

# High-End-Bestücker für die Prototypen-Fertigung

*Viele Probleme lassen sich erst beim Übergang von der Prototypen- zur Serienphase erkennen. Deshalb nutzt Ihlemann ihre High-End-Anlage aus der Serienfertigung auch für den Prototypenbau.*

MARTIN ORTGIES \*

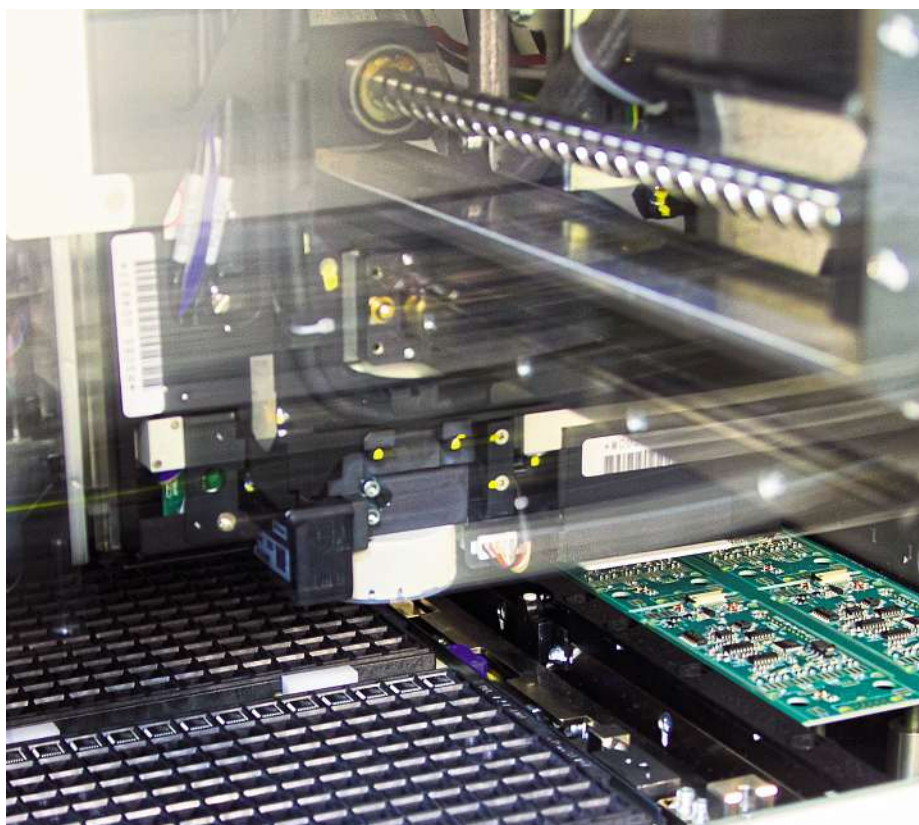


Bild: Ihlemann

Die Anpassungen an die unterschiedlichen Datenformate, Prozesse und technischen Parameter der Serienmaschinen führen dann später zu einem zusätzlichen Aufwand und oft zu unnötigen Verzögerungen.

Wenn Prototypen auf High-End-SMD-Bestückungsautomaten gefertigt werden sollen, entsteht zunächst ein größerer Vorbereitungsaufwand. Die Programme für den Pastendruck, die Bestückung, den Lötprozess und für die AOI-Kontrolle haben bereits die gleich hohen Anforderungen, wie in der späteren Serienfertigung. Die Eigenschaften und Maße aller Bauelemente müssen überprüft und mit der Bestückliste verglichen werden. Für die kamerabasierte Bauteilerkennung des Bestückautomaten werden auch die Polaritäten kontrolliert. Wenn die Programme für die Prototypenfertigung erstellt sind, liegen sie schließlich auch für die Serie vor und die Fertigung von Stückzahlen kann schneller starten. Geringfügige Änderungen bei Baugruppen oder im Design können in den Programmen später mit wenig Aufwand korrigiert werden.

