

## Multi-Components: Mit TRI für lückenlose Fehlersuche

*Als verlängerter Arm von Herstellern will Multi-Components seit über 28 Jahren für eine ganzheitliche Betreuung entlang der SMD-Bestückungslinie sorgen. Da passt es ganz gut, dass seit nunmehr einem Jahr TRI im Portfolio vertreten ist. Mit dem taiwanesischen Hersteller von Testsystemen sieht sich das Unternehmen auf dem richtigen Weg, um auf die Marktforderungen im hart umkämpften Inspektionsmarkt kompetent reagieren zu können.*

Die Roadmap ist einfach: Die SMD-Bestückungslinie für den Kunden so effizient wie möglich zu gestalten. Ziel sei es, dem Kunden nicht nur einzelne Bausteine für seine SMD-Fertigungslinie zu liefern, sondern ihm vor allem eine intensive Betreuung zu kommen zu lassen – sei es durch Serviceeinsätze wie etwa Wartung und Reparaturen oder technische Beratung und Weiterbildung.

Dass neben den im Midrange-Bereich angesiedelten Bestückautomaten von Samsung derzeit vor allem ein besonderes Augenmerk auf dem prosperierenden Entwickler und Hersteller von Testsystemen Test Research Inc. (TRI) liegt, hat seinen Grund. Nach nur fünfjähriger Vertriebspartnerschaft hat sich Multi-Components im Frühjahr 2010 vom japanischen Testsystemehersteller Saki verabschiedet. Die Trennung fiel indes nicht schwer. Da es immer schwieriger

wurde, Kundenanforderungen zügig umzusetzen und die japanische Struktur recht hierarchisch aufgebaut ist, stiegen die Zweifel inwiefern eine Partnerschaft noch sinnvoll sei, erinnert sich Gerhard Reusch, Alleiniger Gesellschafter und Geschäftsführer des von ihm gegründeten Unternehmens Multi-Components. Erschwerend kam hinzu, dass Saki durch die Akquisition eines Teils von Macro Science Technology im Januar 2009 ins AXI-Geschäft einstieg und seine Aktivitäten auf die Synergieschaffung konzentrierte, um das eigene vollautomatisch arbeitende Inspektionsequipment künftig um Röntgeninspektionslösungen für die Elektronikfertigung zu erweitern.

Mit TRI seit Oktober 2010 an der Seite könne man hingegen Testsysteme für jeden einzelnen Schritt des SMT-Fertigungsprozesses anbieten, erläutert er.



Das Inspektionsteam (von links) von Multi-Components und TRI: Tarry Chen (TRI Supervisor FAE), Douglas Jones (TRI European Sales Manager), Andreas Eichler (Multi-Components FAE), Gerhard Reusch (Geschäftsführer und Inhaber von Multi-Components), Lars Bartels (Multi-Components Produktmanagement), Barbara Koczera (TRI FAE, X-Ray), Harald Bode (Multi-Components FAE) und Tom Tu (TRI FAE)  
Quelle: Multi-Components

Dabei spannt sich das Tester-Portfolio von der 3D-Lotpasteninspektion (SPI) über 3D-AOI und 3D-AXI bis zur Baugruppen- und Funktionsprüfung. Es gilt, eine reproduzierbare Inspektion von elektronischen Baugruppen, insbesondere von Lötverbindungen so schnell wie möglich zu realisieren, möglichst alle Fehler zu finden und dabei nicht durch allzu häufige Fehlalarme den Ablauf zu stören. Neuartige Technologien, die diese Tests schneller machen können, ohne dass Abstriche beim einfachen und schnellen Programmieren hinnehmen zu müssen, sind unabdingbar, ergänzt der Experte.



