

productronic

Das Fertigungs-Magazin von all-electronics

Erfolgreich Selektivlöten

Ein kontrollierter Selektivlötprozess ist der erste Schritt für die Null-Fehler-Produktion Seite 14

Marktübersicht In-Circuit-Tester

Eine moderne, wirtschaftliche Qualitätssicherung mit dem ICT: Worauf ist zu achten? Seite 24

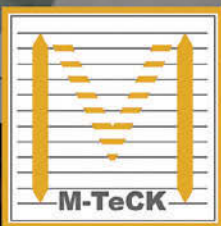
Special Kabelbearbeitung

Ohne Kabel geht nichts. Eine präzise Kabelbearbeitung ist unerlässlich Seite 36



CHRISTIAN KOENEN GMBH
HIGHTECH STENCILS

PLASMA-Schablone®
CHRISTIAN KOENEN GMBH
HIGHTECH STENCILS



Schablonen aus Leidenschaft

Zwei Jubiläen untermauern Technologie-Know-how

Seite 10



Schablonen aus Leidenschaft

Zwei Jubiläen untermauern Technologie-Know-how in der SMT-Fertigung

Der Eintritt in den elterlichen Betrieb im Jahr 1983 legte den Grundstein für den heutigen Erfolg. Christian Koenen blickt auf eine 30-jährige Erfolgsgeschichte zurück, die geprägt ist von Erfindungen, fundierter Erfahrung und großem Engagement rund um die SMD-Schablonendrucktechnik. *Autorin: Marisa Robles Consée*

Der Händedruck ist fest, die Stimme nicht weniger. Wer sich mit Christian Koenen unterhält, erfährt in kurzer Zeit sehr viel über den Unternehmer, dessen Unternehmen und den manchmal kurvigen Weg zum Erfolg. Christian Koenen ist Inhaber und Geschäftsführer von der Christian Koenen GmbH. Seine Karriere begann im Jahr 1983 – jene 30 Jahre markieren das erste Jubiläum, das zweite ist die Existenz des Unternehmens selbst. Seit zehn Jahren produziert die Christian Koenen GmbH hochwertige Druckwerkzeuge für die SMT-Fertigung.

Die Kunst der Druckschablonenherstellung fußt auf den Erfahrungen in der Dickschichttechnik. Bereits als Schuljunge jobbte er im elterlichen Betrieb. Seine Eltern, Isabella und Karl-Heinz Koenen, gründeten im Jahr 1968 ihr Unternehmen Koenen. Neben dem Handel mit Polyester-Geweben für den grafischen und technischen Siebdruck startet im gleichen Jahr die Herstellung von Drucksieben für die Dickschichttechnik. Mit dieser Technik wurden Leiterbahnen, Widerstände, Dielektrika und weitere Dick-

Auf einen Blick

Schlag auf Schlag zum Erfolg

Der Druckschablonenhersteller Christian Koenen GmbH kann alles, was im technischen Druck benötigt wird, realisieren. Das Equipment wird stets auf dem neuesten Stand gehalten und ist auch für großformatige und Sondermaterialien geeignet. Die Prozesse im Unternehmen sind beispielsweise so ausgelegt, dass sich die Mitarbeiter bei Bedarf (etwa zur Abdeckung von Kapazitätsspitzen) problemlos an unterschiedlichen Arbeitsplätzen einsetzen lassen und alles mehrfach redundant ist. Dies gilt nicht nur für die Maschinen und Anlagen wie Laser, Einschweißanlagen oder Elektropolieranlagen, sondern auch für die Infrastruktureinrichtungen wie die Druckluftversorgung und vor allem für die EDV.

