

## Inhalt

### Laser-Technologien

Präzision in der Fertigung

### Via Filling

... jetzt 2 Arbeitstage schneller

### CONweeks 2019

Ihr individueller und kostenloser Leiterplatten-Wissens-Turbo

## ■ Laser Technologien -> Präzision in der Fertigung

Bei einer Vielzahl von Fertigungsprozessen hat CONTAG in hochmoderne Laser-Technologien investiert und ist damit einer der fortschrittlichsten Leiterplatten-Hersteller Europas.

- Laser-Direktbelichtung für feinste Leiterbahnen
- Laser-Bohren für Ihre Micro-Vias
- Laser-Schneiden für hochpräzise Konturen
- Laser-Prüfungen für absolute Genauigkeit
- und viele weitere



Damit auch in Zukunft die hochwertigsten Leiterplatten immer von CONTAG kommen.

### ■ Feinste Leiterbahn-Strukturen

Die Laser-Direktbelichtung ersetzt die herkömmliche UV-Film-Belichtung durch einen modulierten, feinen Laserstrahl, mit dem Strukturen ab 1mil (25,4µm) realisiert werden können. Solche Designs werden insbesondere überall dort benötigt, wo µBGAs oder CSPs zu entflechten sind. Unabhängig von Schwankungen der Filmlänge wird auch die Registrierungs-genauigkeit wesentlich verbessert. Kleinere Restringe, die bei größeren Strukturen zu Schwierigkeiten führen könnten, werden möglich.



### ■ Kleinere Strukturen beim Bohren

Durch den Einsatz des Laser-Bohrens können Durchkontaktierungen von bis zu 50µm Durchmesser realisiert werden. Das mechanische Bohren hat seine technologischen und wirtschaftlichen Grenzen bei ca. 100µm. Das Laser-Bohren erfolgt mit enormer Geschwindigkeit, je nach Konfiguration und Parametern um bis zu Faktor 10 schneller. Bei einigen Hochtechnologien ist Laser-Bohren zwingend erforderlich. Durch die Investition in eine eigene Laser-Bohr-/Schneid-Anlage verkürzt sich die Lieferzeit um bis zu 2 Arbeitstage.

### ■ Mehr Freiraum beim Design

Jeder Designer kennt das Thema: Gewünscht ist eine 90°-Ecke, ausgeführt wird jedoch ein Radius, der dem Frästool entspricht. Die Konturbearbeitung mittels Lasertechnik macht es möglich, dass praktisch keine Fräsradien entstehen. Das erhöht Ihren Gestaltungsspielraum beim PCB-Design.

### ■ Geringere Toleranzen und höhere Genauigkeit

Gegenüber konventioneller Fräs- und Bohrtechnik verringern sich Positions- und absolute Maßtoleranzen. In Kombination mit einem dynamischen Datenscaling und kamerabasierter Nutzensausrichtung können Maß- und Positionstoleranzen von bis zu +/-20µm erreicht werden.

### ■ Hochgenaue Prüfungen

Mittels Lasertechnik werden beispielsweise auf den mechanischen CNC-Maschinen die Werkzeuge vermessen. Nach der Werkzeugaufnahme wird das Tool auf den richtigen Durchmesser, die richtige Länge und auf perfekten Rundlauf geprüft. Nach dem Bohrvorgang wird das Werkzeug nochmals gecheckt, um sicher zu sein, dass es unbeschädigt wieder im Werkzeugmagazin abgelegt wird.



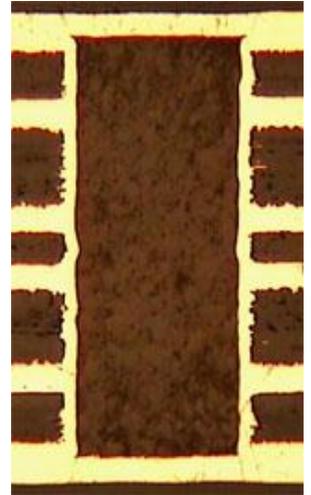
## ■ Via-Filling ... jetzt 2 Arbeitstage schneller

Die technologischen Anforderungen an die Leiterplatte wachsen durch die zunehmende Miniaturisierung sowie die steigende Integrations- und Packungsdichte. Bei anspruchsvollen und komplexen HDI-Leiterplatten ist deshalb der Einsatz von Via Filling bei Durchkontaktierungen und Blind Vias notwendig. Auch diese Leiterplatten fertigt CONTAG im Express. Durch die Investition in eine Plugging-Anlage kann dieser Prozess nun mit einer Zeitersparnis von 2 Arbeitstagen in house realisiert werden.