Gerhard Reusch und Lars Bartels im Vorführzentrum beim Lotpasteninspektionssystem TR7007

## Mit TRI auf Erfolgskurs

Insbesondere von der Leistungsfähigkeit und der finanziellen Substanz des in Taipeh ansässigen Unternehmens war man beeindruckt, als es darum ging, einen neuen Partner für Test- und Inspektionssysteme zu finden, merkt Lars Bartels an. Der Produktmanager für Inspektionssysteme von Multi-Components veranschaulicht die hohe Kundenorientierung anhand der jüngsten Umsatzzahlen: Im Jahr 2010 hat TRI einen Gesamtumsatz von 128 Mio. US\$ und einen Gewinn von 31 Mio. US\$ verzeichnet. Bereits im ersten Halbjahr 2011 steigerte das Unternehmen seinen Umsatz abermals um 7 % gegenüber dem Vergleichszeitraum. Dies entspricht einer Produktionsleistung von über 4000 weltweit installierten Systemen. In Spitzenzeiten laufen wöchentlich mehr als 60 AOI-/SPI-Systeme vom Band. Beispielsweise verkaufte TRI von Januar bis Juni 2010 über 500 AOI-Systeme und über 60 SPI-Geräte. Darüber hinaus hat das Unternehmen im gleichen Zeitraum weitere 600

Maschinen in den Bereichen MDA (Manufacturing Defects Analyzer) und ICT (In-Circuit Tester) ausgeliefert.

Die Bemühungen tragen Früchte: TRI wurde Anfang September 2011 in die Forbes-Liste als eines der 200 besten Unternehmen Asiens aufgenommen. Nach Aussage von Forbes sind die 200 gelisteten Unternehmen die erfolgreichsten unter den 15000 Firmen, die am besten die wirtschaftliche Instabilität seit 2008 überstanden haben. In die Auswahl kommen nur Firmen, die einen jährlichen Umsatz zwischen 5 Mio. US\$ und 1 Mrd. US\$ erreichen und seit mindestens einem Jahr an der Börse notiert sind. Steigende Gewinne, steigende Verkaufszahlen und Eigenkapitalrentabilität während der letzten 12 Monate und über die letzten drei Jahre sind ebenfalls Kriterien für die Wahl.

Für beide Seiten ist die Liaison eine Win-Win-Situation: Während Multi-Components exklusiv die Distribution der SPI-, AOI- und AXI-Systeme von TRI für Deutschland, Österreich und die Schweiz innehat und für Vertrieb, Applikation, Installation, Service und Gewährleistung der Anlagen verantwortlich ist, profitiert das Unternehmen von dem reichen Erfahrungsschatz der Taiwaner. Immerhin sind allein für die Applikationen von Apple 15 Entwickler beschäftigt, welche die für effiziente Teststrategien erforderliche Software entwickeln. In China beschäftigt TRI etwa 50 Mitarbeiter als Servicetechniker. Überhaupt sind etwa 23 % der rund 600 Beschäftigten in Forschung und Entwicklung tätig. All die daraus gewonnenen



2008 eröffnete TRI in Linkou Hua Park, Taipeh ein 15.000m<sup>2</sup> großes Werk für Forschung, Entwicklung und Produktion  
Quelle: Multi-Components

Erkenntnisse und Erfahrungen fließen letztlich in die Software – die Kernkompetenz von TRI.

Im Gegenzug dazu, profitiert TRI vom Know-how des Schwabacher Vertriebspartners, der mehr als 25 Jahre Erfahrung in der Elektronikfertigung aufzuweisen hat. Im Vertriebsprogramm sind einige Marktführer quer durch die gesamte Elektronikfertigung vertreten. Dadurch sei man in der Lage, eine ganzheitliche Kundenbetreuung zu offerieren, bekräftigt Reusch, für den der komplette Bestückungsprozess im Vordergrund steht. Man sei in allen Bereichen zu Hause, nur so ließen sich die steigenden Marktanforderungen zügig umsetzen, argumentiert er weiter.

