

Automatisierung und Qualitätssicherung

# 3D-Drucker in der THT-Fertigung

*Die THT-Fertigung ist im Vergleich zur SMD-Fertigung kaum automatisiert und gilt deshalb als arbeitsintensiv und qualitätskritisch. So werden bedrahtete Bauteile nach der Durchsteckmontage oft noch per Hand gelötet und manuell weiterverarbeitet. Die Erfahrungen von Ihlemann zeigen, dass sich mehr Teilprozesse automatisieren und die Qualitätsstandards verbessern lassen. 3D-Drucker helfen dabei.*

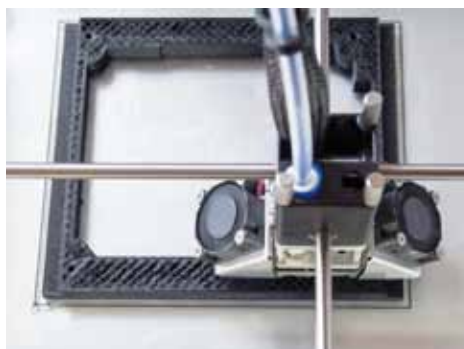
**W**enn es um größere mechanische Belastungen geht (zum Beispiel bei Steckverbindern oder Schaltern), oder wenn größere Ströme fließen, wie in der Leistungselektronik, können bedrahtete Bauteile nicht durch SMD-Komponenten ersetzt werden. In der Praxis kommt es dabei immer wieder zu Qualitätsproblemen, denn bei Lötvorgängen per Hand sind ein fehlender Lotdurchstieg (zu geringe Löttemperatur) oder geschädigte Bauteile (Überhitzung) nicht

selten. Außerdem können manuelle Lötungen nicht identisch wiederholt werden. Bernd Richter, Vorstand beim EMS-Dienstleister Ihlemann AG in Braunschweig, weist deshalb auf gute Erfahrungen mit dem automatisierten Selektivlöten: »Jede einzelne Lötstelle kann separat programmiert werden, um Flussmittelmenge und Lötzeit selektiv zu steuern. So konnten wir in der Serienfertigung eine höhere Qualität, Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit der Lötergebnisse erreichen.«

---

### 3D-Druck für weitere Automatisierung

---



3D-Drucker

Weitere Arbeitsschritte in der THT-Fertigung, wie das Testen, Lackieren oder das Fräsen des Nutzens in einzelne Leiterplatten, werden bisher weitgehend manuell umgesetzt. Die automatisierte Weiterverarbeitung bestückter Leiterplatten wird häufig dadurch erschwert, dass THT-Bauteile wie Stecker oder Kühlkörper über den Rand ragen. Für den Transport in einer Maschine müssen dann aufwendige Baugruppen-

träger entwickelt und hergestellt werden (siehe Bilder oben auf Seite 42 und 43).

Der Vorrichtungsbaubau bei Ihlemann erstellt solche Hilfsmittel. Auch für einfache Vorrichtungen wie Baugruppenträger aus Metall oder einem speziellen Kunststoff sind oft mehrstündige Fräs- und Montagearbeiten erforderlich. Da für einige dieser Vorrichtungen keine verstärkte Robustheit oder eine besonders lange Haltbarkeit gefordert werden, hat der EMS-Dienstleister nach Alternativen gesucht und mit dem 3D-Druck gefunden.

Baugruppenträger für den automatisierten Transport sind mechanisch relativ einfach aufgebaut. Für die Beförderung in der Maschine verfügen sie über einen ca. 3 mm breiten Rand, damit dieser auf dem Transportband aufliegen kann. Innen ist passend für die Abmessungen der Leiterplatte eine Kontur ausgeführt. Die Konstruktion eines solchen Baugruppenträgers mit einem CAD-Programm ist wenig aufwendig und kann durch einen 3D-Drucker innerhalb von 3 bis 4 Stunden ohne personellen Aufwand im Nachtlauf hergestellt werden (siehe Bild auf Seite 42 unten).

Geeignete ESD-fähige Ausgangsmaterialien für den 3D-Druck, die ungewollte elektrische Aufladungen verhindern, stehen seit Anfang 2015 zur Verfügung. Erste Erfahrungen bei

Ihlemann mit Baugruppenträgern aus dem 3D-Druck sind positiv. Die Vorrichtung ist mit  $\pm 0,5$  mm in den Abmessungen präzise genug, sie ist stabil und ausreichend haltbar (Foto 3D-Druck, Führung Baugruppe-1). Der EMS-Dienstleister nutzt diese Baugruppenträger jetzt, um auch weitere Arbeitsschritte in der THT-Fertigung zu automatisieren.