SBU (Sequential-Build-Up)-Multilayer mit Blind und Buried Vias (siehe auch [Produkt-Info HDI/SBU-Technik](#)) gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Die nach außen nicht sichtbar in einem SBU-Kern liegenden Bohrungen (Buried Vias) bilden einen Hohlraum, der durch das Dielektrikum beim Aufpressen der außen liegenden Lagen nicht vollständig verfüllt wird. Dadurch kommt es über diesen vergrabenen Bohrungen zu Einsenkungen auf den Außenlagen, die ein prozesstechnisches Problem darstellen können.

Des Weiteren kann ein offenes, unverfülltes Buried Via nicht als Landepad für ein **Blind Via** von den Außenlagen genutzt werden, was Einschränkungen für die Entflechtung und Layoutgestaltung komplexer Schaltungen bedeuten kann. Ein entscheidender Designvorteil ist die Positionierung von Vias direkt in Pads (Via In Pad-Technologie). Wenn die Vias hierbei nicht verschlossen sind, kann bei durchgehenden Bohrungen das Lotdepot abfließen, oder es bildet sich in den Blind Vias ein luftgefüllter Hohlraum, der die Zuverlässigkeit der Lötstelle und damit der gesamten Schaltung nachteilig beeinflussen kann.



Daher ergibt sich die Notwendigkeit, Bohrungen vollständig und planar zu verschließen und die **Oberfläche** ggf. auch zu metallisieren. Diese Technologie-Info soll Ihnen die Möglichkeiten, Abläufe und Besonderheiten dieser Technologie darlegen und damit Hilfestellung für eine nutzen- und kostenoptimierte Gestaltung Ihres Layouts geben.

### ■ Verwendete Harzpasten

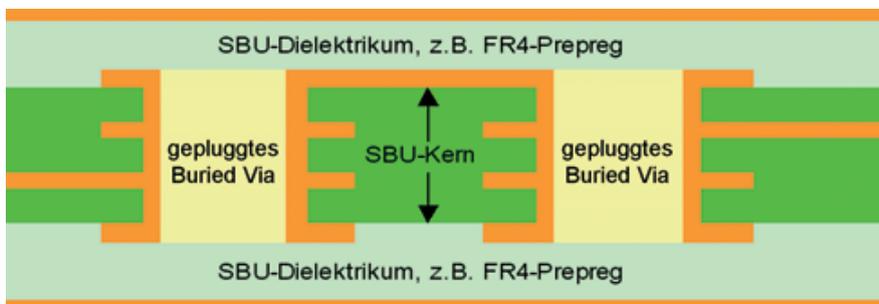
CONTAG verwendet die Plugging Paste THP-100DX1 der Firma Umicore. Diese Paste zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Festkörpergehalt 100%
- Glasübergangstemperatur  $T_g > 150^\circ\text{C}$
- Thermischer Ausdehnungskoeffizient bei Temperaturen unter  $T_g < 40\text{ppm}/^\circ\text{C}$
- Erfüllt Lötbadbeständigkeit nach IPC-SM-840 C, Pkt. 3.7.2 und MIL - P 55 110C
- V-0 - Leistung nach UL 94
- Lösemittelfreies 1-Komponenten-System mit minimalem Volumenschwund
- Ermöglicht sicheres und planes Verschließen metallisierter Bohrungen
- Gute Haftfestigkeit
- Gute Schleifbarkeit
- Hervorragende Metallisierbarkeit