Die Kundenstruktur bestätigt dies: Multi-Components zählt die weltgrößten Elektronikhersteller, ODMs und OEMs genauso zu seinen Kunden wie kleinere und mittlere Hersteller mit kleinem Volumen und hohem Bauteilemix. Dass man es bislang verstanden hat, einen guten Produktmix zu offerieren beweist er mit seinen Umsatzzahlen: Im Jahr 2010 erzielte das Unternehmen ca. 12,5 Mio. €. Stets auf finanzielle Rücklagen bedacht, konnte Reusch auch den gewaltigen Umsatzeinbruch von etwa 60 % im Jahr 2009 gut überstehen. Überdies hat das Unternehmen jüngst seine Lagerkapazität um Kühlzellen für Lötmaterialien erweitert und noch vor der Weltwirtschaftskrise vor zwei Jahren einen Anbau hinzugekauft, der unter anderem TRI nun als Europabüro dient.

## **Mit After Sales Service punkten**

Ein weiterer Schlüssel des Erfolgs von Multi-Components ist zudem der umfangreiche aber auch kostenintensive After Sales Service. Rund die Hälfte der derzeit 20 Mitarbeiter ist als Techniker für den Support zuständig. Das soll für langfristige Kundenbindung sorgen: Letztlich entscheidet der Kunde von wem er unterstützt werden will. Allerdings sieht sich Gerhard Reusch als Partner für den Kunden, der sicherstellt, dass benötigte Ersatzteile auch geliefert werden, erklärt er. Selbst Ersatzteile solcher Hersteller, die schon seit Jahren nicht mehr existent sind. In einem konkreten Fall war es gar möglich, einen Kunden mit Ersatzteilen fast 10 Jahre lang nach der Pleite eines Herstellers zu unterstützen.

Bei Saki-Kunden verfähre man genauso, verspricht Reusch. Egal ob ältere Geräte oder jüngst erworbene Systeme mit Garantie, man werde einen unverändert guten Service bieten und Saki-Kunden auch weiter-

hin mit Ersatzteilen betreuen. Selbst wenn Saki mittlerweile ein eigenes Vertriebsbüro in München habe und auch Serviceleistungen anzubieten vermag.

## **Zielmarkt Europa**

Gegründet im April 1989, entwickelt und vertreibt TRI Präzisions-Testsysteme für die weltweit größten Elektronikfertigungs-Dienstleister (EMS). Den kompetenhaften Aufstieg des Unternehmens von einer Garagenbude zur Nr. 1 im asiatischen Markt im Bereich von ICT kommentiert Lars Bartels mit der starken Kundenorientierung. Meilensteine des Unternehmens sind etwa der Einstieg ins AOI-Geschäft vor ca. 10 Jahren mit den ersten s/w-Modellen, später kam die farbige Bildverarbeitung hinzu. 2007 wurde die erste 3D-SPI vorgestellt und im gleichen Jahr auch ein 3D-Inline AXI-System. Im Jahr 2008 erfolgte der Neubau mit 15.000 m<sup>2</sup> Produktionsfläche in Linkou Hua Park, Taipeh mit einer Fläche von 15 000m<sup>2</sup> für Forschung, Entwicklung und Produktion.

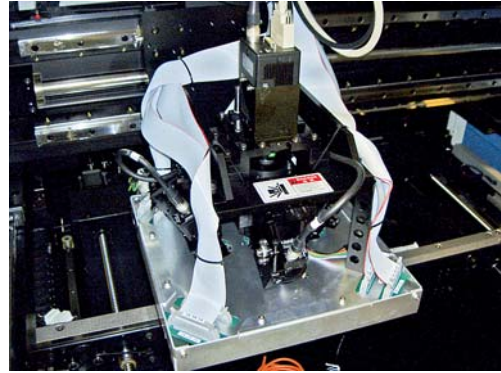
TRI ist in Asien bestens bekannt. 265 Mitarbeiter beschäftigt das Unternehmen in Taipeh, weitere 280 Beschäftigte sind in China und nur etwa 20 außerhalb Asiens tätig. Dass TRI in seinen Expansionsbestrebungen neuerdings auch den europäischen Markt aufrollen wolle, sei klar, erklärt Bartels. TRI habe erkannt, dass der deutsche Markt im weltweiten Vergleich zwar ein extrem kleiner Markt sei, aber mit weltweit agierenden Unternehmen aufwarten könne, die in bester strategischer Ausrichtung ihre Produktionsstätten nicht nur in China oder Asien haben, sondern auch in Amerika oder auch Brasilien. Hier in Deutschland gründen sich die aus Kundenanforderungen geborenen Trends der nächsten zwei, drei Jahre im internationalen Umfeld, weiß er zu berichten. Entscheidend in Deutschland sei, wie schnell man auf Kundenwünsche reagieren könne, konstatiert er weiter. TRI habe sowohl den Willen, die finanzielle Substanz als auch die Manpower, um auf Marktanforderungen prompt reagieren zu können. Wer künftig in Asien und USA überleben wolle, komme an Deutschland nicht vorbei, ist er überzeugt.

