



# 100%-Prüfabdeckung für sicherheitsrelevante Automobilkomponenten



Applikationsbericht

100%-Prüfabdeckung für sicherheitsrelevante Automobilkomponenten

## Automatische Optische Inspektion von mit bleifreiem Lot gelöteten Baugruppen

*Die Bauteilentwicklung in der Elektronikproduktion ist durch zunehmende Miniaturisierung gekennzeichnet. Bei allen sicherheitsrelevanten Bauteilen müssen außerdem die Diagnosefähigkeit gewährleistet und steigende Qualitäts- und Durchsatzanforderungen beachtet werden. Als Lieferant für die Automobilindustrie ist AB Elektronik somit hohen Sicherheitsstandards unterworfen. So müssen z.B. abgestimmte Lebensdauerprüfungen durchgeführt werden, die das Funktionsverhalten am Einsatzort garantieren, denn an die Elektronikkomponenten werden hohe Anforderungen im Hinblick auf Temperatur, Feuchtigkeit, Vibration, Korrosion und Staub gestellt. Bei AB Elektronik wird deshalb nicht ohne Grund Qualität groß geschrieben. Die Qualitätsphilosophie lautet hier: „Null Fehler durch Vorbeugung“. Die Bleifrei-Implementierung stellt die Hersteller allerdings auch vor neue Herausforderungen und benötigt ganzheitliche Vorgehensweisen im Hinblick auf die zukünftige Fertigung. Um diesen neuen Herausforderungen gerecht werden zu können, führt AB Elektronik unter anderem eine 100%ige Lötstellenkontrolle mittels AOI durch – schon seit 1999 prüft das Unternehmen erfolgreich Lötstellen, die mit bleifreiem Lot gefertigt wurden.*



V.l.n.r.: Olaf Gutapfel, Arbeitsvorbereitung, AB Elektronik; Wolfgang Herbig, Viscom Repräsentant, HERBIG TECHNOLOGIES; Romuald Hok, Gruppenleiter Arbeitsvorbereitung, AB Elektronik

### **AB Elektronik: Für alle Anforderungen der Automobilindustrie gerüstet**

Das 1967 als Verkaufsbüro der britischen AB Elektronik gegründete Werk Werne ging 1993 mit der Übernahme der Muttergesellschaft in der ebenfalls britischen TT electronics plc auf. Der weltweit präsen-

te TT-Konzern ist unterteilt in die Bereiche Telekommunikations- und Automobilelektronik mit den meisten Produktionsstätten in Europa und den USA. Der Standort Werne – neben Klingenberg/Sachsen (Deutschland), den USA (North Carolina) und einem neuen Werk in der Ukraine Standort von AB Elektronik – spielt eine wichtige Rolle in der Unternehmensstrategie der TT electronics. Hier wird rund die Hälfte des Umsatzes mit Elektronik- und Elektrikkomponenten für die Automobilindustrie erwirtschaftet. Der TT-Konzern, bestehend aus 60 Unternehmen, hat zur Zeit im Bereich der Elektronikfertigung weltweit ca. 8.300 Mitarbeiter. Im Jahr 2003 konnte ein Umsatz von ca. 773 Mio. Euro erwirtschaftet werden.

Am Standort Werne fertigt AB Elektronik derzeit mit ca. 900 Beschäftigten auf ca. 23.154 m<sup>2</sup> insbesondere diverse Sensoren wie z.B. Winkel-, Temperatur-, Höhenstands- und ABS-Sensoren und Fahrpedal-Module für die europäische Automobilindustrie. Hier gelang 1978 mit einem Überblendregler für Autoradios und der Fertigung von Drehzahlsensoren für Daimler und BMW der Einstieg. Laut Romuald Hok, Gruppenleiter Arbeitsvorbereitung bei AB Elektronik, wird durch Marktbeobachtung versucht, „bei der Erfüllung der Kundenanforderungen in jeder Hinsicht besser zu sein als vergleichbare Anbieter. Und das schon möglichst bei der Entwicklung eines Produktes, denn nur so kann die Null-Fehler-Strategie erfolgreich umgesetzt werden.“ So ist es auch nicht verwunderlich, dass AB Elektronik die gesamte Automobilindustrie von DaimlerChrysler über BMW und Bosch bis hin zu VW mit Produkten beliefert.