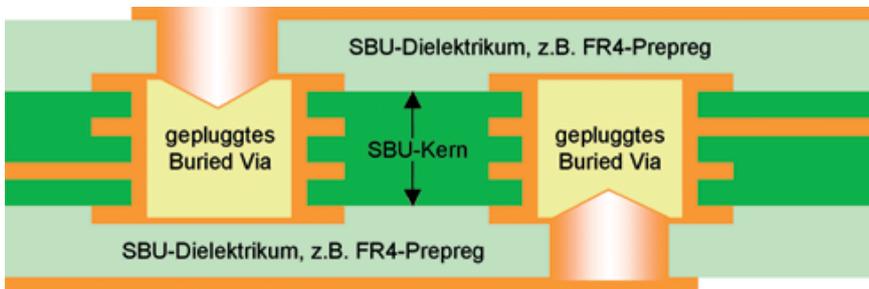


### ■ Technologische Varianten

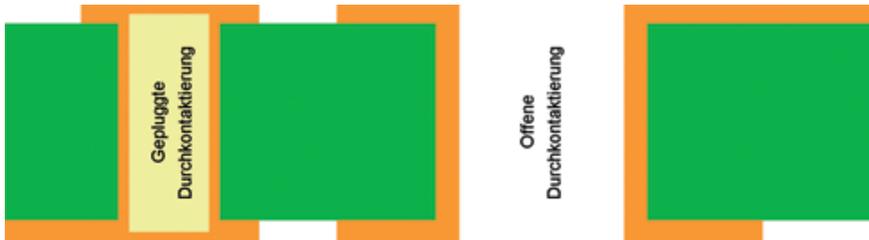
a) Pluggen von Buried Vias auf Innenlagen oder SBU-Kernen zur Verhinderung von Einsenkungen der Außenlagen



b) Pluggen von Buried Vias auf Innenlagen oder SBU-Kernen und Metallisierung der verschlossenen Bohrungen zur Verwendung als Landepad



c) Sequentielles Pluggen von Durchkontaktierungen auf Außenlagen und Metallisierung der verschlossenen Bohrungen (Via In Pad-Technologie)



Grundsätzlich können nur durchgehende Bohrungen zuverlässig und sicher mit dem hier beschriebenen Hole Plugging-Verfahren verschlossen werden. Wünschen Sie geschlossene Blind Vias (Sacklöcher), muss ein spezielles Kupferfüllverfahren (elektrolytische Kupferabscheidung) angewendet werden. Für eine vollständige und ohne Lufteinschlüsse gefüllte Bohrung sollte das Aspect Ratio (Verhältnis Durchmesser zu Platinenstärke) 1:5 nicht überschreiten. Die zu pluggenden Bohrungen sollten einen Durchmesser von 0,10mm – 0,80mm besitzen.

#### ■ Prozessbeschreibung

- Bohren und Entgraten (kein selektives Bohren, das komplette Bohrbild wird gebohrt)
- Vollflächiges Metallisieren (>15µm in der Hülse)
- Eigentlicher Hole Plugging-Prozess:

##### 1) Einbringen der Paste in die metallisierten Bohrungen

Je nach Anzahl der zu pluggenden Leiterplatten und der technologischen Anforderungen sind für das Einbringen der Paste das Roller-Coating-Verfahren, das Siebdruck- oder das Schablonendruckverfahren geeignet. CONTAG verwendet ein kombiniertes Siebdruck/Schablonendruckverfahren, bei dem die Pluggingpaste durch eine spezielle Vorrichtung mit Druckluftunterstützung in die zu verschließenden Bohrungen hineingepresst wird.

Je nach technologischer Anforderung erfolgt dies vollflächig (technologische Varianten 3a und 3b) oder lokal selektiv mit Hilfe einer gebohrten Schablone (Variante 3c).

##### 2) Trocknen/Aushärten der Paste

Sind die zu pluggenden Bohrungen mit der Paste verfüllt, wird diese für 60min bei 150°C im Ofen ausgehärtet.

##### 3) Einebnen (Schleifen)

Die verbleibenden Reste der Paste auf der **Oberfläche** der Schaltung werden durch einen mechanischen Schleifprozess abgetragen, die Oberflächen der gepluggten Bohrungen werden eingeebnet.