Doch der Weg, TRI mittelfristig zur Top 3 in Europa aufsteigen zu lassen, ist steinig: Vor allem gegen die für China typischen Plagiatvorwürfe und das Ramschwaren-Feeling muss Bartels immer wieder ankämpfen. Dass Taiwan die Hochburg für Halbleiter-Foundries ist, fällt kaum ins Gewicht und dass

sich die Maschinen nicht durch pflügendes Design auszeichnen, erleichtert die Argumentation auch nicht wirklich. Dennoch ist Lars Bartels zuversichtlich, das anspruchsvolle Ziel in den nächsten zwei, drei Jahren zu erreichen.

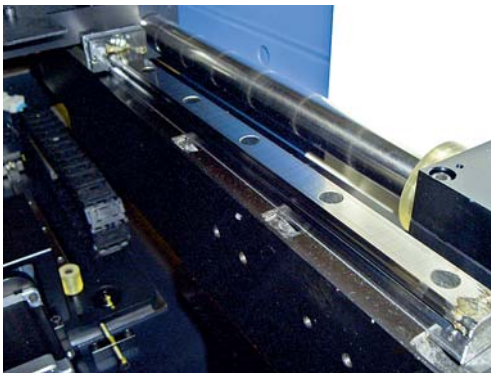
## Präzise Technik pragmatisch eingehüllt

Schnelligkeit ist Trumpf: Um sich Marktvorteile zu verschaffen, geht TRI pragmatisch vor. Es geht nicht darum, das Rad neu zu erfinden, merkt der Experte an. Vielmehr bedient sich das taiwanische Unternehmen vom Know-how der Zulieferer und kauft beste Qualität einfach ein, konkret: Chassis, Kameras, Rahmen und Antriebe. So kommen beispielsweise Teile des Linear-Achssystem und der Kamertechnik aus Deutschland, bei der Bildverarbeitung setzt man fast ausschließlich auf den Weltmarktführer Cognex. Eine Besonderheit, die nicht nur die Schnelligkeit der Systeme, sondern auch deren hohe Flexibilität ermög-