Prüfung von Lötstellen mit bleifreiem Lot mit der Viscom S6055



Prüfobjekte v.l.n.r.: Fahrpedalmodul Nutzfahrzeuge, Fahrpedalmodul Sportapplikation, Halldrehzahlsensor, Höhenstandssensor, Niveauschalter, Temperatursensor

## 100% Lötstelleninspektion von Baugruppen mit bleifreiem Lot

„Aufgrund der Anforderung an unsere Produkte, insbesondere die hohen Temperaturen, die die Baugruppen aushalten müssen, setzen wir seit dem Jahr 1996 bleifreies Lot in der Leiterplattenfertigung ein“, so Olaf Gutapfel, Arbeitsvorbereitung bei AB Elektronik. Seitdem wird bleifreies Lot sowohl beim Reflow- als auch Selektivlötungen benutzt. Die manuelle Sichtprüfung von Baugruppen mit bleifreiem Lot stellte sich als problematisch heraus, denn durch die jahrelange Inspektion von bleihaltigen Loten gab es gravierende Unterschiede bei der Qualitätsbeurteilung von bleifreiem Lot. Des Weiteren führten die gestiegenen Qualitätsansprüche und die hohen Lohnkosten zu einer erheblichen Reduzierung des ehemals sehr hohen Handarbeitsanteils.

Folgende Punkte führten letztendlich zu der Entscheidung, eine 100%ige Lötstelleninspektion mit Hilfe der automatischen optischen Inspektion einzuführen:

- Kurze Prozessregelkreise
- Zunehmende Komplexität und Miniaturisierung von Baugruppen
- 0-Fehler-Strategie
- Die Forderung von Kunden nach einer automatischen optischen Inspektion
- Höherer Durchsatz
- Kostenreduzierung
- Gleichbleibende Prüfqualität und -tiefe

Vor jeder Freigabe des Prüfplanes erfolgt ein mehrstufiger Test zur Qualifizierung der Prüfalgorithmen. Die Ergebnisse der Inspektionssysteme werden durch speziell geschultes Personal abgeglichen. Hierbei handelt es sich um Lose von ca. 20.000 bis 25.000 Baugruppen. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse dienen der Elimination des Schlupfes und der Reduzierung von Pseudoausschuss vor Serienfreigabe. Um die Validierungszeiten zu verkürzen, werden in Zukunft Werkzeuge wie DOE (Design of Experiments) zum Einsatz kommen. Im eingeschwungenen Prozess kann dann eine sehr geringe Pseudofehlerrate erreicht werden.

Bereits seit 1999 arbeitet AB Elektronik mit automatischen optischen Inspektions- und IBV-Systemen aus dem Hause Viscom. Zurzeit sind AOI-Systeme vom Typ Viscom VPS 6053 und S6055 zur Leiterplatteninspektion sowie industrielle Bildverarbeitungssysteme zur Inspektion von Selektivlötstellen vom Typ 3042 im Betrieb. Zusätzlich wurden die Systeme mit dem Viscom-eigenen SPC-Server ausgestattet. Dieser Server nimmt kontinuierlich die aufbereiteten Prüfdaten der Viscom-Inspektionssysteme entgegen und stellt tendenzielle Abweichungen in Pastendruck, Bestückung oder Lötung über konfigurierbare Grafiken dar, die per Netzwerk von verschiedenen Standorten vom SPC-Server abgerufen werden können. So lassen sich rechtzeitig schleichende Veränderungen im Produktionsprozess feststellen. Die Rückverfolgbarkeit wird bei AB Elektronik mit Hilfe von Barcodes gewährleistet. Dabei wird die Leiterplatte schon vor dem AOI identifiziert, d.h. sie bekommt einen Namen, der die Baugruppe bis zur Vereinzelung kennzeichnet.