 **infoDIREKT** www.all-electronics.de

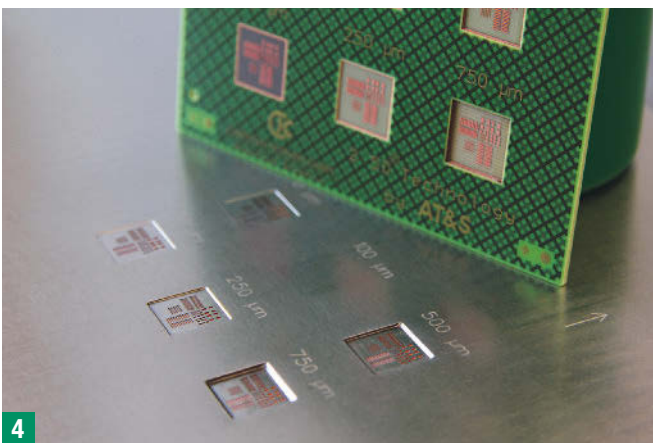
333pr0713



2



3



4



5

Bilder: Christian Koenen GmbH

schichtpasten im Mikrometerbereich gedruckt. Die Technik verzeiht nichts: Bereits die geringste Abweichung führt zu veränderten Werten der elektrischen Eigenschaften.

Die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit Kunden und Lieferanten war immer die Basis für umfangreiche Eigenentwicklungen und Innovationen bei Präzisionssieben und Präzisionsschablonen. Dabei wurde beispielsweise ein Prozess zum Druck von Leiterbahnen mit Strukturgrößen unter 100 µm entwickelt. Schon damals gab es Kunden in der anspruchsvollen Automobilindustrie. Heute ist der Stand der Technik im Automotive-Bereich der prozesssichere Sieb- und Schablonendruck von 50 bis 70 µm feinen Strukturen. Das Auflösen von Strukturen mit bis zu 25 µm ist mit den Druckwerkzeugen von Christian Koenen schon heute möglich.

Christian Koenen ist von Beginn vorausschauend. 1985 übernahm er die Einführung der EDV ins Unternehmen, die eine effiziente Organisation der Firma ermöglichte. Im Jahr 1988 setzte er sich mit dem Bau eines Reinraums für die Siebdrucktechnologie für die verschiedenen Belichtungsverfahren durch. Um genauere Konturen zu erzielen, schreckte er nicht davor zurück, die Geräte für die verschiedenen Lichtwellen zu optimieren. Dabei half es auch, die Geräte innen schwarz zu lackieren, um Streulicht und damit Reflexionen zu vermeiden. Die erste Stufenschablone wurde 1989 gemeinsam mit Martin Morawietz von Siemens (Poing) realisiert.

1994: Wendepunkt hin zum Erfolg

Mit dem Jahr 1994 verbindet Christian Koenen indes etwas Besonderes: Das Werk 2 zur Herstellung von gelaserten Druckschablonen entstand und damit eine der damals modernsten Schablonenfertigungen für die SMD-Technik. Das nötige Know-how der Laserbearbeitung ist das Ergebnis bereits 1989 gemeinsam mit MLS (Munich Laser Systems) vorgenommener Schnittversuche. MLS

1. Die extrem hohe Qualität der Präzisionswerkzeuge für den technischen Druck ist Basis des Unternehmenserfolgs.

2. Auf der Messe SMT Hybrid Packaging 2013 wurde das zehnte Jubiläum ausgiebig gefeiert: Christian Koenen und seine Frau Nadine Schaller haben allen Grund zur Freude.

3. Zehn Jahre Christian Koenen GmbH: Auf der Messe SMT Hybrid Packaging 2013 wurde bis spät in die Nacht gefeiert.

4. Die Stufentechnologie bietet Einsatzmöglichkeiten für viele Spezialanwendungen. Im Bild zu sehen ist die 2.5-Technologie von AT&S, die Kavitäten in verschiedenen Tiefen auf einer einzigen Leiterplatte erlaubt.

