



SMT | FACHZEITSCHRIFT FÜR ADVANCED PACKAGING & ELEKTRONIKFERTIGUNG

JAHRGANG 31
MÄRZ-APRIL 2018
WWW.SMT-VERLAG.DE

30974

3/4 SMT + CADS 1



Hat die SMD-Schablone noch eine Zukunft?

Löttechnologie mit BSA-Niedrigschmelzlot

Marktübersicht EMS Dienstleister

Alps schließt Distributionsabkommen mit TTI Inc.

Allium Designer 18 veröffentlicht

EDITORIAL



Titelbild:

photocad:
Hat die SMD-Schablonen noch eine Zukunft?

Seite 10

Liebe Leser,

Die Titelgeschichte dieses Heftes ab Seite 10, "Hat die SMD-Schablone noch eine Zukunft?" behandelt die Herausforderung von Fertigungsdienstleistern für elektronische Komponenten, die optimale Schablone für Ihr Projekt zu finden. Weit über die Hälfte aller Fehlverbindungen in der SMD-Montage gehen auf fehlerhaften Lotpastendruck zurück. Axel Meyer, Vertriebsleiter bei der Photocad GmbH & Co. KG zeigt auf, was es bei der Auswahl der Druckschablone zu beachten gibt und warum die SMD-Schablone immer noch Standard ist.

Der Beitrag von Dipl.-Ing. (FH) Eugen Kastner, Projektleiter für BSA bei MTM NE-Metalle, "Energieeffiziente Elektronikproduktion und ausgezeichnete Löttechnologie mit BSA-Niedrigschmelzlot" beschreibt, wie bei der Fujitsu Technology Solutions GmbH in Augsburg seit kurzem die niedrigschmelzende Legierung BSA eingesetzt wird, so dass Fujitsu einen besonders energieeffizienten Fertigungsprozess für das Wellenlöten in der Elektronik-Produktion erstmalig qualifizieren und in die Serienfertigung übernehmen konnte.

Zurzeit gibt es nicht genügend Elektronikentwickler, um die wachsende Nachfrage nach diesen Fachleuten befriedigen zu können. Ob automatisiertes Routing hier eine Alternative darstellen kann, beleuchtet Benjamin Jordan von Altium in seinem Beitrag "Künstliche Intelligenz, Deep Learning und die Automatisierung des PCB-Designs" ab Seite 38.

Das kommende Heft steht dann schon ganz im Zeichen der nahenden SMT in Nürnberg. Darin werden Sie dann einige Vorberichte zu Neuheiten finden, die Sie auf der Messe nicht verpassen sollten.

Ihr Jost Dennier

SMT

4 NACHRICHTEN

10 TITELSTORY

Hat die SMD-Schablone noch eine Zukunft?

Hat die SMD-Schablone noch eine Zukunft?

Autor: Ulf Jepsen, Geschäftsführer der Photocad GmbH & Co. KG



„Vor ein paar Tagen sagte mir ein langjähriger Kunde, dass er in Zukunft wohl keine SMD-Schablonen mehr bei uns bestellen wird. Er hat jetzt in einen Jet-Printer investiert, weil es bei den Schablonen inzwischen so viel zu beachten gäbe, dass es ihm viel zu kompliziert geworden sei, die für seine Zwecke richtige zu bestellen. Was war passiert?“

Axel Meyer ist Vertriebsleiter bei der Photocad GmbH & Co. KG

Lasergeschnittene SMD-Schablonen galten in den letzten Jahren als kosteneffizienter und zuverlässiger Standard beim Druck von Lotpaste, Jet-Printer hingegen hatten den Ruf, teuer und umständlich zu sein. Allerdings haben es die Hersteller in den letzten Jahren versäumt, den Anwendern die Entscheidung für die „passende“ SMD-Schablone zu erleichtern. Ganz im Gegenteil: Neue Materialien und Verfahren zur Oberflächenbehandlung für spezielle Anwendungen sorgen eher für Unsicherheit, anstatt die Position der SMD-Schablonen am Markt zu stärken. Man kann für eine Highend-Schablone heute leicht 1000 EUR ausgeben – im Gegenzug würde sich auch die Investition in einen Jet-Printer schnell amortisieren. Aber ist das auch immer erforderlich?

