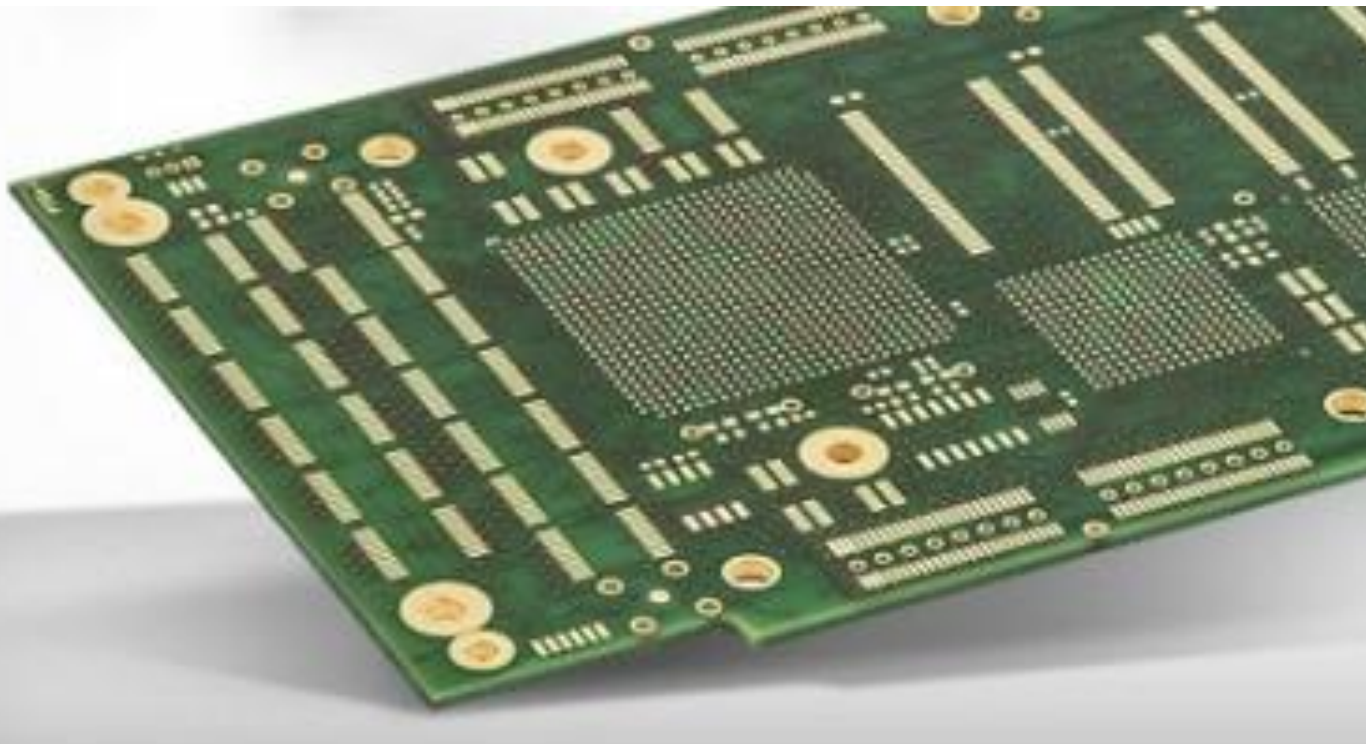


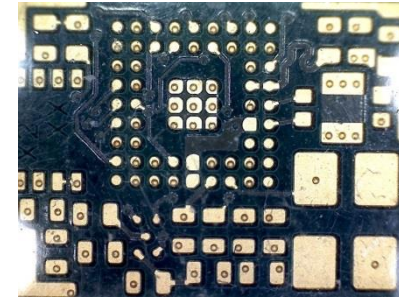
Kostentreiber der Leiterplatte



Agenda

- **Die Kostentreiber**
 - Die Nutzensauslastung
 - Die Materialauswahl
 - Kupferpreisentwicklung
 - Mechanische Bearbeitung
 - Erweiterte Technologien
 - Ideologie
 - Klärungen

