

Fertigungsgerechtes Design

Insider-Tipps aus der CAM-Abteilung

Teil IV



Hochmoderne Bohrmaschine: Die 5-Spindel-Maschine „Ultra Speed 6000“

Allgemeines zu Bohrprogrammen

Zum Thema „Bohrungen in einer Leiterplatte“ gibt es hinsichtlich des Layouts und der Bearbeitung am EDA-System einiges zu beachten: Wichtig ist es aus den Spezifikationen und Dokumentationen der Kundendaten herauslesen zu können: „was ist was“ und „wie soll was am Ende sein“ ! Dann wird es meistens keine Rückfragen geben.

Ob nun getrennte Bohrprogramme für Plated und NonPlated ist uns als Leiterplattenhersteller egal. Wann welche Bohrung und zu welchem Zeitpunkt in der Fertigung gebohrt wird, wird in der CAM-Bearbeitung entschieden. Dies hängt von verschiedenen Voraussetzungen in den Layoutdaten ab, welche nachfolgend beschrieben werden.

Non-Plated-Bohrungen

Bei der Entwicklung der Leiterplatte und dem späteren Einbau in eine Baugruppe ist es aus Sicht des Entwicklers oftmals nicht notwendig „NonPlated-Bohrungen“ vorzusehen. Aber für verschiedene Prozessschritte in der Leiterplattenfertigung werden NonPlated-Bohrungen benötigt. Weil unsere Kunden ihre Leiterplatten alle in sehr guter Qualität möchten, gehört dazu auch die elektrische Prüfung. Um aber die Lei-

terplatte, auf dem ebenfalls in der Abt. CAM erstellten Testadapter fixieren und mechanisch halten zu können, sind NonPlated-Bohrungen unerlässlich. Für diese NonPlated-Bohrungen berechnet die Autofixture Software von Mania-Barco entsprechend dem Durchmesser der Bohrung, welcher sogenannter „Toolingpin“ gesetzt wird. Mit diesen „Toolingpins“ wird die

Leiterplatte auf dem Adapter mechanisch fixiert. Es versteht sich von selbst, dass mindestens zwei, besser mehr an verschiedenen Stellen auf der Leiterplatte eingebracht werden sollten. Dabei sollte der Durchmesser 2.0mm nicht unter- bzw. 5.0mm nicht unterschreiten.

NonPlated-Bohrungen sind darüber hinaus wichtig um beim Fräsen die Leiterplatten auf dem Arbeitstisch der Fräsmaschine zu fixieren. Bei Greule wird in der CAM-Bearbeitung entschieden ob alle Plated- und NonPlated-Bohrungen in einem Bohrprozess gefertigt werden können.

Ist dies in einem Bohrprozess möglich, wird das Tentingverfahren angewendet, d.h. die NonPlated-Bohrungen werden mit Fotoresist überspannt (tented). In einem Bohrprozess zu Bohren ist ein wichtiger wirtschaftlicher Aspekt und

**„ Bei Greule wird in der CAM-Bearbeitung entschieden ob alle Plated- und NonPlated-Bohrungen in einem Bohrprozess gefertigt werden können“
Wolfgang Martin, Leiter CAM**

AUS MEINER SICHT

Dipl.-Ing. (FH)
Wolfgang Martin



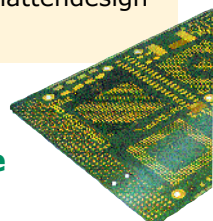
Leiter CAM

Im vierten Teil unserer „Tipps und Hinweise für ein fertigungsgerechtes Design“ möchten wir auf eine Problematik eingehen, die jede Leiterplatte haben sollte: Bohrungen.

Weil es zu diesem Thema unterschiedliche Auffassungen und Meinungen in Kundengesprächen gibt, sollen hier einige wichtige Praxistipps gegeben werden.