DIE OPTIMALE SCHABLONE FÜR DAS PROJEKT

Sicher, hohe Packungsdichte und eine Vielzahl neuer, immer kleinerer Bauteile stellen hohe Anforderungen an eine SMD-Schablone. Kurze Fertigungszyklen und häufige Produktwechsel erzwingen oft eine schnelle Verfügbarkeit. Nicht jeder EMS-Dienstleister hat die Möglichkeit, vor dem Serienstart umfangreiche Tests zu fahren, um alle Parameter zu optimieren. Oft ist es doch so: Sobald die Bestellung

getätigt wird, will man idealerweise am nächsten Tag mit der Produktion beginnen. Wie kann also die Zukunft der SMD-Schablone unter diesen Bedingungen aussehen? Die Hersteller stehen weiter in der Pflicht, für die gewachsenen Anforderungen an den Schablonendruck geeignete SMD-Schablonen zu entwickeln und zu fertigen; Aber es wird darauf ankommen, den Anwendern die Entscheidung, welche Schablone optimal für ihr Projekt geeignet ist, durch intensive Beratung zu erleichtern. „Viel hilft viel“ oder „Das Beste oder nichts“ ist für die überwiegende Zahl der EMS-Dienstleister bei SMD-Schablonen sicher keine Option. Wenn SMD-Schablonen und Jet-Printer nebeneinander existieren sollen, muss die einfache Auswahl der optimalen Schablone und eine schnelle Verfügbarkeit weiter verbessert werden. Dazu gehört die simple und schnelle Kalkulation im Internet genauso wie ein übersichtliches Angebot an preisgünstigen und anwendungsorientierten Lösungen.

DIE SMD-SCHABLONE IST STANDARD

Gerade im Bereich Electronic Manufacturing Services (EMS) gehört der Einsatz von SMD-Schablonen nach wie vor zum Standard. Hoher Termin- und Kostendruck sind feste Bestandteile im Arbeitsalltag von Fertigungsdienstleistern für elek-

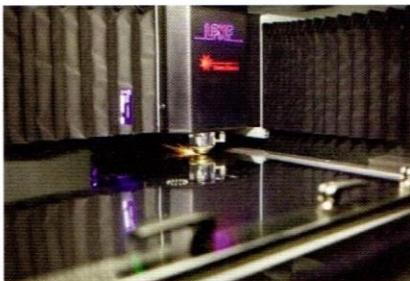
tronische Komponenten. Weit über die Hälfte aller Fehlverbindungen in der SMD-Montage gehen auf fehlerhaften Lotpastendruck zurück. Mit der zunehmenden Miniaturisierung von Elektronikbauteilen werden auch die Anforderungen für die Hersteller von SMD-Schablonen immer größer: Damit kleinste Bauteile exakt und zuverlässig auf der Leiterplatte angebracht werden können, müssen die Schablonen sowohl eine gute Konturenschärfe in den Aperturen als auch eine Anti-Haft-Wirkung aufweisen. Nur so kann das Auslöseverhalten der Lotpaste verbessert und Lötfehler wie beispielsweise Brückenbildungen vermieden werden. Deshalb sind bei der Schablonenherstellung Präzision und Effizienz bei jedem einzelnen Produktionsschritt gefordert: Vom Laserschneiden über das Elektropolieren zur Nanobeschichtung und anschließenden Schablonenwäsche ehe die Schablonen zur Lagerung oder für den Transport in passende Schutzhüllen verstaut werden.

LASERSCHNEIDEN:

Extrem hohe Energiedichte und Bündlungsfähigkeit macht die Laserstrahlung zu einem optimalen Werkzeug für die Anfertigung von Präzisionsschnitten und damit zur Herstellung von exakten SMD-Schablonen.



Je präziser die SMD-Schablone, desto höher die Güte der gesamten Baugruppe: Um die Prozesse zu beschleunigen ohne die Qualität der Endprodukte zu beeinflussen, setzt Photocad seit 2017 individualisierte Laseranlagen der LPKF Laser & Electronics AG für die Schablonenproduktion ein. Mit diesen können maximal gratfreie Schnittergebnisse bei Einhaltung bestmöglicher Positionsgenauigkeit der Durchbrüche erreicht werden. (Sämtliche Bilder stammen von Photocad)



Dank Inline-Kontrolle des Schneidprozesses durch Kamerasysteme kann schneller auf Bearbeitungsfehler reagiert und bei Bedarf der entsprechende Arbeitsschritt zur Korrektur wiederholt werden – während des laufenden Betriebs.