- **Fazit**
- **Fragerunde**



Die Nutzauslastung

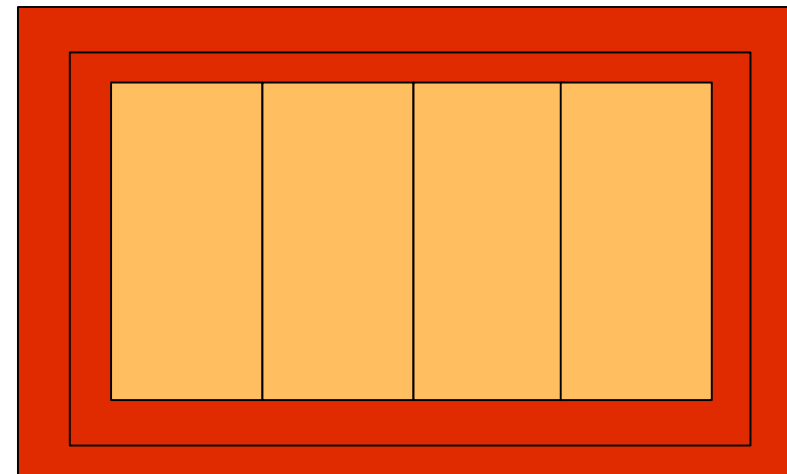
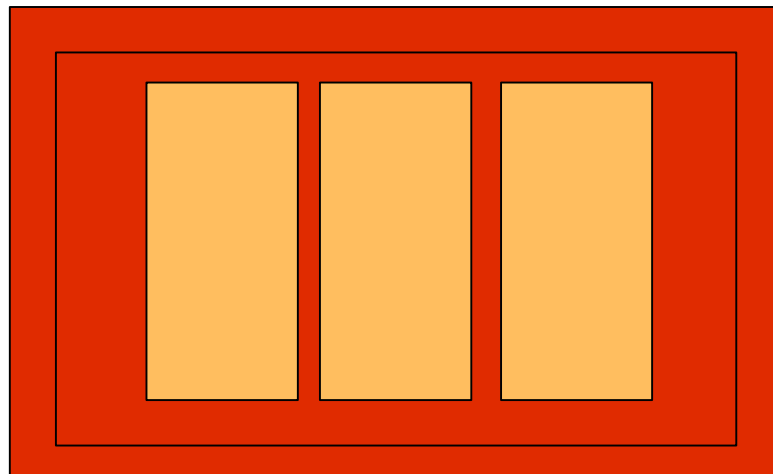
Der Hauptfaktor:

Wie ist der Fertigungsnutzen ausgelastet

Fräsen -25 %

oder

Kerbfräsen +33%



Eine Frage der Philosophie oder der Notwendigkeit?

Die Nutzauslastung

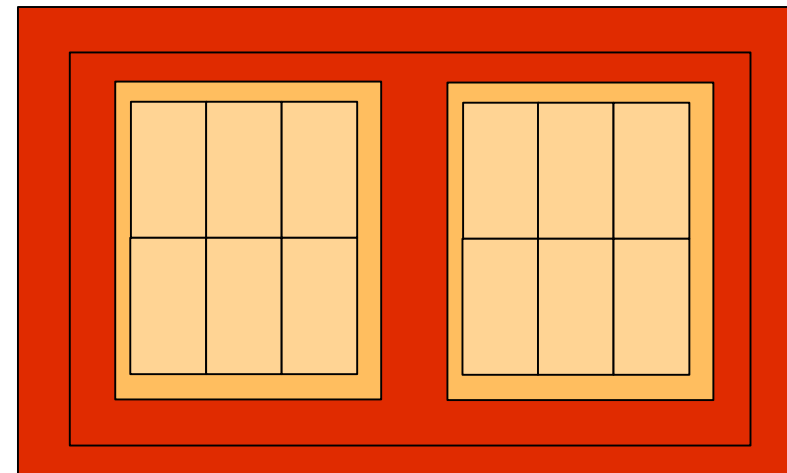
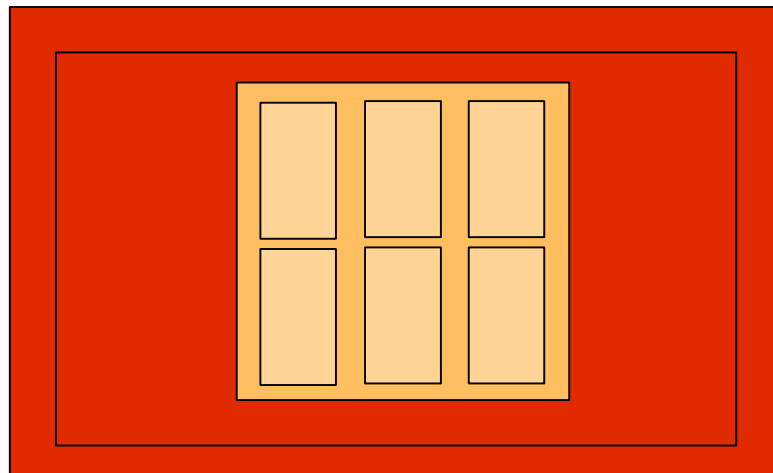
Der Hauptfaktor:

Wie ist der Fertigungsnutzen ausgelastet

Fräsen -50 %

oder

Kerbfräsen +100 %



Eine Frage der Philosophie oder der Notwendigkeit?

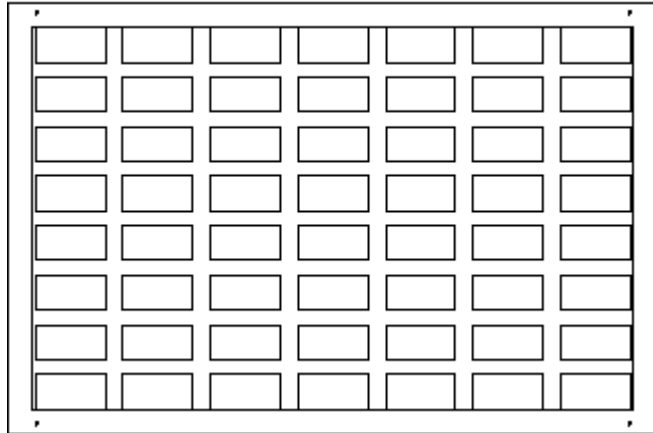
Die Nutzensauslastung

Der Hauptfaktor:

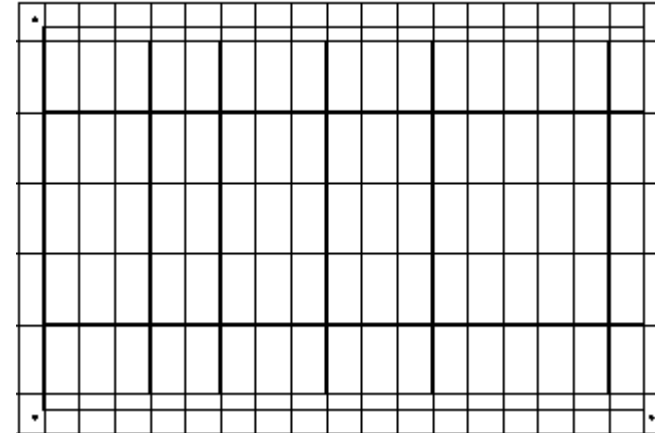
Wie ist der Fertigungsnutzen ausgelastet?

Je kleiner die Leiterplatte, desto grösser die Auswirkung!

Fertigungsformat RAS 460,00 * 305,00 Fertigungsnutzen RT [RT]



Fertigungsformat RAS 460,00 * 305,00 Fertigungsnutzen RT [RT]



Eine Frage der Philosophie oder der Notwendigkeit?

Die Materialauswahl

Was ist nötig, **oder** was ist möglich?

