

**molex**<sup>®</sup>

Computertomografie  
zur zerstörungsfreien  
Untersuchung von  
Steckverbindern



Applikationsbericht  $\mu$ CT

# Computertomografie zur zerstörungsfreien Untersuchung von Steckverbindern

*Steckverbinder kommen in vielen Elektroniksparten zum Einsatz. Sie werden in der Industrie, im Automobil- und im Konsumer-Elektronik-Bereich eingesetzt, ebenso in der Medizin-, Daten- und Nachrichtentechnik. Mit dem wachsenden Bedarf an Qualitäts- und Sicherheitsnachweisen wächst auch die Bedeutung zerstörungsfreier Prüfverfahren wie der Computertomografie (CT). Molex Ireland Ltd. setzt in seinem Werk in Shannon für die Untersuchung seiner elektrischen Steckverbinder das Viscom-Röntgeninspektionssystem X8011 mit CT-Funktion ein, um Fehlerursachen an Einzelteilen auf die Spur zu kommen, ohne die Prüfteile zerstören zu müssen. Farbige Schnittbilder und dreidimensionale Volumendarstellungen dokumentieren das Ergebnis und überzeugen Kunden und Zulieferer gleichermaßen.*

## **Molex Ireland Ltd.: Weltweit tätiger Spezialist für elektrische Steckverbinder**

Molex Incorporated mit Sitz in Lisle, Illinois (USA) kann auf über 60 Jahre Erfahrung bei der Herstellung elektrischer, elektronischer und fiberoptischer Verbindungssysteme zurückgreifen und fertigt jede Art industrieller Verbinder. 1969 eröffnete das Unternehmen seine erste Niederlassung in Japan, 1971 folgte die Molex Ireland Ltd. in Shannon als erste Produktionsstätte in Europa. Das Unternehmen legt größten Wert auf die Qualität seiner Produkte und etablierte sich mit diesem Anspruch schnell als bevorzugter Zulieferer der Automobi-

lindustrie. Auch in globale Wachstumsmärkte wie der Telekommunikation, der industriellen Automatisierungstechnik und der Gebäudenetzwerke gelang der Einstieg. Heute ist Molex einer der weltweit führenden Hersteller von Verbindungsprodukten und -systemen und mit 58 Produktionsstätten in 40 Ländern weltweit präsent.

## **Computertomografie – die Erweiterung der klassischen Röntgeninspektion**

Die Komplexität industrieller Produkte wächst ständig und auch die Sicherheitsanforderungen steigen. Das schnelle Finden der Fehlerursachen bei Feldausfällen ermöglicht ebenso schnelle Reaktionen und festigt das Vertrauensverhältnis zwischen Hersteller und Kunden. Darüber hinaus werden in den Unternehmen die Innovationszyklen immer kürzer, so dass eine neue, schnelle und zerstörungsfreie Untersuchungsmethode für die Prototypenqualifizierung gefragt ist. Die Computertomografie reduziert den Zeitaufwand für diese Prozesse, verbessert die Qualität der technischen Produkte und garantiert deren Zuverlässigkeit.

Die herkömmliche Mikrofokus-Röntgeninspektion enthüllt die inneren Strukturen der Prüfteile mit brillanten Bildern bis hinab in den Mikrometerbereich. Je komplexer und kompakter sich der innere Aufbau jedoch gestaltet, umso mehr Überlagerungen entstehen im 2-dimensionalen Projektionsröntgenbild. Die Computertomografie entwirrt dieses Bild und liefert eine vollständige Volumendarstellung mit zerstörungsfreien Schnittbildern in beliebiger Raumrichtung. Bei diesem Verfahren wird aus einer Serie von 2-dimensionalen Röntgenbildern, die während des Drehens des Objektes um 360° aufgenommen werden, innerhalb kurzer Zeit die 3-dimensionale Volumenstruktur des Prüfteils errechnet.

Die Computertomografie ist eine zukunftsweisende 3D-Prüfmethode, mit deren Hilfe der innere und äußere Aufbau von Objekten dreidimensional analysiert werden kann. Materialfehler, die mit Dichteänderungen einhergehen, werden abgebildet und hinsichtlich ihrer Art, Geometrie und Lage im Bauteil charakterisiert. Die CT wird z. B. bei der Prototypenqualifizierung, beim Reverse Engineering, der serienbegleitenden Prüfung



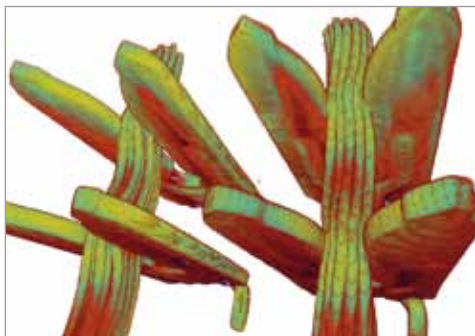
V.l.n.r.: John Boland, Molex Ireland Ltd. und Dr. Udo E. Frank, Viscom AG, vor der Viscom X8011

und bei der Untersuchung von Rückläufern eingesetzt. Gussteile, Elektronikkomponenten, Keramikteile usw. können auf diese Weise schnell und sicher auf Fehlerfreiheit und auf ihre Abmessungen hin geprüft werden. In vielen industriellen Bereichen eröffnet diese 3-dimensionale, hochauflösende Röntgenuntersuchungsmethode völlig neue und bislang nicht mögliche Einblicke in die innere Struktur eines Prüfteils, ohne es zerstören zu müssen.