## Fertigungsrelevante Fehler werden frühzeitig erkannt

Ihlemann testet mit der softwaregestützten Designevaluierung bereits die Prototypen auf fertigungsrelevante Fehler. So sind für die Fertigungs- und Testprozesse in der Serie beispielsweise Mindestgrößen von Baugruppen notwendig. Für den Wellenlötbereich sind Mindestabstände zu berücksichtigen, die über die Anforderungen der Prototypenphase hinausgehen. Durch eine Röntgen- und AOI-Prüfung untersucht Ihlemann, wie die Lötstellen beschaffen sind, ob die verwendete Lotpaste geeignet ist, ob Lotpastenanpassungen notwendig sind oder ob Öffnung und Blechstärke der Schablonen optimal sind.

Da bei frühen Prototypen die Fehlerquellen sehr vielfältig sein können und die Fehleranalyse entsprechend aufwendig ist, setzt

**SMD-Fertigung:** Datenformate, Prozesse und technische Parameter der Serienmaschinen unterscheiden sich grundlegend vom traditionellen Prototypenbau. Die späteren Anpassungen führen zu einem zusätzlichen Aufwand und oft zu unnötigen Verzögerungen.

Die technologischen Unterschiede zwischen Prototypen- und Serienfertigung werden zunehmend größer. Viele Probleme lassen sich erst beim Übergang von der Prototypen- zur Serienphase erkennen. Deshalb nutzt Ihlemann eine High-End-Anlage der Serienfertigung auch für den Prototypenbau.

Die Prototypenfertigung auf Serienmaschinen hat aus Sicht von Ihlemann vor allem deshalb Vorteile, weil von Anfang an die höheren Qualitätsanforderungen der Serie greifen. Herausforderungen wie Design for Manufacturing (DFM), Design for Testability (DfT) und Design for Cost (DfC) werden bereits bei den Prototypen berücksichtigt.

## Prototypenbau vs. Serienfertigung

Demgegenüber steht die fertigungsgerechte Auslegung der Leiterkarte beim traditionellen Prototypenbau nicht im Vordergrund.



\* Martin Ortgies  
... ist freier Technikjournalist für die Ihlemann AG aus Braunschweig.

Ihlemann außerdem den Flying-Probe-Test (FPT) zur Fehlereingrenzung ein. Er kann in der Prototypenphase die Entwicklungsverifikation wirksam ergänzen. Die notwendigen Prüfprogramme für Prototypen sind mit den geeigneten Daten (ODB++) relativ schnell erstellt und ermöglichen, dass mit geringem Aufwand Bauteilwerte vermessen, Spannungen geprüft oder Messreihen durchgeführt und so Baugruppenfehler schneller erkannt werden können. Eine weitere Anwendung ist die Übertragung von Firmware auf fertige Baugruppen. Da während der Prototypenphase oft noch keine fertige Firmware vorliegt, muss dies nach der Null-Serienfertigung erfolgen. Durch die Integration in den FPT kann hier ein ganzer Arbeitsschritt eingespart werden.

Schließlich basiert auch die Erstmusterprüfung bereits auf dem VDA-Standard „Produktionsprozess- und Produktfreigabe“ (PPF). So erhält jeder Kunde für seine Prototypen einen ausführlichen Report über Auffälligkeiten und mögliche Einschränkungen bei der Fertigungseignung seiner Baugruppe. Damit ist technologisch weitgehend sichergestellt, dass zeit- und kostenaufwendige Korrekturen von Entwicklung und Layout beim Übergang von der Prototypen- zur Serienphase vermieden werden können. Zudem entfallen doppelte Grundkosten für die Vorbereitung der Prototypen- und Serienfertigung. Durch diese Vorgehensweise werden auch alle Anforderungen an die Traceability frühzeitig berücksichtigt.

