses. VGStudio Max bietet dafür Funktionen zur Ermittlung von Porositätsvolumina, Partikelgrößen und -positionen. Auch diese Analysen sind mit konventioneller Technik äußerst mühsam und langwierig, wenn überhaupt möglich. □

Richard Läßle, Tübingen

► **Hirschmann Automotive GmbH**  
T +43(0)5522 307-0  
info@hirschmann-automotive.com  
www.hirschmann-automotive.com

► **Volume Graphics GmbH**  
T 06221 73920-60  
info@volumegraphics.com  
www.volumegraphics.com  
Halle 3, Stand 3232