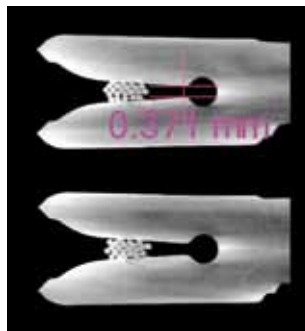
### Fehlerfindung in Steckverbindern

In Shannon hat Molex Ireland Ltd. sein zentrales europäisches Prüflabor errichtet und führt dort mechanische, elektrische und auf Einflüsse der Umwelt bezogene Tests durch, um festzustellen, ob die Verbindertypen die geforderten Standards erfüllen (z. B. IEC).

Da diese Verbindungstechnik nur mit Hilfe der Röntgeninspektion sicher geprüft werden kann, begann Molex mit der Evaluierung eines Röntgeninspektionssystems. Molex hatte in der Zeit vorher durch sein AOI-System S3088AV gute Erfahrungen mit Viscom gemacht. Leistungsfähigkeit, Betreuung und der Service des lokalen Repräsentanten Maxem Engineering Ltd. führten zur Entscheidung für das Röntgensystem X8011 vom selben Hersteller, weil es neben der manuellen und vollautomatischen BGA-Prüfung sehr gute CT-Bilder produzierte, die den Schlißbildern in nichts nachstanden: „Jeder war überwältigt, wenn er die CT-Bilder zum ersten Mal sah und wir waren uns schnell einig: Wir brauchen das und wir wollen diese Maschine haben!“ betont John Boland. „Der größte Vorteil des Röntgensystems ist, dass die Prüfung zerstörungsfrei abläuft. Täglich kommen neue An-



Klemmverbindung,  
3D-Volumenrekonstruktion



Klemmverbindung,  
3D-Schichtrekonstruktion  
mit Abstandsmessung



Schneidklemmverbindungen (Durchmesser  
der Drahtbündel = 1 mm)

In langen Testreihen wird die Zuverlässigkeit der Produkte geprüft. Großen Raum nimmt bei Molex auch die Fehlersuche nach den ursprünglichen Ursachen bei Ausfällen ein – für Automobilhersteller ein starkes Argument zu Gunsten von Molex.

Um Fehler im Inneren eines Prüfteiles aufdecken zu können, wurde früher ein aufwändiges, zerstörendes Schlißbildverfahren angewandt: „Dabei wird das Prüfobjekt in Harz gegossen und nach dem Aushärten Schicht für Schicht abgeschliffen, bis der Fehler gefunden ist. Das Ergebnis war ein zerstörter Steckverbinder und bisweilen sogar ein zerstörter Fehler. Manchmal stellte ein zerstörtes Prüfteil kein Problem dar. Doch wenn wir nur eine oder zwei Proben vom Kunden erhalten hatten, durften wir nicht zerstörend prüfen“, so John Boland, Prüfenieur bei Molex Ireland Ltd. Die Suche nach einem Ausweg aus diesem Dilemma begann.

2006 ergab sich für Molex die Notwendigkeit, für einen neuen Kunden BGAs kontrollieren zu müssen.

wendungen hinzu und die Auslastung des CT-System geht bereits über den normalen Arbeitstag hinaus, weil wir oft die Abendstunden für einen CT-Scan nutzen.“

### CT-Analyse als Verkaufsargument

Der wichtigste Pluspunkt der Computertomografie liegt darin, dass sie die Beurteilung von Problemen erlaubt. John Boland: „Manchmal ist nur ein Prüfteil verfügbar und eine zerstörende Prüfung kommt nicht in Frage. Mit der CT kann dann sehr schnell herausgefunden werden, ob die Schwierigkeiten im inneren Aufbau des Verbinders zu suchen sind, oder ob die Probleme durch andere Komponenten, z. B. die Kabel, entstehen.“ Als einmal ein Fertigungsproblem zu spät entdeckt wurde, konnte ein großer Teil der Produktion gerettet werden, indem die fehlerhaften Teile mit Hilfe des Röntgensystems aussortiert wurden: „Die Zeit, die am Röntgensystem verbracht wurde, war billiger als die Teile zu zerstören oder jede andere in Frage kommende Option.“

Darüber hinaus hebt John Boland immer wieder hervor, dass das CT-System völlig unerwartet zu einem überzeugenden Vertriebswerkzeug für Molex geworden ist: „Als die Marketingabteilung die CT-Bilder unseres neuen Röntgensystems sah, stürzte sie sich sofort darauf und verteilte sie an alle Vertriebskollegen. Ich kann versichern, dass wir durch unsere Fähigkeit zur CT-Analyse viele neue Kunden gewonnen haben, und wir haben vor, diesen Vorteil noch weiter auszubauen.“ Darüber hinaus werde das CT-System zunehmend im Bereich der Prototypenent-

wicklung eingesetzt, da es schnelle Rückkopplungen ermöglicht und dadurch den Entwicklungsprozess beschleunigt. „Sobald die Entwickler einen Prototyp zur Verfügung haben, prüfen sie ihn mit CT und setzen diese Prüfung in verschiedenen Entwicklungsschritten fort, da der Prototyp durch die CT nicht beeinträchtigt wird. Wir haben großen Nutzen von dem neuen CT-System und wir haben schon viel Geld damit gespart. Das CT-System hat uns weit mehr gegeben als wir jemals erwartet hatten“, so John Boland.

**Zentrale:**

**Viscom AG**

Carl-Buderus-Str. 9 - 15 · 30455 Hannover  
Tel.: +49 511 94996-0 · Fax: +49 511 94996-900  
info@viscom.de · www.viscom.de

Unsere internationalen Niederlassungen und  
Repräsentanten in Europa, USA und Asien finden Sie unter:

[www.viscom.com](http://www.viscom.com)