### Wenn Bauteile nicht maschinentauglich sind

Sollen bei den Prototypen alle Bauteile maschinell verarbeitet werden, ergeben sich allerdings einige Hürden. Je spezieller ein

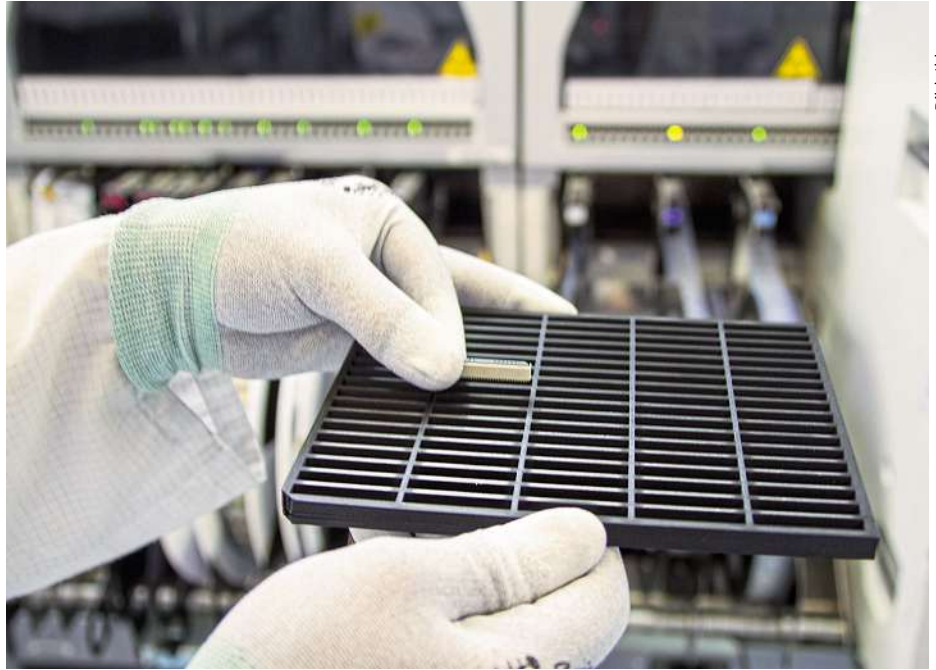


Bild: Ihlemann

**Standardtray mit Stecker:** Für einen Stecker fehlte die maschinengerechte Verpackung. Mit einem 3D-Drucker wurde deshalb ein eigener Bauteilträger (Tray) mit 90 Fächern als Zuführung für die SMD-Bestückungsautomaten hergestellt.

Bauteil und je geringer die Stückzahl, umso häufiger fehlt es an einer maschinengerechten Standardverpackung für die SMD-Fertigung. Im herkömmlichen Prototypenbau werden diese Bauteile dann per Hand bestückt. Hier geht Ihlemann einen anderen Weg.

Die Verarbeitung von Steckern aus der Industrielektronik sind ein typisches Beispiel. Wegen der geringen Stückzahlen bietet der Hersteller keine Verpackung für die maschinelle Verarbeitung. Die Handbestückung stellt sich als problematisch dar, weil die exakte Positionierung und die immer gleich-

bleibende Ausrichtung und Andruckstärke nicht garantiert werden kann.

Deshalb hat Ihlemann einen eigenen Bauteilträger (Tray) für die Zuführung zur SMD-Bestückungsline entwickelt. Das Tray enthält bis zu 90 Fächer in der entsprechenden Bauteilgröße. Die Außenmaße der Zuführung entsprechen den Vorgaben der Maschine. Diese Bauteilträger werden mit einem CAD-Programm entworfen und durch einen 3D-Drucker innerhalb von nur sieben Stunden ausgedruckt.

// AG

Ihlemann

## Hanwha Bestückungsmodule



25 mm BT-Höhe

30.000 BT/h

78.000 BT/h

ODD SHAPE - SM485

FLEXIBLE MODUL - SM482 Plus

CHIP SHOOTER - SM471 Plus



**Elektronik-Kompetenz aus einer Hand**

- TRI** Automatische SMT-Inspektionsgeräte
- IBL** Premium Dampfphasen Lötanlagen
- SMIC** Innovatives Lötmaterial
- Etit** Smart Search Software

**Multi Components ist Ihr Partner für beste Resultate bei Beratung, Installation, Schulung & Service**

Multi Components GmbH  
91126 Schwabach / Germany  
Tel.: +49 (0)9122 9302-0

info@multi-components.de  
www.multi-components.de