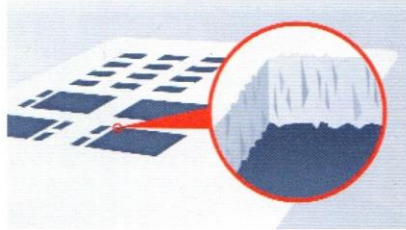


Die eingesetzte Laserquelle erzeugt einen stark gebündelten Laserstrahl mit der Wellenlänge von 1064 nm (Infrarot). In ihrem Fokuspunkt ist die Energiedichte so hoch, dass man damit Edelstahlbleche von 500 µm Dicke schneiden kann. Die Genauigkeit der Laseranlagen beträgt $\pm 2 \mu\text{m}$. Die thermische Belastung des Materials neben der Schnittfuge ist äußerst gering.

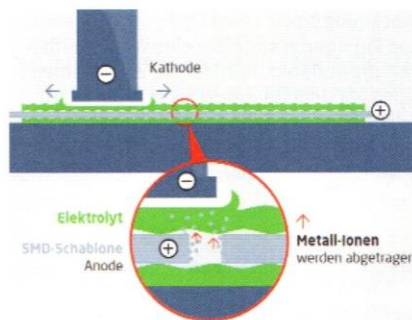
ENTGRATEN:

Elektrochemisches Polieren und Entgraten (Elektropolieren) verbessert in einem Arbeitsgang eine Reihe von Eigenschaften metallischer Oberflächen. Die Mikrorauigkeit der Schablonenoberfläche

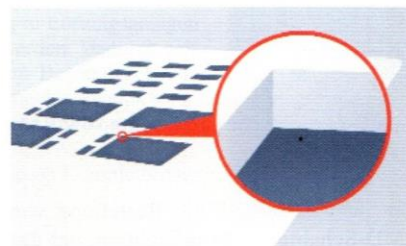
wird deutlich reduziert sowie Öffnungswandungen geglättet und feinste Grate entfernt. Das Prinzip des Elektropolierens stellt eine Umkehrung des galvanischen Prozesses dar, bei dem Metall-Ionen an ein Werkstück angelagert werden.



Phase 1: Beim Elektropolieren wird das Werkstück – im vorliegenden Fall die Schablone – von einer Elektrolytlösung umspült und positiv aufgeladen, so dass es als Anode (Pluspol) wirkt. Die Kathode (Minuspol) wandert im Elektrolyt über die Schablone.



Phase 2: Wenn Gleichstrom angelegt wird, werden Metall-Ionen von der anodischen Schablone abgetragen und bewegen sich Richtung Kathode.



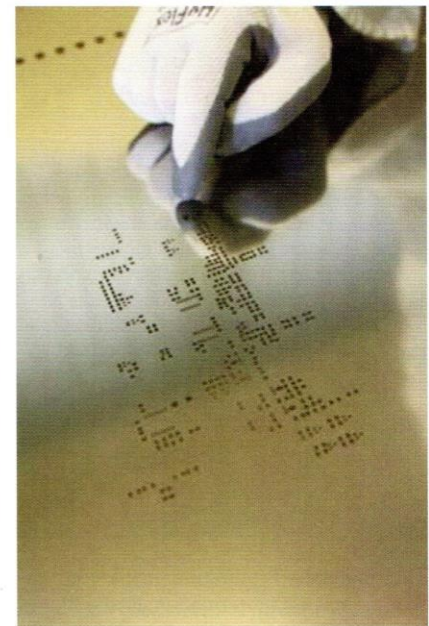
Ergebnis: So wird die gesamte Oberfläche – gerade auch in den lasergeschnittenen Innenwandungen – geglättet und feinstentgratet.



links unten: Zum Entfernen der Schneidgrate wurden früher vornehmlich Bürstanlagen verwendet – die dabei zum Einsatz kommenden Schleifmittel stumpfen bei häufiger Anwendung schnell ab. Photocad setzt seit Juli 2017 den DiscMaster 4TD der Jakob LÖWER GmbH zum Entgraten ein, um eine optimale Qualität bei der Herstellung ihrer SMD-Schablonen sicher zu stellen.



Beim Flachsleifverfahren mit Hilfe des DiscMasters 4TD der Marke LOEWER laufen die Werkstücke auf einem Transportband durch die Maschine und werden von vier 250 mm großen, rotierenden Discs, welche mehrmals über die gesamte Breite des Bandes schwingen, bearbeitet. Diese sind auf zwei Arbeitsstationen verteilt, die jeweils synchron rotieren und gleichzeitig paarweise in der Querachse oszillieren.



Das Elektropolieren wirkt nur im Mikrobereich, ohne Formen und Makrostrukturen zu verändern. Somit wird die SMD-Schablone keinerlei mechanischer oder thermischer Belastung ausgesetzt.