TG-Wert	Mat.-Dicke	CU-Folie	Kosten in %															
150	0,51	35/35	100%															
150	0,51	70/70	152%															
150	0,51	105/105	301%															
150	1,55	35/35	100%															
150	1,55	70/70	125%															
150	1,55	105/105	185%															
150	2,40	35/35	100%															
150	2,40	70/70	141%															
150	2,40	105/105	206%															

Die Materialauswahl

Am Beispiel der Wärmeentwicklung

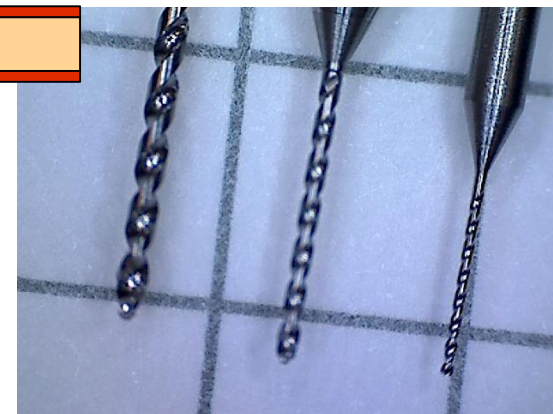
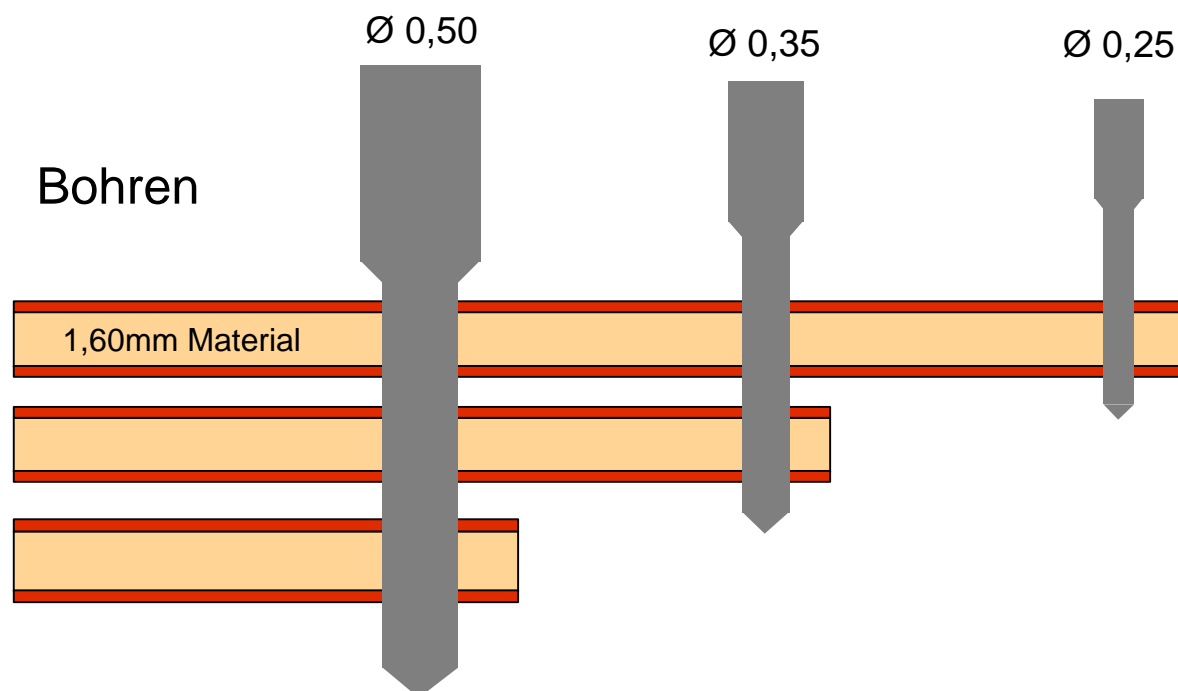
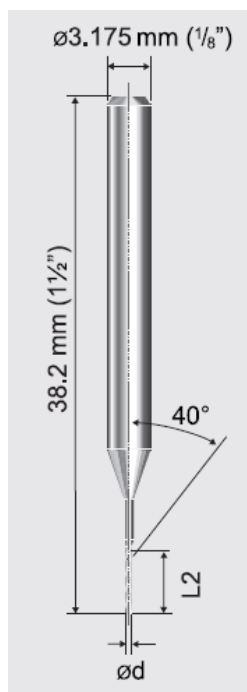
Stromstärke	CU Dicke	Leiterbahn	Erwärmung	Leiterbahn	Erwärmung
5A	35µm	0,80mm	~ 50 Grad	0,90mm	~ 44 Grad
5A	55µm	0,80mm	~ 33 Grad	0,90mm	~ 28 Grad
5A	70µm	0,80mm	~ 27 grad	0,90mm	~ 22 Grad
10A	35µm	1,50mm	~ 82 Grad	1,65mm	~ 72 Grad
10A	55µm	1,50mm	~ 53 Grad	1,65mm	~ 47 Grad
10A	70µm	1,50mm	~ 43 grad	1,65mm	~ 37 Grad
30A	105µm	5,00mm	~ 44 Grad	5,50mm	~ 38 Grad
30A	140µm	5,00mm	~ 33 Grad	5,50mm	~ 28 Grad