5. Die 3D-SchablONENTEchnik ermöglicht Stufen mit extremer Höhendifferenz und ist konzipiert für den simultanen Druck auf mehreren Ebenen oder auch um Erhebungen und Vertiefungen auf dem Substrat auszugleichen.

fertigte Trimmlaser. Allerdings mussten noch ein paar Jahre ins Land gehen, ehe es einen Laser gab, der alle Anforderungen einer sauberen Schnittfläche in den Aperturen erfüllen konnte. Mit Baasel und LPKF konnte Christian Koenen seine Idee umsetzen, Metallschablonen mit Laseranlagen sehr präzise zu schneiden. Baasel hatte einen Laser entwickelt, der speziell für die Metallbearbeitung geeignet war und einen eng fokussierten Laserstrahl mit einem Durchmesser von 40 µm emittierte. LPKF lieferte die Anlage dazu.

Überhaupt verbindet Christian Koenen eine sehr enge Liaison mit LPKF. Durch gemeinsame Entwicklungsprojekte wurden Lasersysteme um kundenspezifische Varianten exklusiv für die Christian Koenen GmbH erweitert. Die Fertigung verfügt über mittlerweile acht Lasersysteme von LPKF – diese Systeme sind auf die besonderen Ansprüche zur Herstellung hochwertiger Druckwerkzeuge adaptiert.

1994 sparte der erste Kunde von Christian Koenen nicht mit hohen Anforderungen. So wollte Motorola in Flensburg nicht nur



Die Fertigung ist mit modernen Lasersystemen ausgestattet, die durch gemeinsame Entwicklungsprojekte mit LPKF um kundenspezifische Varianten exklusiv für die Christian Koenen GmbH erweitert wurden.

einen Express-Service, den es zuvor noch nicht gab, sondern auch Druckschablonen mit der Präzision der Laserbearbeitung, aber mit einer galvanischen Oberfläche. Daraufhin wurde neben einem ausgeklügelten Express-Service, der die Lieferung von Druckschablonen direkt an die SMT-Linie ins Flensburger Werk erlaubte, auch das Verfahren des Elektropolierens entwickelt. Mit dem speziell für die Anforderungen an sehr kleine Öffnungen konzipierten Verfahren lassen sich sehr glatte Oberflächen von hoher Qualität an den Öffnungswandungen der Aperturen und der Schablonenunterseite erzielen. Im gleichen Jahr wurde auch das Einschweißverfahren für Schablonen entwickelt und patentiert. Bei diesem Spezialverfahren werden die Präzisionsschablonen in das aufgespannte Edelstahlgewebe eingeschweißt.

2003: Start in die Selbstständigkeit

Der Herausforderung, konsequent Maßstäbe zu setzen, begleitet vom stetigen Antrieb, neuartige Technologien zu entwickeln sowie bestehende Produkte zu perfektionieren – dem wollte sich Christian Koenen stellen. Der Startschuss fiel im Jahr 2003 mit dem Schritt in die Selbstständigkeit. Mit einem modern ausgestatteten Maschinenpark und einem Team von 15 Mitarbeitern startete das Unternehmen Christian Koenen GmbH. Bereits drei Jahre später wurden die erste Erweiterung und der Umbau der Produktions- und Büroräume nötig und es wurde in zusätzliches Equipment (Laser, Messtechnik, Polier- und Schweißanlagen) investiert.

Die verschiedenen Einflussfaktoren, welche sich auf den technischen Druck auswirken, erfordern weit mehr als den Blick auf das eigene Produkt: Für den Schablonenhersteller zählt der Prozess. Die geschickte Kombination aus Schnittqualität, Nachbearbeitung und Beschichtung machen eine perfekte Schablone aus. Durch Drucktests lässt sich herausfinden, welches die besten Parameter für die jeweilige Kundenanforderung sind. Diese Daten werden in einer Datenbank abgespeichert, so dass sie jederzeit reproduzierbar sind. Erhält der Kunde eine Leiterplattencharge, die von der bisherigen Qualität abweicht, so sieht sich das Unternehmen in der Lage, die Leiterplatte mikrometergenau und dreidimensional zu vermessen und die Druckschablone entsprechend zu adaptieren, so dass sie wieder plan auf der Leiterplatte aufliegt. Verzüge und Verwölbungen des Substrats lassen sich auf diese Weise genauso

ausgleichen wie Erhöhungen (Labels, schlecht gefüllte Durchkontaktierungen, Lotstopplack, Abdeckmasken) und Kavitäten.