NANOBESCHICHTUNG:

Nanobeschichtete Druckschablonen weisen im Vergleich zu anderen Schablontypen eine wesentlich geringere Ver-

schmutzungsneigung auf. Deshalb lassen sich feinere Schablonenstrukturen über eine größere Anzahl an Druckvorgängen stabil und prozesssicher erstellen, ohne die Schablone reinigen zu müssen.



Damit selbst das kleinste Bauteil exakt und zuverlässig auf der Leiterplatte angebracht werden kann, müssen die Schablonen sowohl eine gute Konturschärfe in den Aperturen als auch eine Anti-Haft-Wirkung aufweisen. Um die zu erzielen wird die polierte Oberfläche jeder Schablone durch eine Nanobeschichtung veredelt.



Zur Veredelung wird in einer speziellen Anlage eine feine Schicht Silizium flächendeckend auf die Schablone aufgesprüht. Beim Aushärten versiegelt die Schicht winzige Zwischenräume und gleicht kleinste Unebenheiten aus. Da sich die Nanoteilchen direkt mit dem Material verbinden, ist die Beschichtung extrem abriebfest, alkalibeständig und somit besonders widerstandsfähig.

SCHABLONENREINIGUNG:

Um Oxydreste und Anhaftungen zu entfernen, müssen SMD-Schablonen im Produktionsprozess in einem abschließenden Schritt gereinigt werden, bevor sie einsatzfähig sind.



Photocad setzt für die Reinigung die Schablonenwaschanlage PeM Washer 650 des italienischen Herstellers Pola e Massa ein. Das automatisierte System verfügt über vier verschiedene Waschstationen, eine Turbinentrocknung sowie einen Filter, der die genutzten Reinigungsmittel für eine Wiederaufbereitung auffängt. Auch für die Zwischenreinigung vor dem Nanobeschichten der SMD-Schablonen wird die Anlage eingesetzt, wodurch die Haltbarkeit der Beschichtung deutlich erhöht wird.

VERPACKUNG/ LAGERUNG/ TRANSPORT:

Für optimalen Schutz werden die fertigen Schablonen einzeln in Archivtaschen gepackt.



Die Lagerung von fertigen Schablonen ist diffizil, da das verwendete Material hohen Qualitätsansprüchen gerecht werden muss. Photocad hat in Kooperation mit dem renommierten Archiv- und Ablagesystemhersteller Raillex in Hamburg eine Archivtasche für SMD-Schablonen entwickelt, die den gängigen ESD-Normen entspricht. Das dabei verwendete patentierte Nanotec-ESD-Material ist sowohl in der Beschaffung als auch in der Herstellung umweltfreundlich.

KONTAKT

Photocad GmbH & Co. KG
Adresse: Landsberger Str. 225
12623 Berlin

Telefon: +49 - (0)30 - 56 59 69 8 - 0
Telefax: +49 - (0)30 - 56 59 69 8 - 19

info@photocad.de
www.photocad.de

■ www.photocad.de

PHOTOCAD SETZT AUF MODERNSTE TECHNIK UM DIE ZUKUNFT DER SMD-SCHABLONE ZU SICHERN

Gegründet als Produktionsfirma von Formzerteilen und Leiterplatten, ist die Photocad GmbH & Co. KG bereits seit Mitte der 1990er-Jahre auf lasergeschnittene SMD-Schablonen für den Lotpastendruck zur Bestückung von Leiterplatten spezialisiert. Der Vorreiter beliefert heute knapp 600 Kunden aus den Bereichen Elektronik und Maschinenbau und zählt mit einer Produktion von bis zu 20.000 Stück jährlich zu den führenden Herstellern in Deutschland. Photocad ist jedoch nicht nur ein deutscher Hightech-Hersteller im Lotpastendruck, sondern legt auch viel Wert auf eine vorbildliche Mitarbeiterführung, eine effi-

ziente, ökologische Produktion sowie soziales Engagement.

Um dem Anwender die Bestellung von SMD-Schablonen zu erleichtern, hat das Unternehmen 2015 drei neue Produktlinien eingeführt. Die SMD-Schablonen werden dabei grundsätzlich nur auf modernen Anlagen gefertigt, während veraltete Maschinen ausgemustert werden, um nicht auf Kosten der Qualität günstig zu produzieren. Dank der Produktlinien kann der Kunde nun nach einfachen Kriterien entscheiden, welche Art von Schablone die richtige für seine Anforderungen ist: Die Produktlinie Basic Plus bietet sich für Standardanwendungen an, etwa für Baugruppen mit einfachem Aufbau wie Chip-Bauteile ab 0603 oder Finepitch > 0,5. Bei höheren Anforderungen an den Druckprozess, wie das

etwa bei Chip-Bauteilen < 0402 oder BGA der Fall ist, wird hingegen auf die Advanced-Linie verwiesen. Wenn zusätzlich zu einer höheren Anzahl an Druckzyklen auch ein optimiertes Auslöseverhalten gefordert wird, ist die Performance-Linie der Schablonentypus der Wahl.