Kupferpreisentwicklung



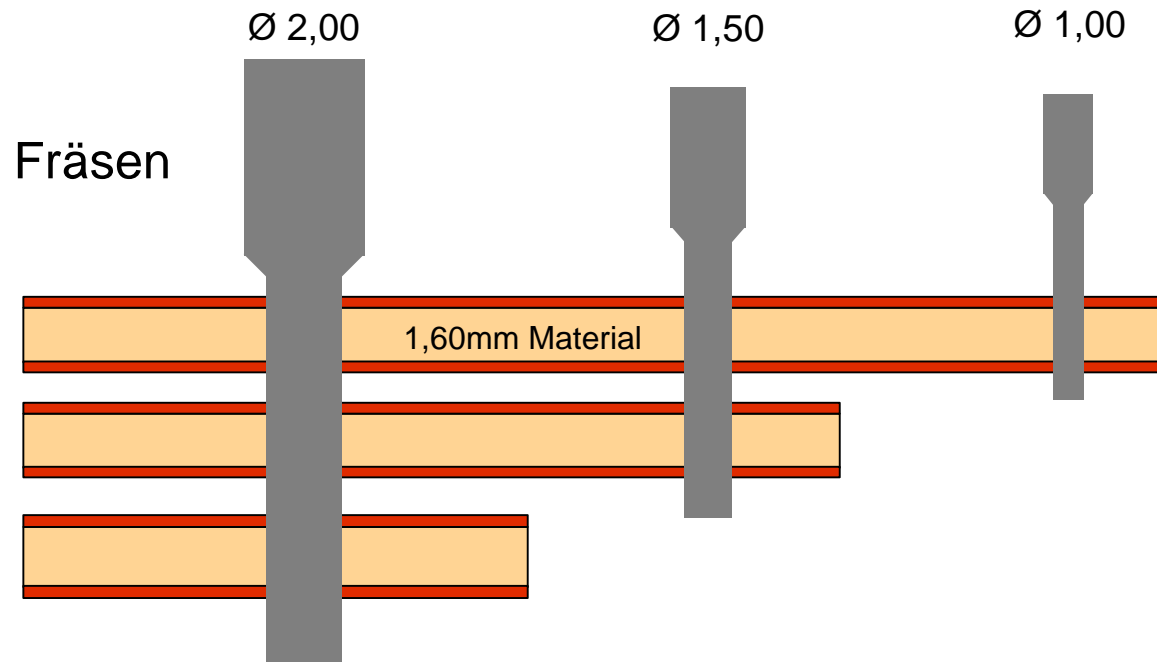
Quelle: Finanzen.net

Mechanische Bearbeitung



• Standzeit	1500 Bohr	1000 Bohr.	500 Bohr.
• Paketierung	3er Pack	2er Pack	1er Pack
• Bohrer je LP bei 1000 Bohr./LP	0,22	0,50	2,00
• Bohrzeit 15000 Bohr.ca.	1 Std.	ca. 1,5 Std.	ca. 3,5 Std
• Bohrerverbrauch	3,33	7,5	30