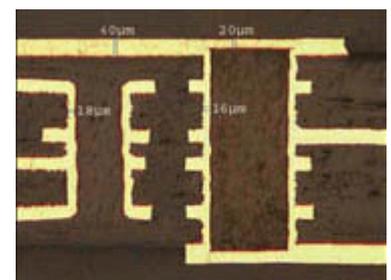
##### 4) Weitere Metallisierung (optional)

Ist ein Kupferdeckel auf den verschlossenen Bohrungen gewünscht (Varianten 3b oder 3c), erfolgt nachfolgend eine weitere Metallisierung der Oberfläche. Dies beinhaltet die Abscheidung einer elektrisch leitfähigen Grundschicht und anschließende Verstärkung durch einen galvanischen Abscheidungsprozess.

#### ■ Qualitätssicherung

Wir gewährleisten in den gepluggten Bohrungen eine Hülsestärke von mindestens 15µm. Dies ist ausreichend, um eine prozesssichere Weiterverarbeitung der Schaltung bis hin zum Lötprozess ohne Rissbildung oder Delamination zu garantieren, da die Hülse durch die Harzverfüllung zusätzlich geschützt wird. Die Gleichmäßigkeit des Kupferabtrages und der Kantenverrundung der Durchkontaktierungen wird beim Schleifprozess kontinuierlich überwacht.

Werden die Pads mit einem Kupferdeckel versehen, wird für diesen eine Kupferstärke von mindestens 10µm garantiert. Um feine Leiterbildstrukturen (<100µm) zu realisieren, muss der Kupferaufbau dann von einer entsprechend



Typischer Schliff gepluggter Buried Vias sowie gepluggter Durchkontaktierungen (Via in Pad)

geringen Basiskupferstärke (5µm oder 12µm) beginnen. Die Einhaltung einer luftabschlussfreien Verfüllung und der genannten Kupferauflagen wird durch prozessbegleitende Schliiffuntersuchungen sichergestellt.

## ■ Zusammenfassung

Durch Verwendung der Hole Plugging-Technologie erschließen sich dem Layouter zahlreiche designoptimierende Lösungen. Zusätzlich wird die Prozesssicherheit bei komplexen **SBU-Schaltungen** deutlich erhöht.

## ■ Besuchen Sie unsere CONweeks 2019

Nur für Sie nehmen wir uns einen ganzen Tag Zeit. Erweitern Sie Ihr Wissen, um spezifische Leiterplatten-Kenntnisse frühzeitig in Ihre Projekte einfließen lassen zu können. Wir gestalten Ihren Tag bei CONTAG ganz nach Ihren Wünschen - **kostenfrei!**



Kommen Sie in der Zeit vom 16. - 27. September 2019 nach Berlin und treffen Sie unsere Experten direkt vor Ort. Stellen Sie alle Ihre Fragen rund um die Themen Leiterplatten-Fertigung von einfach bis High-End, Layouterstellung, sowie Datenübergabe ganz **individuell und exklusiv!**

Im Mittelpunkt der „CONweeks“ stehen **Ihre** Bedürfnisse und Anforderungen. Technische und kaufmännische Belange, wichtige Wünsche an CONTAG sowie der gemeinsame Austausch zur Zusammenarbeit bestimmen den Tagesablauf.

Um Ihre Leiterplatten zukünftig noch schneller fertigen und ausliefern zu können, werden anhand praktischer Beispiele Optimierungspotentiale in Abläufen und Prozessen aufgezeigt. Spezielle Layout-Anforderungen können direkt am CAM-Arbeitsplatz mit unseren Experten besprochen werden.



Verschaffen Sie sich bei einem ausführlichen Rundgang durch die Leiterplatten-Fertigung einen persönlichen Eindruck von unserer Produktion. Wir bringen Ihnen die Prozesskette der Leiterplattenfertigung nah. Gerne können Sie auch einen Blick in unseren Reinraum werfen, in dem neueste Laser-Technik zum Einsatz kommt.

### Herausgeber

CONTAG AG  
Päwesiner Weg 30  
13581 Berlin  
Tel. +49 30 351 788 - 100

### Redaktion

Dr. Frank Rasperl

### Abonnenten-Service

Der CONTAG Newsletter CONnect kann kostenlos abonniert werden unter [www.contag.de](http://www.contag.de)