Da es auch Kundendaten gänzlich ohne Bohrungen gibt, da aus Sicht des Designers nicht notwendig, weil Kosten verursachend, ist es uns wichtig ihnen dazu ein paar Hinweise zu geben. Für die Produktion der Leiterplatten ist es sehr wichtig, dass Bohrungen, ob benötigt oder nicht, vom Kunden vorgeesehen werden sollten.

Wir denken auch mit dem vierten Teil unserer „Tipps für ein fertigungsgerechtes Design“ ein paar klärende Worte gesagt zu haben, zu einem Thema, das vielleicht nicht immer im Vordergrund eines Leiterplattendesign steht.



oftmals auch aus Genauigkeitsgründen erforderlich.

NonPlated-Bohrungen die aus Gründen der Leiterbahnführungen und/oder SMD-Pads nicht in einem Bohrprozess gebohrt werden können, werden bei Greule nach dem Arbeitsgang „ätzen/Sn-strippen“ gebohrt.

Dies gewährleistet für die Folgeprozesse eine saubere und bis an die Lochkante von Lötstopplack freie Bohrung.

Oftmals geht man davon aus, dass NonPlated-Bohrungen ganz zum Schluss der Fertigung eingebracht werden und es somit egal ist ob da ein „Kupferpad“ ist oder nicht, da dieses sowieso weggebohrt wird. Eine NonPlated-Bohrung ganz am Ende der Fertigung zu bohren oder zu fräsen wird nie ganz sauber und exakt sein (Lötstopplackfitter an den Lochkanten, Glasfasern in der Lochwandung). Oftmals ist in den Gerberdaten ein „Kupferpad“ genau so groß wie die Bohrung. Wird diese NonPlated-Bohrung dann ganz zum Schluß gebohrt oder gefräst, ist meistens noch ein Kupferrest übrig und darunter leidet die Qualität der Leiterplatte.

Würden die NonPlated-Bohrungen im Bild 1 am Ende der Fertigung gebohrt, dann wäre durch Versatz und den zulässigen Toleranzen das SMD-Pad eventuell beschädigt und das Kupfer wäre ungeschützt. Würden die Bohrungen aus Bild 1 in einem Bohrprozess gebohrt, dann wären diese auf Grund der Nähe des SMD-Pads zur Bohrung, wahrscheinlich teilweise durchkontaktiert. Aus diesen Gründen sind auch für NonPlated-Bohrungen verschiedene Designregeln zu beachten.

1. NonPlated-Bohrungen sollten in den Gerberdaten des Leiterbildes kein „Kupferpad“ haben, sonst werden sie, falls in einem Bohrprozess gebohrt wird, durchkontaktiert!

2. NonPlated-Bohrungen sollten umlaufend im Abstand von 0.4mm keine Kupferfläche bzw. keine Leiterbahn haben, damit der Fotoresist beim Laminieren genügend Haftungsfläche zwischen Lochkante und Kupfer- bzw. Leiterbahn hat. Somit kann die überspannte NonPlated-Bohrungen nach dem Laminieren mit dem

Fotoresist nicht aufplatzen. **Siehe Bild 2**

NonPlated-Bohrungen sollten in den Daten der Lötstopplacke immer 0.2mm umlaufend freigestellt werden, damit kein Lötstopplack in die Bohrung gelangt. Ansonsten kann es durchaus passieren, dass diese NonPlated-Bohrungen nicht den gewünschten Lochenddurchmesser erreichen.

3. NonPlated-Bohrungen sollten bei Multilayern in den Versorgungslagen (PWR/GND) immer frei von Kupfer sein; mind. umlaufend 0.4mm größer als Lochenddurchmesser. Sonst besteht eventuelle Kurzschlussgefahr, da Kupfer bis an die Lochwandung geht!