Mechanische Bearbeitung



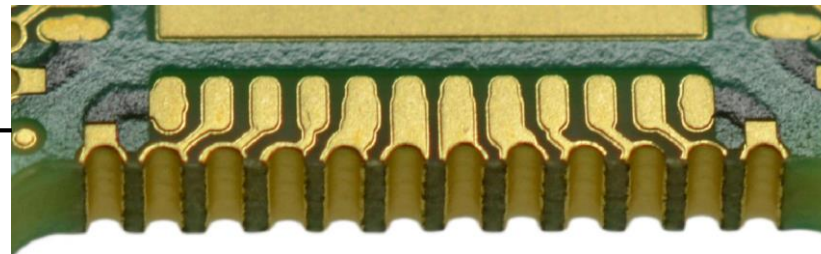
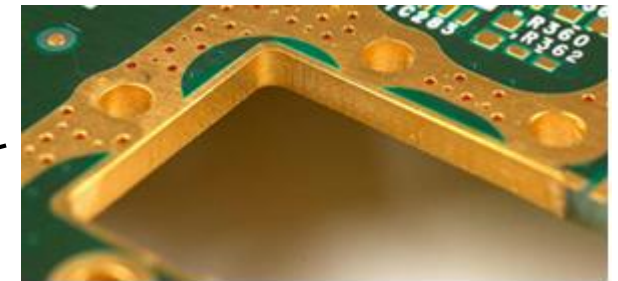
• Standzeit	ca. 80-100m	ca. 8-12m	ca. 1-2m
• Packetierung	3er Pack	2er Pack	1er Pack
• Fräsgeschw. m/min.	1,2 -1,5	0,5 – 0,8	0,1 – 0,2
• Fräser je 100 LP´s bei 0,5m Umfang/LP	0,170	2,50	25 - 50



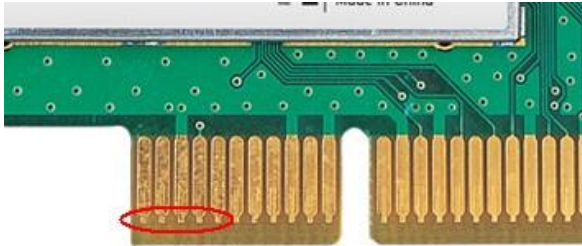
Erweiterte Technologien

Weitere Kostentreiber!

- Leiterplattendicke → relevant beim Bohren, Verpressen, Fräsen....
- Lagenanzahl → Material
- Anzahl Verpressungen
- Kantenmetallisierung ←
- Offene DK- Bohrungen ←



Erweiterte Technologien



galv. Gold

Galv. Nickel Gold

Besonderheit:

Kontakt zu Galvano Rand

Schichtdicke:

ca. 1 – 4µm möglich

Härte:

140 – 170 HV

„HV = Härte nach Vickers“

Reinheit „Gold“:

99,80 % (Kobalt)

Abriebfestigkeit:

relativ hoch

Kosten:

hoch (Schichtdicke/Fläche)