Die Entscheidung für Viscom AOI fiel damals aus mehreren Gründen. „Der hohe Bekanntheitsgrad der Firma Viscom, die gute Validierungsunterstützung in der Anfangszeit, die hohe Verfügbarkeit der Systeme, der kompetente Service und Support im Bereich der Prüfmethodik sowie die guten Ergebnisse bei der AB-internen Qualifizierung gaben den Ausschlag, mit der Firma Viscom zusammenzuarbeiten“, so Olaf Gutapfel.

Fortsetzung ►

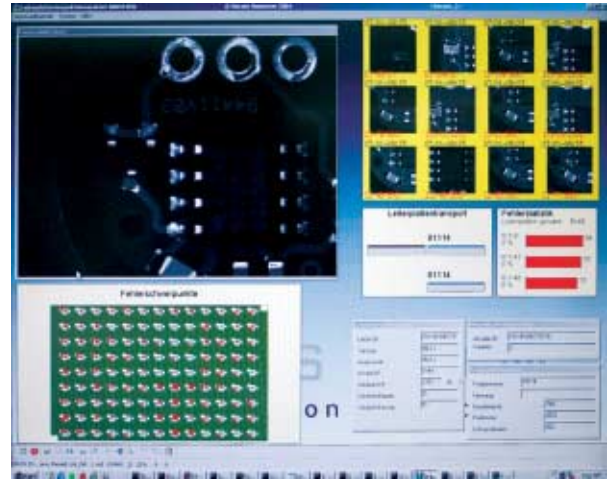


SMT-Fertigung von AB Elektronik in Werne

## Optische Inspektion: Unterschiede bleifrei/bleihaltig

Bei der Inspektion von Lötstellen mit bleifreiem Lot ist festzustellen, dass die Oberflächen des Lotes abhängig von der verwendeten Legierung im Verhältnis zum bleihaltigen Lot matter erscheinen. Dieser Effekt stellt sich sowohl bei reflow- als auch bei selektivgelöteten Lötstellen ein. Aufgrund der matten Oberfläche des bleifreien Lotes wirken sich Abschattungen z.B. durch große Bauelemente viel stärker aus. Dieser Effekt führte zunächst bei der manuellen Sichtprüfung zu einer unterschiedlichen Beurteilung. Um dieser Fehlerquelle entgegenzuwirken, führte AB Elektronik interne Schulungen ein.

Auch die automatische optische Inspektion musste auf bleifreie Lote abgestimmt werden. Aufgrund der körnigen Oberfläche werden Lichtstrahlen auch bei diffuser Beleuchtung direkt in die Kamera reflektiert. Im Bereich des Meniskus führt dies zu einer höheren Grundhelligkeit als bei bleihaltigen Lötstellen. So war es nötig, die Parameter auf das verwendete Lot anzupassen. Aufgrund der flexiblen Viscom-Prüfsensorik war das aber recht kurzfristig möglich. Die Beurteilung von Lötstellen mit bleifreien Loten erfolgt nach IPC-A-610- Klasse 3.



Viscom AOI-Software EasyPro

Auch in den nächsten Jahren wird die Umstellung auf bleifreie Baugruppen ein großes Thema in der Baugruppenproduktion und -prüfung sein. Ein spezielles Projektteam befasst sich im Rahmen dieser Umstellung mit der gesamten Prozesskette vom Zulieferer bis hin zur Langzeitlebensdauererprobung der Produkte. Bis jetzt sind bereits 50% aller Produkte auf bleifreies Lot umgestellt. Viscom steht seinen Kunden bei dieser Umstellung mit seinem Wissen, den langen praktischen Erfahrungen und einer integrierten Bleifrei-Prüfmusterbibliothek zur Seite.

Interessieren Sie sich für weitere Details der Anwendung oder haben Sie Fragen zur Lötstelleninspektion? Der Geschäftsbereich Viscom SP hilft gerne weiter.

### Bitte wenden Sie sich an:

#### Viscom AG

Carl-Buderus-Str. 9-15  
30455 Hannover  
Tel.: +49-511-94996-0  
Fax: + 49-511-94996-900  
<http://www.viscom.de>

Torsten Pelzer  
Gesamtvertriebsleiter  
Tel.: +49-511-94996-654  
E-Mail: [tp@viscom.de](mailto:tp@viscom.de)

### Überreicht durch:

