

Uwe Filor

# Laserbeschriften von Leiterplatten

**Heute reicht es nicht mehr die Produktionswoche, den Produktionstag, bzw. die Chargennummer anzugeben, um die Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten. In der Automobil-Elektronikfertigung zeigt sich schon heute, was den Hersteller von morgen erwartet: die eindeutige Zuordnung jeder Platine zu jedem Prozessschritt ist das Ziel.**

Der Leiterplattenmarkt ist hart umkämpft und so stellt sich die Frage bei manchem Hersteller: Wie kann ich mich von den übrigen Herstellern abheben? Welchen Zusatznutzen hat der Kunde bezogen auf meine Fertigung?

Ist man Zulieferer in der Automotive Industrie, kommt recht schnell die Frage nach der Rückverfolgbarkeit (Traceability) der Leiterplatten hinzu. Denkt man an frühere Zeiten, so war das elektrische Testen oder das optische Prüfen ein zusätzlicher Aufwand, der damals auch bezahlt wurde. Heute sind 100 % geprüfte Leiterplatten eine Selbstverständlichkeit. Ebenso selbstverständlich wird es in Zukunft sein, dass jede einzelne Leiterplatte beschriftet und mit einem Code versehen ist, um diese Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.

## Laserbeschriftung in der Praxis

Natürlich werden Chargennummern und Auftragsnummern im Siebdruck oder schon im Fotodruck auf der Leiterplatte angebracht. Ist man aber mit dieser heutigen Technik auch in Zukunft noch wettbewerbsfähig? Wäre es nicht einfacher, man müsste keine Einbindung in die Filme vorsehen und man würde am Ende der Produktion nach dem elektrischen Testen eine eindeutige Identifikation anbringen in Form eines Data-Matrix-Codes (**Bild 1**). Die Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit (Traceability) von Platinen setzt voraus,

jederzeit Zugriff auf die Fertigungsdaten eines bestimmten Zeitraums zu haben, um den Nachweis zu erbringen wann, wie und unter welchen Produktionsbedingungen gefertigt wurde. Die Anforderungen dafür sind

- ▶ Die eindeutige Platinenidentifikation (z.B. DMC-Code (**Bild 2** und **Bild 3**)),
- ▶ Protokoll der Fertigungsparameter sowie
- ▶ lückenlose Erfassung und Speicherung der Produktionsdaten.

Technisch gesehen bietet der CO<sub>2</sub>-Laser Vorteile bei der Kennzeichnung von Leiterplatten. Einmal ist diese Laserquelle kostengünstiger als eine YAG-Laserquelle. Zum anderen wird der Lötstopplack durch die thermische Bearbeitung umgewandelt und schlägt in eine helle Farbe um. Beim Einsatz eines YAG-Lasers hingegen wird der Lötstopplack komplett „abgesprengt“ und die Kupferoberfläche liegt frei. Eine Oxydation dieser Oberfläche und damit des Codes ist dadurch gegeben und ein späteres Lesen ist nicht mehr gewährleistet. Außerdem ist die YAG-Laserquelle um 30 % teurer als die CO<sub>2</sub>-Laserquelle.

In umfangreichen Tests und Studien wurden inzwischen eine Vielzahl von Lötstopplacken mit einem CO<sub>2</sub>-Laser beschriftet. Alle Codes konnten eindeutig markiert und zurückgelesen werden. Selbst auf Flexschaltungen ist ein Beschriften ohne Probleme möglich. Zahlreiche Lasersysteme werden bereits für die Leiterplattenbeschriftung erfolgreich eingesetzt.

## Vorteile der Laserbeschriftung

Die Markierung von Leiterplatten mit einem Barcode oder Data-Matrix-Code stellt an die Beschriftungssysteme große Herausforderungen. Betrachtet man das Markieren mit Laser genauer, zeigen sich aber auch sehr schnell entsprechende Vorteile gegenüber anderen Verfahren. Die Vorteile sind:

- ▶ Kein Verbrauchs- und Zusatzmaterial,

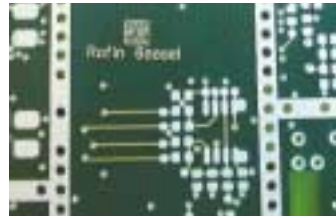


Bild 2: Alphanumerische Zeichen und DMC Code



Bild 3: Zahlenreihen und DMC Code



Bild 4: Der Laserbeschriftler von Tecona-Rofin Baasel

- ▶ geringer Platzbedarf vor allem auch für Inline-Systeme,
- ▶ einfache Einbindung in die Fertigungslinie,
- ▶ permanente Beschriftung direkt auf dem Nutzen,
- ▶ hohe Prozesssicherheit und Verfügbarkeit,
- ▶ große Bearbeitungsfläche sowie
- ▶ hohe Geschwindigkeit und geringe Gesamtkosten.

Maschinentechnisch sind es Durchlaufsysteme in kompakter Bauweise, die recht einfach in bestehende Linien eingebunden werden können (**Bild 4**).

Natürlich spielt auch die Geschwindigkeit eine wesentliche Rolle. Die Beschriftungszeit für einen Data-Matrix-Code mit 10 Zeichen (2 mm x 2 mm und alphanumerischer Zeichensatz) beträgt weniger als 1 s. Optimal ist – nebenbei bemerkt – die Beschriftung nach dem elektrischen Testen.

In Zusammenarbeit mit Tecona und Rofin Baasel Lasertechnik entstand der hier gezeigte Laserbeschriftler speziell für die Kennzeichnung von Leiterplatten.

Durch das modulare Anlagenkonzept und die Vielzahl an möglichen Optionen lässt sich das System sehr flexibel an die Anforderungen in der Fertigung anpassen. Gefragt ist aber nicht nur das Schreiben auf Leiterplatten sondern auch das Lesen und die optimale Nutzung und Verknüpfung der Daten mit Fertigungs- und Planungssoftware. Ein Vorteil dieser Lösung ist z.B. das in die Maschine integrierte Rücklesesystem. Jegliche Information kann umgehend über Verwaltungs- und Archivierungsprogramme verarbeitet werden. Fima pflegt in diesem Zusammenhang eine enge Partnerschaft zur Firma ABP-Software, die sich auf solche Anforderungen bis hin zur Einbindung in SAP-Systeme spezialisiert hat.

Fax +49/61 51/96 11 48  
[www.electronic-machines.com](http://www.electronic-machines.com)  
 productronic 410

Uwe Filor ist Inhaber der Firma in 64289 Darmstadt.



Bild 1. Data Matrix Code (DMC) in Lötstopplack eingelasert