**möglich zusätzliche Kosten
bis zu 500%**

chem. Nickel Gold

chem. Nickel Gold

keine

ca. 0,05 – 0,12µm

80 – 110 HV

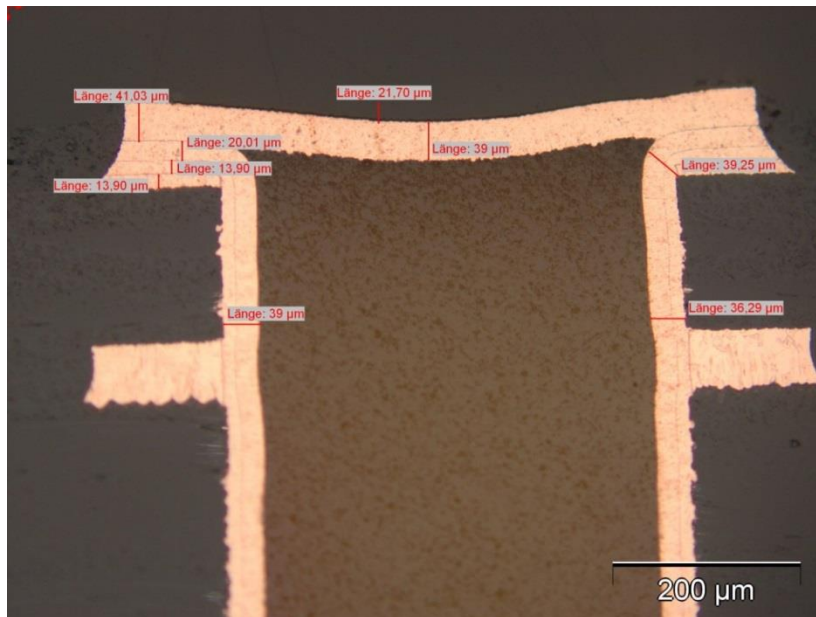
99,99 %

sehr gering

relativ gering

Erweiterte Technologien

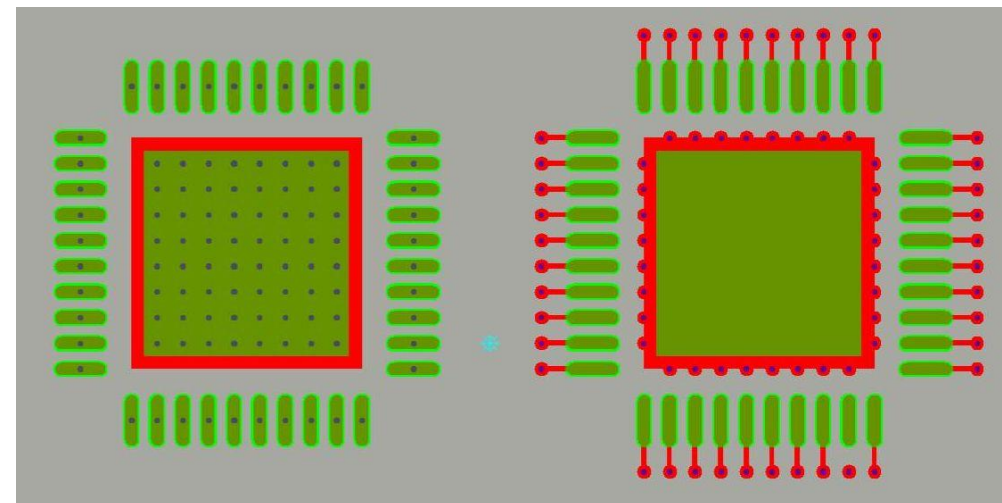
IPC 4761 Type VII „Filling capped“ → Via mit Harz gefüllt und Überkupfert!



Einsatzfeld:

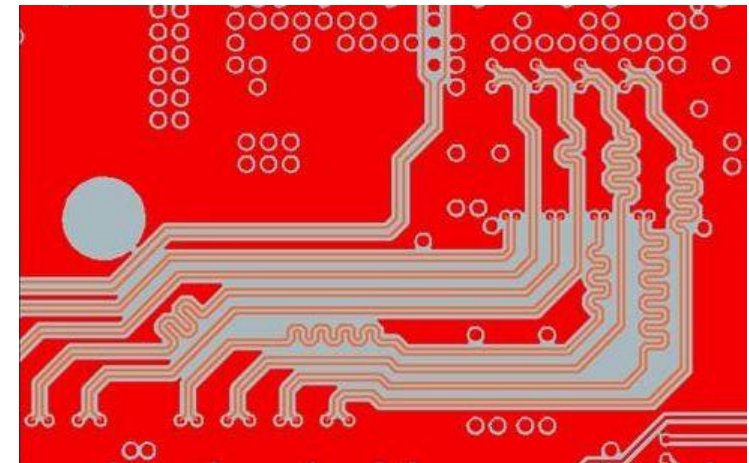
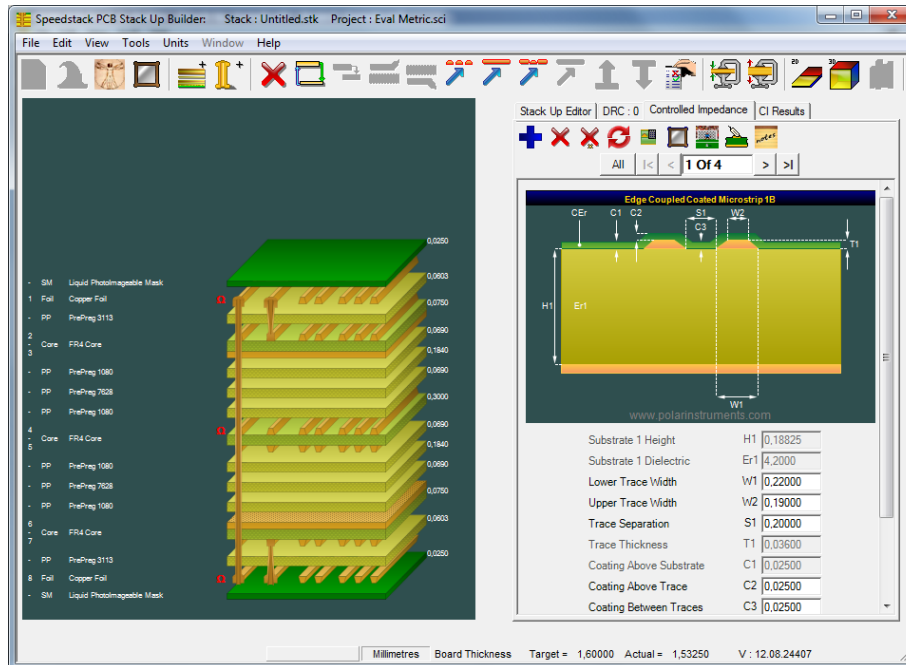
- Kühlkörperflächen
- Vias in Lötflächen
- Vakuumdichtigkeit

**Notwendig oder mit
intelligentem
Design zu vermeiden?**



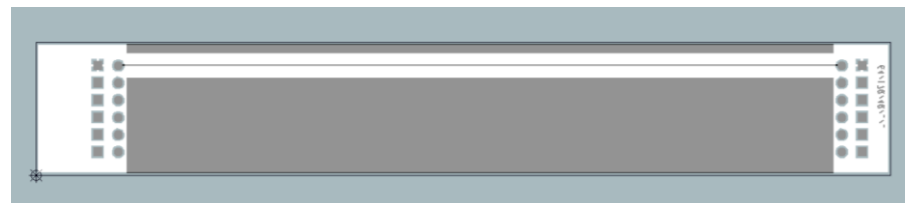
Erweiterte Technologien

Impedanzen



Impedanz gefertigt
Impedanz geprüft

→ nur berechneter Lagenaufbau und Leiterbahnen
→ mit Testcoupon → reduzierte Anzahl LP's je Panel



Ideologie

...gestern und heute...:

...das haben wir schon immer so gemacht...!

**...IPC Klasse 3 = 25µm Kupfer in Bohrung!
Ja ist es, und noch viel viel mehr!**



Gestern vielleicht richtig, aber heute und morgen...?

Klärungen

Was sehr häufig vergessen wird:

Klärungen kosten auf beiden Seiten sehr viel Zeit, Geld und Nerven!



**Aber...
Der Tag hat
nur 8 Stunden!**

Könnte die Zeit Produktiver genutzt werden ?

Fazit

Das Design sowie die Anforderungen bestimmen maßgeblich den Preis.

Investitionen in das Layout sind **“Einmalkosten“!**

Kosten für Material und technologische Aufwände müssen bei jeder Bestellung mitgetragen werden!

Eine sorgfältige Vorbereitung erspart viel Zeit, Ärger und Kosten.



Fazit

Somit stellt sich die Frage... Was benötige ich?

Soviel als möglich?

oder

Soviel als nötig?



Es ist wie beim „Einkaufen“... Darf es etwas mehr sein?

Fragerunde



Andreas Nies
Arbeitsvorbereitung
andreas.nies@we-online.de



Dominik Walz
Moderator
dominik.walz@we-online.de



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