Durch eine automatische Beschichtung mit Nano-Silizium wird die Performance-Linie schmutzabweisender und muss so seltener gereinigt werden als herkömmliche Schablonen. Die dafür eingesetzte Anlage zur Oberflächenbeschichtung wurde extra für Photocad entwickelt, um die Gesundheitsgefährdung der Mitarbeiter auf ein Minimum zu reduzieren. Dafür nahm das Unternehmen sogar Kosten in dreifacher Höhe im Vergleich zu den bisher in der Schablonenproduktion eingesetzten hän-

disch zu bedienenden Anlagen in Kauf. Während sich einige Anbieter auch beim Elektropolieren auf manuelle Lösungen verlassen, ließ sich Photocad für diesen Bereich ebenfalls eine automatische Anlage entwickeln.

ALTERNATIVES SPANNSYSTEM FÜR ERHÖHTE STABILITÄT

Um die SMD-Schablonen anschließend gleichmäßig zu spannen und präzise zu fixieren, bedarf es eines hochwertigen Rahmensystems. Da die Schablonen eines Herstellers oft nur mit dessen Fassungen kompatibel sind und so günstigere oder besser geeignete Produkte nicht kombiniert werden können, suchte das Berliner Unternehmen nach einer offeneren Lösung – und fand sie im zum Patent angemeldeten Aps-then Universal Adapter aus den USA, den Photocad nun in Deutschland exklusiv vertreibt. Das alternative Spannsystem ist mit Schablonen diverser Anbieter kompatibel und punktet außerdem mit einer erhöhten Stabilität und langen Lebensdauer.

Da zahlreiche Anwendungen im SMD-Bereich heutzutage eine Vielzahl verschiedenster Bauteile auf einer Leiterplatte und somit den Auftrag unterschiedlicher Lot-

pastenmengen in einem Druckvorgang erfordern, entwickelte das Hightech-Unternehmen zudem gemeinsam mit seinem Technologiepartner LPKF Laser & Electronics AG ein neues Herstellungsverfahren: Bei diesem sogenannten Step-up-Stencil-Verfahren werden auf ein Basisblech Auflagen in unterschiedlicher Dicke aufgeschweißt. Die Position der Patches wird präzise an der LPKF-Laseranlage ausgemessen, bevor sie per Punktschweißverfahren auf dem Basisblech angebracht werden. Auf diese Weise lassen sich Stufen von 25, 50 und 75 µm erzeugen. Im Anschluss schneidet ein Laser das SMD-Layout exakt zurecht. Dabei entstehen durch das Aufschmelzen des Edelstahlbleches saubere Innenwandungen der Padöffnungen, deren Abstände zu den verschiedenen Niveaus dadurch relativ klein gehalten werden können.

PIONIER IM ONLINE-GESCHÄFT

Als Vorreiter war Photocad zudem die erste Firma, die die Konfigurierung der richtigen SMD-Schablone online ermöglichte. In Zusammenarbeit mit der Berliner Internetagentur kontur networkx wurde 2008 erstmalig das 4-Schritt-Konzept zur individuellen Konfiguration und Bestellung von

SMD-Schablonen entwickelt und umgesetzt. Layout- und Kundendaten werden verschlüsselt via SSL übertragen, die Bezahlung kann per Rechnung, via PayPal oder als Sofortüberweisung erfolgen. Das Unternehmen hat sich dabei generell verpflichtet, Aufträge, die bis 12:00 Uhr vorliegen, so zu bearbeiten, dass die Schablonen noch am selben Tag bis 18:00 Uhr gefertigt und versandt werden – ohne zusätzliche Kosten.

Da die Schablonendicke eine wesentliche Rolle beim Schablonendruck spielt, lässt sich – online auf der Homepage oder via App – zusätzlich mit PhotocadCALC, einem Rechner zur Ermittlung der Schablonendicke, unkompliziert die für das jeweilige Projekt erforderliche Schablone bestimmen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, preisgünstig Stufenschablonen über den Shop zu bestellen. Zusätzlich enthält das Programm eine Auswahl an KIWO-Elektronikreinigern und Produkten für die Schablonenunterseitenreinigung im Drucker. Aktuell erwirtschaftet der SMD-Schablonen-Hersteller bereits ein Viertel seines Umsatzes über den Online-Shop.