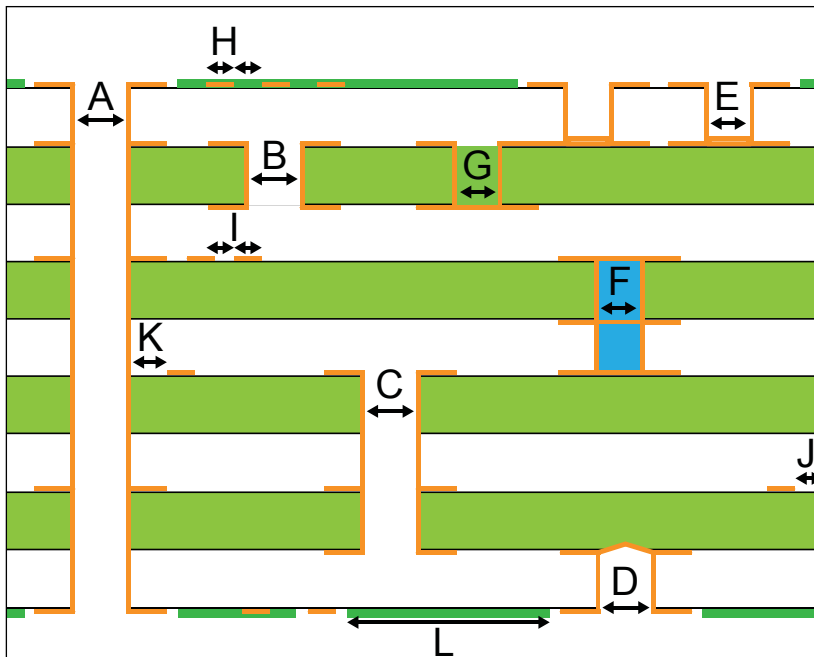


## 1. Design Parameter

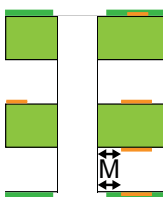


Innenlagen: Kupferdicke / min. Leiterbahn		
Kupferdicke	Leiterbahn -breite / abstand	Restring min. umlaufend
12µm	75µm*	100µm
18µm	100µm	100µm
35µm	100µm	100µm
70µm	175µm	175µm
105µm	250µm	250µm
140µm	300µm	300µm

Außenlagen: Kupferdicke / min. Leiterbahn		
Kupfer-Enddicke	Leiterbahn -breite / abstand	Restring min. umlaufend
30µm	75µm*	100µm
35µm	100µm	100µm
70µm	175µm	175µm
105µm	250µm	250µm
140µm	300µm	300µm
210µm	500µm	500µm
400µm	900µm	900µm

Bezeichnung		Maße min.			
		Aspekt Ratio	End-Ø	Via-Pad	Restring umlaufend
A, B, C	Via, Buried Via	1:12	75µm	225µm	75µm
D	Blind Via, mechanisch	1:1	100µm	400µm	150µm
E	Blind Via, laser				
F	Stacked Vias <i>Sollten wegen des unverhältnismäßig hohen Aufwands vermieden werden. Bitte kontaktieren Sie immer zuerst unsere CAM-Abteilung für mögliche Alternativen (z.B. Staggered Vias, G)!</i>	1:1 Ø < 100µm 1:4 Ø ≥ 100µm 1:10 Ø ≥ 150µm 1:12 Ø ≥ 200µm	100µm	300µm	100µm
G	Staggered Vias (Microvias)	1:1 - 1:12 (Øs.o.)	100µm	300µm	100µm
H, I	Leiterbahnen außen, innen	Breite Abstand		75µm 75µm	
J	Leiterbahn, Pad <> Fräskante Leiterbahn, Pad <> Ritzkante	Abstand Abstand		200µm 500µm	
K	Leiterbahn, Pad <> Durchkontaktierung	Abstand		200µm	
L	Lötstopplack	Freistellung Stegbreite		50µm umlaufend 100µm	

\* Abhängig vom Design, bitte vorher abklären! \*\* Der Restring ist abhängig von der Kupferdicke! Bitte fragen Sie bei kritischen Designs nach.



### NDK - Bohrungen

Kleinster Ø: 200µm  
Größter Ø: 6,0mm (größer = Fräsen)  
Aspekt Ratio: 1:10 (a.A. 1:12)

Fanglöcher oder Montagebohrungen (üblicherweise mit Ø = 3,05mm) sollten im gleichen Bohrprogramm wie NDK-Bohrungen angelegt werden. Bitte beschriften Sie Fanglöcher, im Dimension-Layer, als solche.