#### Weitere Hilfsmittel aus dem 3D-Druck

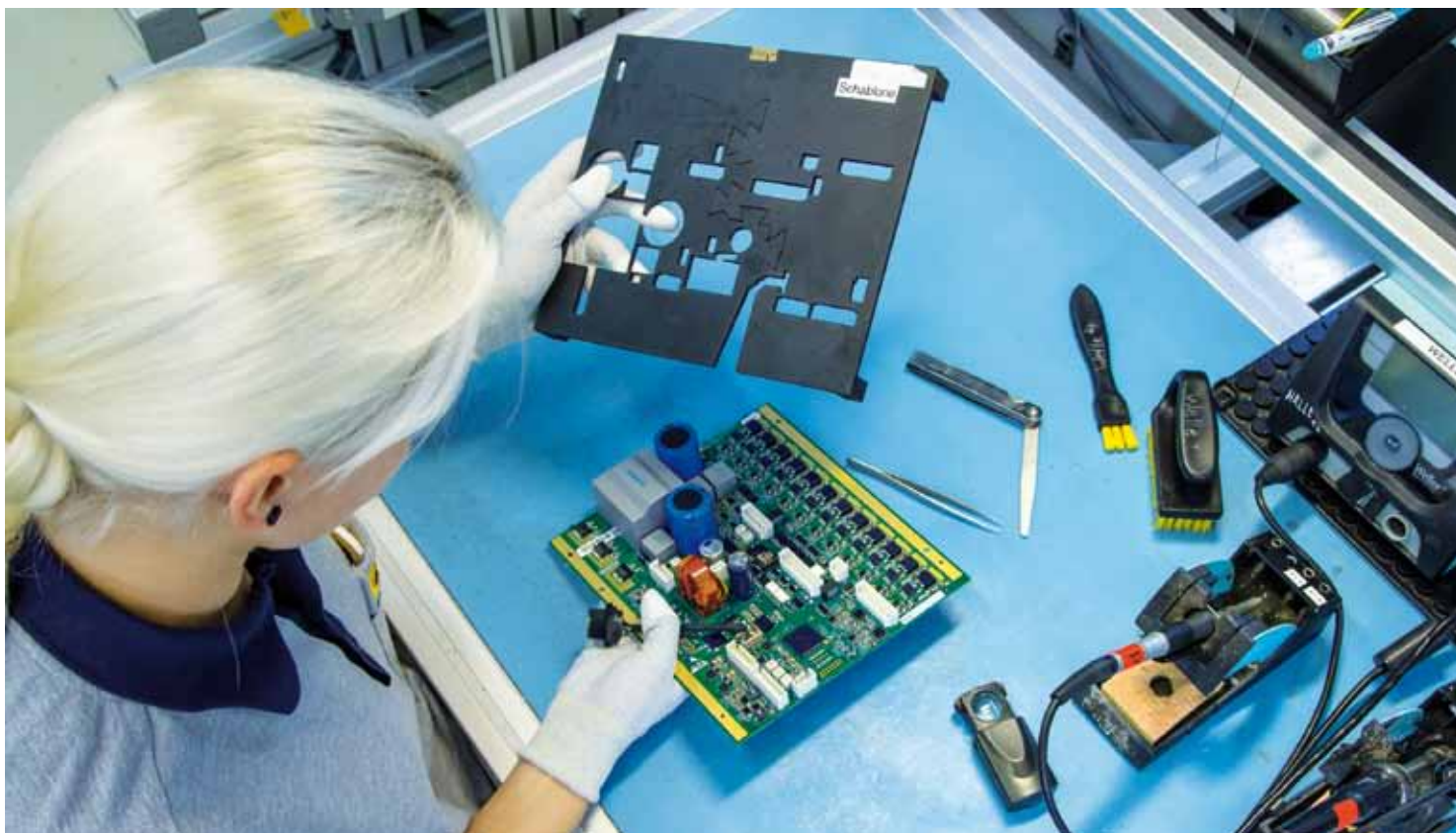
In der THT-Fertigung sind große Leiterplatten, viele Bauteile und oft auch unterschiedlich große Komponenten nicht selten. Das erschwert die Sichtprüfung. Schiefstellungen oder die richtige Polarität lassen sich dann nicht schnell und sicher genug erkennen. Die beteiligten Mitarbeiter haben deshalb Schablonen entwickelt, um die kritischen Bauteile besser im Blick zu haben und die unproblematischen Komponenten abzudecken. Das zunächst eingesetzte Material aus leitfähig beschichteter Pappe, geschäumten Platten oder nicht bestückten Leiterplatten erwies sich entweder als nicht haltbar genug oder als zu aufwendig, um die Bauteilposition freizulegen.

Versuche mit dem 3D-Druck waren dagegen erfolgreicher. Mit dem Bestückplan und einem CAD-Programm wurden die Konturen



3D-Druck: Führung der Baugruppe

der kritischen Bauteile ausgespart. Der 3D-Drucker fertigt dann aus dem inzwischen verfügbaren ESD-konformen Kunststoffmaterial eine ausreichend stabile Schablone (siehe Bild unten). Damit ist die Sichtkontrolle jetzt schneller, sicherer und praktikabler durchführbar. (zü) ■



Der 3D-Druck unterstützt bei der THT-Fertigung und hilft gleichzeitig, die Qualitätsmesslatte noch höher zu legen.

Bilder: Ihlemann / Ortgies