

### AOI: Automatische optische Kontrolle Greule investiert in einen weiteren Prüfautomaten



14 Mitarbeiterinnen und AOI-Abteilungsleiter Eberhard Schulz sorgen für die Qualität der Leiterplatten

Optische Inspektionssysteme sind aus der Leiterplattenfertigung zwischenzeitlich nicht mehr wegzudenken. Was vor Jahren noch durch den Menschen kontrolliert werden musste, wird heute durch intelligente und zuverlässige Systeme verwirklicht.

Die **Automatische Optische Inspektion (AOI)** beschreibt Prüfsysteme, die mittels Bildverarbeitung Fehler finden und melden können. Sie werden zur Sichtkontrolle bei der Leiterplattenherstellung und beim Herstellen von Elektronischen Baugruppen (bestückte Leiterplatten) verwendet.

Gegenüber der Automatischen optischen Inspektion (AOI) hat die traditionelle **visuelle Inspektion** am Mikroskop gravierende Nachteile: Menschen können Fehler übersehen und sie können die feinen Strukturen und Bauteile auf den Leiterplatten ohne Hilfsmittel wie Mikroskope ohnehin nicht mehr prüfen. Zudem klassifizieren Menschen Fehler unterschiedlich, was zu Problemen bei der Rückverfolgbarkeit von Fehlern führt. AOI-Systeme haben all diese Nachteile nicht.

Wir haben uns für AOI-Systeme aus dem Hause CAMTEK entschieden und aktuell einen zusätzlichen Automaten des Typs ORION-828 installiert.

Die **Bilddaufnahme** der Leiterplatte kann mit Scannern oder mit Kameras erfolgen. Werden die Bilder mit Scannern aufgenommen, muss dieser nur einmal über die zu

kontrollierende Leiterplatte fahren. Bei Kamerasystemen gibt es Systeme mit einer Kamera die von oben auf die Platte gerichtet ist. Dieses System kommt bei den CAMTEK-Prüfautomaten bei uns im Hause GREULE zum Einsatz. Durch den im Gegensatz zu Scannern begrenzten Sichtbereich wird die Kamera über eine XY-Verfahreinheit über die Leiterplatte bewegt. Eine Software steuert wohin der Schlitten bewegt werden muss und wann Bilder gemacht werden sollen. Für den Vergleich benötigt die Anlage die CAD-Daten der jeweiligen Leiterplatte.

Üblicherweise bieten die Geräte die Möglichkeit einer optischen Sichtkontrolle. Im Hause Greule geschieht die Röntgenprüfung beim Bohrprozess der Leiterplatten.

Damit die zu kontrollierenden Leiterplatten mit den Kameras oder Scannern ausreichend gut erkannt werden können, müssen diese künstlich beleuchtet werden. Diese Lichtquellen sind in der Maschine unterschiedlich angeordnet. Es gibt je nach System die Möglichkeit den aktuellen Bildausschnitt mit Direktlicht von oben oder mit indirektem Licht von der Seite (Ringlicht) zu bescheinen. Hat das System Abweichungen, die eine vorgegebene Toleranzschwelle überschreiten, erkannt, werden diese Stellen als „Schadensmeldung“ auf dem Bildschirm angezeigt. Durch ein Monitorbild erkennt der Bediener den Fehler und kann über eine eventuelle Reparatur der Leiterplatte sofort entscheiden.

### AUS MEINER SICHT

Manfred Merkle

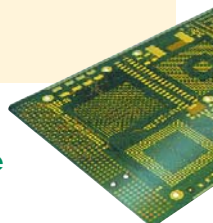


Fertigungsleiter  
WERK II

Mit dem Kauf des neuen Orion-AOI-Systems von Camtek hat die Firma Greule einen weiteren wichtigen Schritt getan, um den Durchsatz zu erhöhen, sowie den hohen Anforderungen der optischen Prüfung von Innen- und Aussenlagen gerecht zu werden.

Eine hohe Prozessorgeschwindigkeit, intelligente Algorithmen sowie eine Elektro-Optic der neuesten Generation garantieren eine optimale Fehlerfindung und eine hohe Inspektionsgeschwindigkeit.

Die drei Orion-AOI-Systeme vom Typ 828, aus dem Hause Camtek arbeiten rund um die Uhr mit einer Genauigkeit und Präzision die bei der Überwachung der Fertigungsqualität unabdingbar ist.





Die „ORION-828“: Im Hause Greule sind drei Prüfautomaten der Firma CAMTEK im Einsatz

Beim **Pixel-zu-Pixel-Vergleich** wird das von den Kameras gescannte Bitmap-Bild Pixel für Pixel mit den vorgegebenen CAD-Daten verglichen. Jeder Unterschied ist für das System zunächst einmal eine Statusmeldung. Die große Herausforderung dieses Verfahrens liegt in der großen Datenmenge, die verarbeitet wird. In Abhängigkeit von der gewählten Auflösung und Formatgröße werden Datenmengen bis 250 Megapixeln pro Sekunde in Echtzeit verarbeitet. Bei der **Design-Rule-Analyse** werden die Einhaltung vorgegebener Designregeln überprüft. Unter anderem wird bei dieser Analyse überprüft, ob die Leiterbahnbreiten sowie ihre Abstände zueinander richtig sind oder ob die vorgegebene geometrische Form eingehalten wird.

„Eine begleitende Kontrolle der laufenden Produktion mit unseren Camtek AOI-Systemen und der Erfahrung der Mitarbeiterinnen bringt Sicherheit, schnelles Erkennen von Fehlern und deren Beseitigung und somit garantierte Qualität für unsere Kunden“

Eberhard Schulz, Leiter AOI

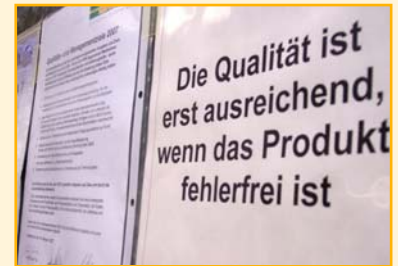
Das AOI-System im Hause Greule bedient sich beider Methoden: Eine Kombination von Pixelvergleich und Design-Rule-Check bietet die Möglichkeit, verschiedene Bereiche einer Leiterplatte die jeweiligen relevanten Prüfparameter zuzuordnen. Stellen, an denen Leiterbahnbreiten und -abstände sehr klein sind, können mit geeigneten Toleranzen inspiziert werden. Der parallele Einsatz des Pixel-zu-Pixel-Vergleichs und der Design-Rule-Analyse garantiert ein Prüfungsergebnis welches uns unsere selbstgesteckte Zielvorgabe erreichen lässt:

**Die Qualität ist erst ausreichend, wenn das Produkt fehlerfrei ist.**



Nach Freigabe der Leiterplatten gehen die Platinen weiter in die Galvanik, zum Aufbringen des Lötstopplackes oder in die Innenlagenproduktion.

## PRODUKTION IM BILD



Ziele werden formuliert um sie zu erreichen



Trotz Automatisierung werden die Leiterplatten dem prüfenden Blick eines geschulten Auges unterzogen.



Die Mitarbeiterinnen der AOI-Abteilung arbeiten im Dreischichtbetrieb.



Die manuelle Korrektur bedarf einer ruhigen Hand.

### Weitere Informationen?

Wenn Sie mehr über Greule-Leiterplatten erfahren wollen, Antworten auf technische Fragen suchen oder Interesse an einer Produktionsbesichtigung haben, sind wir gerne für Sie da. Sprechen Sie mit Herrn Gerhard Deißler:

**Infotelefon Technik  
07082/793-164**