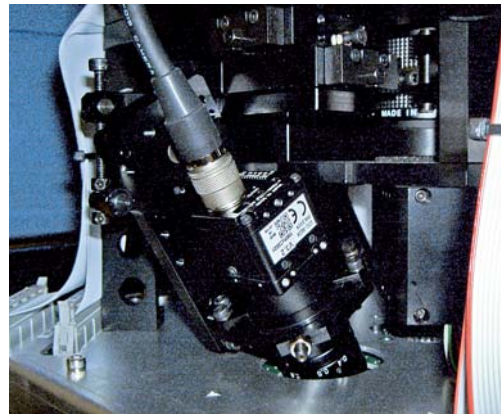


Die 3D-Kameraeinheit der Testsysteme von TRI

Quelle: Multi-Components

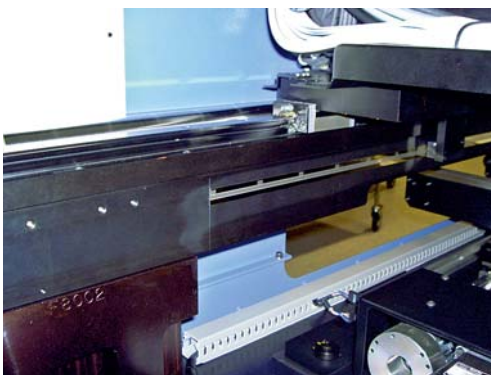


Die Y-Achse des Linearantriebs Quelle: Multi-Components



Eine der vier um 45° geneigten Seitenkameras der Testsysteme von TRI

Quelle: Multi-Components



Die Y-Achse mit Linearmaßstab Quelle: Multi-Components

licht, ist die Vier-Seiten-Kameratechnik. Während beispielsweise Wettbewerber auf die Color-Highlight-Technologie setzen, die mittels fest definierter 3-CCD-Farbkamera-Einstellungen in Kombination mit einer konstanten, winklig angeordneten RGB-Beleuchtung, eine hochgenaue und reproduzierbare Inspektion erlauben, punkten die TRI-Systeme zusätzlich mit Mehrwinkel-Kameras in einer Top+Winkel-Ansicht. Die angewinkelte Anordnung der Kameras ermöglicht eine hohe Genauigkeit und sehr kurze Taktzeiten bei der Inspektion von Lötverbindungen und hochstehenden Anschlüssen.

TRIs Multi-Winkel Kamerasystem umfasst außer der Topkamera zusätzlich eine vordere, eine hintere, eine linke und eine rechte Kamera. Die Winkelkame-

ras eignen sich für die Inspektion von Lötstellen und abgehobenen Pins. Die Winkelkameras sind insbesondere dann vorteilhaft, wenn Bauelemente inspiziert werden sollen, die sich mit der Topkamera nicht erfassen lassen. Überdies verbessern Winkelkameras den Test auf abgehobene IC-Pins.

Die Technik der dynamischen Bilderfassung ist schneller und prozessstabiler als bei herkömmlichen Stop-and-Go-Verfahren. Der Clou dabei ist, dass *nicht* für jedes einzelne FOV (Field of View) das komplette X-Y Achsensystem angehalten wird, wodurch sich Verzögerungen durch die Einschwingzeiten der Mechanik und auch Vibrationen ergeben. Um ein komplettes Bild der Leiterplatte aufzunehmen, fährt der Kamerakopf des TRI-System die komplette Leiterplatte serpentinartig ab ohne dabei anzuhalten.

Der daraus resultierende Vorteil ist eine vibrationsfreie Bilderfassung. Die meisten AOI-Systeme verwenden Matrix-CCD-Kameras die mit Hilfe eines X-Y-Achsensystems alle nötigen FOVs für die Inspektion aufnehmen. Hierzu wird schrittweise jede Aufnahme-position angefahren und ein Bild aufgenommen. Bei den heutigen Kameraauflösungen mit bis zu 10 µm wirken sich hier schon minimale Vibrationen, verursacht durch das abrupte Bremsen und Beschleunigen des Achsensystems, auf die Qualität jedes einzelnen FOV etwa als Unschärfe negativ aus. Ein weiterer Vorteil ist die deutlich kürzere Inspektionszeit: Durch das andauernde Stop-and-Go-Verfahren des X-Y Achsensystems wird bei den meisten anderen AOI-Systemen wertvolle Inspektionszeit verschwendet, die in heutigen High-Speed-SMD-Linien meist nicht mehr zur Verfügung steht.

TRIs Beleuchtungssystem verfügt über RGB-LED-Licht und unabhängige Lichtzonen: Die farbige Beleuchtung eignet sich besonders zur Ausblendung des Bildhintergrund-Rauschens. Meistens unterschätzt: Die maximale Flexibilität entscheidet bei der Leiterplattenausleuchtung über einen stabilen Prozess ohne Schlupf. Aus diesem Grund lassen sich bei allen AOI-Systemen von TRI die jeweiligen farbigen LEDs einzeln, in Sektoren ansteuern. So eliminiert beispielsweise rotes Licht Hintergrund-Rauschen grüner Leiterplatten. Auch die ringförmige Anordnung unterschiedlicher Lichtfarben erlaubt eine bessere Sicht der unterschiedlichen Oberflächenwinkel der Objekte und eine symmetrische Beleuchtung ergibt ein Bild in natürlichen Farben.

Optional ist auch eine koaxiale Beleuchtung erhältlich. Dabei verläuft das Licht der Koaxialbeleuchtung in Blickrichtung der Kamera. Schlechte Lötstellen, insbesondere fehlendes Lot sind deutlich erkennbar. Unverzichtbar ist diese Beleuchtungsart für die Inspektion von kleinen Bauteilen zwischen beispielsweise hohen Steckerleisten.

Eine weitere Besonderheit ist der Linearantrieb: Der Linearmotor und der Linearmaßstab tragen zu einem genaueren X-Y-Tischsystem bei. Die sehr gute Wiederholgenauigkeit des Linearmotors, seine Geräuscharmut, Wartungsfreiheit und Langlebigkeit und die Kombination mit dem dynamischen Bilderfassungssystem führen zu sehr stabilen Inspektionsergebnissen.

### **Die Software macht's**

Die Kernkompetenz von TRI liegt zweifelsohne in der Software-Entwicklung. Auch hierbei hat das Unternehmen eine kluge Basis für hohe Kundenzufriedenheit gefunden: Sämtliche Software- und Firmware-Updates gibt es kostenlos über die gesamte Lebensdauer der jeweiligen Maschine.

Egal wie schnell ein Testsystem arbeiten kann: Ohne Software geht gar nichts. Denn damit sich die umfangreichen Informationsanforderungen aus der Produktion bearbeiten lassen, ist eine intelligente Software nötig. Vor allem deshalb, weil keine Bilder mehr ‚geknipt‘ und verglichen werden, sondern Toleranzen eindeutig definierbar sind, die auf ebenso eindeutigen Bildaufnahmen beruhen. Alle Daten lassen sich auf externe Programmierstationen übertragen und als Basis für Programmverbesserungen auf der einen, das Finetuning des Fertigungsprozesses auf der anderen Seite nutzen.

Das so genannte Yield Management System (YMS) von TRI erfasst und verknüpft Prozessinformation der TRI-Maschinen aus den Produktionslinien. Kundenspezifisch gefiltert und aufbereitet unterstützen die Informationen den Anwender bei der Überwachung der Prozesse sowie der Effizienzsteigerung aller Produktionslinien.

### **Stelldichein auf der Productronica 2011**

Traditionell stellt Multi-Components auf der Messe Productronica 2011 auf mehreren Ständen aus, und zwar zu den jeweiligen Bereichen in den entsprechenden Hallen:



Das 3D-AOI-System TR7550 Quelle: Multi-Components



Das AXI-System TR7600 Quelle: Multi-Components



Das Lotpasten-Inspektionssystem TR7007  
Quelle: Multi-Components



Die Kamerabeleuchtung mit RGB-LEDs  
Quelle: Multi-Components

- Halle A2, Stand 133 mit TRI: für AOI/SPI/AXI-Systeme
- Halle A3, Stand 137 mit Samsung Techwin: für Bestückungsautomaten und Schablonendrucker
- Halle A4, Stand 227 mit Senju Metal Industry: für Lotmaterialien
- Halle A3, Stand 221 mit Heller Industries Europe: für Reflowsysteme

Bei den Test- und Inspektionssystemen schickt Multi-Components die Flaggschiffe von TRI ins Rennen: Das neuartige 3D AOI-Inline System TR7550 S II ist die Lösung für ultraschnelle Inline-, Pre- und Post-Reflow-Applikationen. Das System ist mit Linearantrieb für kleinste Bauteile und hohen Durchsatz geeignet. Es verarbeitet eine maximale Leiterplattengröße von 510 mm x 460mm und ist mit einem Linearmotor mit DSP-basierter Bewegungssteuerung ausgestattet. Die optische Auflösung beträgt in 3er Schritten 15, 12 oder 10  $\mu\text{m}$ , so dass der Scan einer mittelgroßen Platine nur 15 s (95  $\text{cm}^2/\text{s}$ ) dauert, allerdings ohne das Suchen der Fiducialmarken und Laden. Zu den Leistungsmerkmalen gehören die Mehrwinkel-Kameras in einer Top+Winkel-Ansicht, die sich aus einem XGA-Modell bei der Top-Kamera,

einer 3-Chip CCD-Digital-Color-Kamera und vier Winkel-XGA-Mono-Kameras zusammensetzt. Als Beleuchtung dienen RGB-LEDs, optional ist auch eine koaxiale Beleuchtung möglich. Das System erkennt trotz der hohen Taktzeiten mühelos die winzige Baugröße 01005.

Der TR7007 ist TRIs schnellstes Inline-3D-Scanner-System für die 3D-Lotpasteninspektion: Es zeichnet sich unter anderem durch eine hochauflösende Color-2D-Kamera, verbessertes XY-Tischsystem, eine effektive Lösung bei Schatten und Reflexion und einfache Programmierung aus. Die optische Auflösung beträgt 10 µm (14 µm optional), wobei das System eine Inspektionsgeschwindigkeit von bis zu 87 cm<sup>2</sup>/s bei einer optischen Auflösung von 10 µm und bis zu 171 cm<sup>2</sup>/s bei den optionalen 14 µm erreicht. Das Sichtfeld ist 23,20 mm x 17,26 mm groß. Beim Kamerasystem handelt es sich um eine hochauflösende 3-Chip CCD-Farbkamera mit 4 MPixel und einer Mehrfachwinkel-RGB-LED-Beleuchtung bzw. Koaxialbeleuchtung. Das System verfügt über die so

genannte Read-on-the-Fly-Bildverarbeitungstechnik und ist mit einem Linearmotor mit DSP-basierter Bewegungssteuerung ausgerüstet.

Das automatische Inline-Röntgen-Inspektionssystem TR7600 SII nutzt für die Erstellung von Prüfbildern die Eigenschaft der Röntgenstrahlung, bestrahltes Material zu durchdringen. Es eignet sich besonders für die Prüfung von BGA-Bauelementen sowie von Leiterplattenbereichen, die anderen Inspektionsverfahren nicht zugänglich sind. TRIs Bildauswertungstechnologie analysiert die Bildinformationen aus neun verschiedenen Bildaufnahmen, die unter verschiedenen Winkeln aufgenommen sind. Sie bewertet dunkle und helle Bereiche, separiert unterschiedliche Bildschichten und wertet die verschiedenen Schichthöhen auf Produktionsfehler aus. Die Ergebnisdaten werden an die TR7600-Reparatur-Station zur Bewertung und Nacharbeit durch das Prüfpersonal gesendet. -mrc-

Multi-Components, Roßtaler Straße 7, D-91126 Schwabach,  
www.multi-components.de TRI Test Research Inc., 7F, No.45, Dexing  
W. Rd., Shilin District, Taipei City 11158, Taiwan, www.tri.com.tw

Vier gute Gründe  
für Ihren **Besuch...**



... auf der  
**productronica 2011**  
15. - 18. NOVEMBER



Halle A3,  
Stand 137



Halle A2,  
Stand 133



Halle A4,  
Stand 227



Halle A3,  
Stand 221

Flexibel  
auf der ganzen  
**Linie!**



**multi components GmbH** Roßtaler Str. 7 · 91126 Schwabach  
Tel.: +49(0)9122 / 93 02-0 · Fax: +49(0)9122 / 93 02-90  
info@multi-components.de · [www.multi-components.de](http://www.multi-components.de)