Um dies realisieren zu können, hat Christian Koenen mit der Eröffnung seines Application Centers im Jahr 2008 einen Meilenstein gesetzt. Das Application Center dient vor allem der Grundlagenforschung, um die Wechselwirkungen aller Einflussfaktoren beim Pastendruck zu ermitteln. Es ist voll ausgestattet mit allem was für den Schablonendruck und seine Bewertung nötig ist. Hier werden Druckversuche durchgeführt und entsprechende Rückschlüsse auf die Parameterwahl für die Kundenapplikation gezogen. In der SMT-Prozesslinie ist der Schablonendruck der erste und wesentlichste Produktionsschritt und verdient daher besondere Beachtung. Insbesondere die ständig wachsenden Ansprüche an das Schablonenlayout durch die fortschreitende Miniaturisierung sowie die Mischung aus Bauteilen mit geringem und hohem Lotpastenbedarf wie μ BGAs, CSPs, Finepitch-SMDs, großflächige Bauteile, Masseanschlüsse und Sonderprozesse wie Through Hole Reflow, nehmen großen Einfluss auf die Druckqualität und die damit verbundenen möglichen Fehler. Hinzu kommt eine Vielzahl von Einflussgrößen, welche die Druckqualität und den -prozess begleiten. Die Druckerausstattung, die Druckparameter, verwendete Materialien, Einflüsse aus dem direkten Umfeld und nicht zuletzt der Bediener an der Maschine.

Schablonentechnik für jede Anwendung

Interne Prozesse zur Qualitätssicherung greifen bei Christian Koenen bereits bei der Wahl der Edelstahlrohlinge und Polymermaterialien für die nachfolgende Schablonenproduktion. Zwischen 40 bis hin zu 70 Arbeitsschritte sind nötig, um aus dem Rohmaterial eine Druckschablone für die SMT-Fertigung herzustellen. Daher erfolgte 2004 die Zertifizierung nach ISO 9001:2008 und 2005 die Eröffnung des Drei-Zonen-Reinraumes der Klasse ISO 5. 2006 wurde die Stufenschablone zur Serienreife weiterentwickelt. 2007 hat das Unternehmen die Fertigungslizenz für VectorGuard-Rohlinge erworben. 2008 folgte die Inbetriebnahme eines neuen Beschriftungslasers. Mit der Eingliederung der Firma Rei-Tec wurde die Produktpalette um Pumpprint- und Flex-Schablonen erweitert. Heute sind am Standort in Lutherstadt Eisleben sechs Mitarbeiter beschäftigt. Die 3D-Schablonentechnik hat das Unterneh-

men im Jahr 2009 vorgestellt und im Jahr 2010 wurde die Weiterentwicklung der Plasma-Beschichtung eingeführt. Vor kurzem ist eine Plasma-Beschichtungsanlage installiert worden, so dass dieser Prozess nun im Haus erfolgen kann. Die Anlage wurde für die Bedürfnisse von der Christian Koenen GmbH gebaut. Im Jahr 2011 wurde das Advanced-Elektropolieren vorgestellt. Im letzten Jahr wurde der Maschinenpark mit Lasern der neuesten Generation vervollständigt, die M-Teck-Produktreihe erreichte die Marktreife und es erfolgte die Eröffnung des Reinraums der ISO-Klassen 5 und 6.