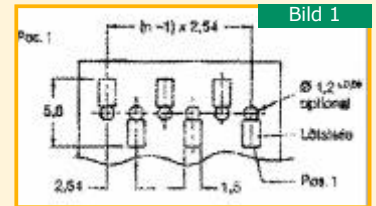
Plated-Bohrungen

Beim Design der Plated-Bohrungen sollte immer genügend Restring für alle Bohrungen vorhanden sein. Der Restring muss auch aus Sicht des Leiterplattenherstellers betrachtet werden, d.h., um den erwünschten Lochenddurchmesser zu erreichen muss noch eine Zugabe beim Bohren erfolgen. In der Regel liegt diese bei +0.15mm oder wird vom Leiterplattenhersteller entsprechend der vorgegebenen Toleranz aus ihren Spezifikationen festgelegt. Von dieser Zugabe aus sollte auch im Design der Restring betrachtet werden. Denn bitte beachten sie, dass das Leiterbild nach dem bohren (mit der Zugabe) belichtet wird und somit die Bohrung schon um ca. 0.15mm größer ist. Um aber umlaufend den notwendigen Restring zu gewährleisten, der für unsere Kunden in der späteren Verarbeitung und für uns in der Fertigung (gute Anbindung der Leiterbahn an das Lötauge) wichtig ist, sind die vorgenannten Bedingungen notwendige Kriterien für eine gute Qualität ihrer Leiterplatte. Bild 3 zeigt ein optimales Pad.

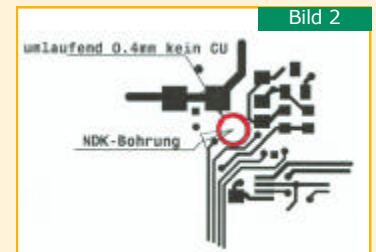
Plated-Bohrungen Blind > Microvia

Hierbei ist für das Design (Bohrdurchmesser, Lagenaufbau) möglichst von einem Aspect-Ratio von 1:1 auszugehen. Für lasergebohrte Microvias mit Durchmesser 100µm bis 150µm sollte ein Pad von mindestens 300µm (besser 350µm) vorgesehen werden. **Siehe Bild 4**

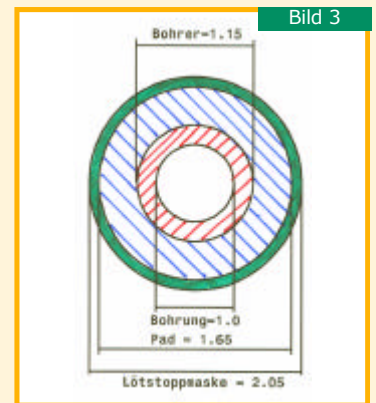
PRODUKTION IM BILD



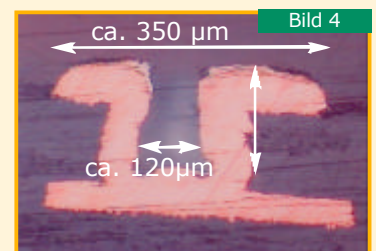
Stift- und Buchsenleiste für die Oberflächenmontage



Non-Plated-Bohrungen sollten immer 0,2mm freigestellt werden.



Schemazeichnung eines optimalen Pads



Weitere Informationen?

Wenn Sie mehr über Greule-Leiterplatten erfahren wollen, Antworten auf technische Fragen suchen oder Interesse an einer Produktionsbesichtigung haben, sind wir gerne für Sie da. Sprechen Sie mit Herrn Gerhard Deißler:

**Infotelefon Technik
07082/793-164**

+++ greule intern +++ greule intern +++ greule intern

Die neue Assistentin der Geschäftsleitung: Diplom-Volkswirtin Julia Gauderer



Die Mutter zweier Töchter tritt die Stelle von Sandra Lehmann an. Frau Gauderer hatte zuletzt ihren Erziehungsurlaub dazu genutzt, eine Weiterbildung zur Bilanzbuchhalterin zu absolvieren. Unser Branchenumfeld ist ihr keineswegs fremd, denn bereits bei ihrer letzten Anstellung war Julia Gauderer Assistentin der Geschäftsleitung in einem Betrieb der Elektronikbranche.

Wir wünschen Ihr einen guten Start!



GREULE

Wir bringen Ihre Ideen auf die Leiterplatte