Das Angebotsspektrum für Druckschablonen für den normalen und High-End-Bereich ist daher vielfältig: Beginnend im klassischen Spektrum reicht das Portfolio von Schablonen für den Lotpasten- und Kleberdruck, der Stufenschablone und 3D-Stufenschablone bis hin zur Plasma-Schablone und der jüngsten Schablontechnik M-Teck – einer auch für Siebdruckanwendungen geeigneten Schablontechnik, die eine hohe Positioniergenauigkeit und hohe Standzeiten bei minimalem Verzug ermöglicht. M-Teck ist die Abkürzung für „Metallisierungs-Technologie der Christian Koenen GmbH“. Zudem stehen auch Wafer-Bumping-, Wafer-Balling-, LTCC-Schablonen, PumpPrint- und Flexschablonen, Präzisionssiebe, und Schablonenbeschriftungen sowie galvanische als auch geätzte Metallschablonen zur Verfügung. Die Fertigungsqualität der Schablonen erschließt dem Kunden bei der Produktion ein größeres Prozessfenster und hilft ihm so Kosten zu sparen und seine Qualität zu steigern. So kann etwa ein mittelgroßer Kunde durchschnittlich 2500 Euro pro Schablone sparen, da sich der Rework-Aufwand deutlich reduzieren lässt. Ein Großserienfertiger spart in einem Werk an 22 SMT-Linien etwa 1 Million Euro jährlich an Kosten für Nacharbeit und Reparatur. Auch lassen sich mit einer plasmabeschichteten Schablone bis zu 300.000 Drucke realisieren und zudem ist der Ausschuss geringer.

Christian Koenen sieht sich als Technologieführer und Marktführer in Europa für die Herstellung von Präzisionsschablonen in der Elektronikfertigung. Etwa 12,5 Millionen Euro hat das Unternehmen in seinen Maschinenpark investiert, rund 1,5 Millionen Euro im letzten Jahr. Derzeit liefert das Unternehmen über 30.000 Schablonen jährlich aus. Durch das Engagement der Mitarbeiter und permanente Investitionen in Forschung und Entwicklung konnte das Unternehmen seine Marktposition festigen und weiter ausbauen. Seit diesem Jahr ist das Unternehmen zu 100 Prozent eigenfinanziert. Zudem hat Christian Koenen in Ungarn den ersten ausländischen Standort für Vertrieb und Kundenbetreuung eröffnet. Kunden fordern zunehmend, dass der Druckschablonenhersteller vor Ort präsent ist, weshalb eine eigene Produktion vor Ort geplant ist. Überdies konnte das Unternehmen die Fertigungslizenz für TetraBond-Rohlinge erwerben. Heute werden etwa zwei Drittel der Schablonen für Schnellspannsysteme gefertigt. Ein Drittel der Schablonen liefert der Hersteller im festen Rahmen.

Künftig will sich Christian Koenen der steigenden Nachfrage nach Leistungselektronik vermehrt widmen: Hochleistungsanwendungen benötigen Power-Module, die den Anforderungen nach hoher Zuverlässigkeit sowie thermischer und elektrischer Robustheit entsprechen. Mit dem Silber-Sinter-Prozess gibt es ein neuartiges Packaging-Verfahren für Power-Module. Sintern erreicht eine so hohe Kontaktfestigkeit zwischen Chip und Substrat, wodurch sich die Modullebensdauer deutlich verlängert. ■



Die Autorin:
Marisa Robles Consée ist freie Redakteurin Productronic.

Gigaset EMS

Engineering und Electronic
Dienstleistung für Ihr Produkt
„Made in Germany“

EMS – Electronic Manufacturing Services
Kompetenz aus einer Hand:

- **Designteilkonstruktion und -fertigung**
- **SMT-THT Electronicfertigung**
- **Endmontage und Verpackung**
- **Eigene Prüftechnik**
- **Eigener Werkzeugbau**
- **Globale Materialbeschaffung mit exzellenten Forecastmethoden**
- **Weltweite Logistik**

Nutzen Sie die langjährige
Erfahrung des Marktführers
GIGASET Communications GmbH
für Ihr EMS/ODM Produktprojekt

Auszeichnungen

für das Werk Bocholt mehrfach

- **„Fabrik des Jahres“**
- **„Werkzeugbau des Jahres“**
- **„TPM Gold-Award“**



Gigaset Communications GmbH
Willi Keckstein
Frankenstraße 2 | 46395 Bocholt
Telefon: +49 2871 912196
Mail: willi.keckstein@gigaset.com