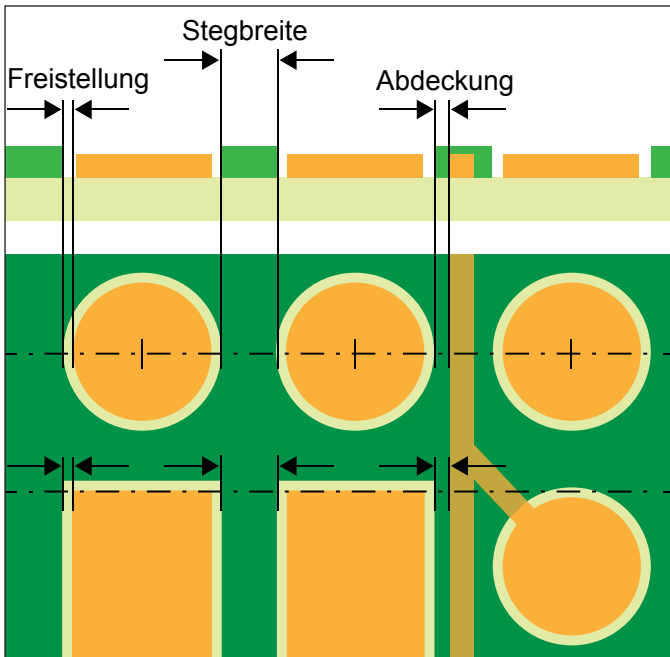
M Leiterbahn, Pad <> NDK-Loch: min. 150µm



### Spule

Spulen auf Innenlagen benötigen Leiterbahnbreite / -abstand 125µm min.  
Spulen auf Außenlagen benötigen Leiterbahnbreite / -abstand 100µm min.

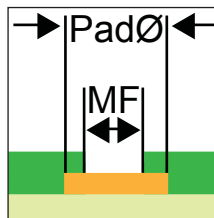
**2. Lötstopp**



Lötstopp = grün		
	Standard	auf Anfrage (Daten)
Freistellung	40µm - 50µm	25µm (BGA)
Stegbreite	90µm - 100µm	80µm
Abdeckung	100µm	80µm

Lötstopp <> grün (schwarz, blau, weiß, rot)		
	Standard	auf Anfrage (Daten)
Freistellung	75µm	40µm
Stegbreite	150µm	100µm
Abdeckung	150µm	100µm

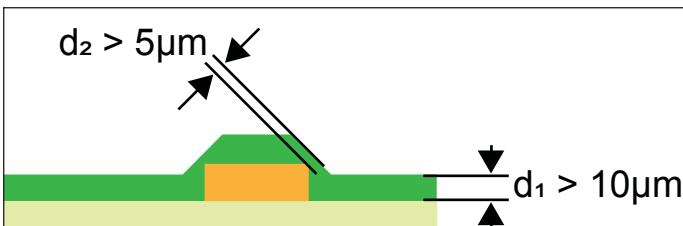
**SMD-Pads (Solder-Mask-Defined Pads)**



Für Lötpads, welche durch den Lötstopp definiert werden, verwenden Sie bitte die folgenden Parameter:

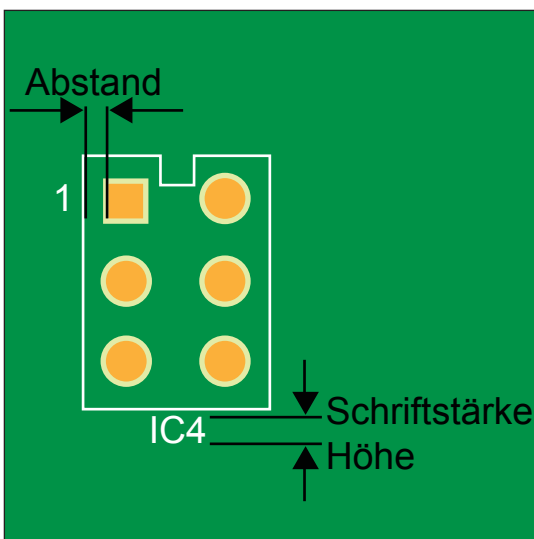
MF Ø (Maskenfreistellung) = Pad Ø - 80µm

Prozesssicher für Bohrerdurchmesser ≥ 0,3 mm



Lötstopp Parameter	
	Schichtdicke
d1: auf der Leiterplatte	> 10µm < 25µm
d2: über der Leiterbahnkante	> 5µm < 25µm
Durchschlagfestigkeit	500VDC min.

**3. Positionsdruck**



Positionsdruck Parameter		
Schrifthöhe	Optimale Schriftstärke	min. Schriftstärke*
1,2mm	150µm	100µm
1,5mm	180µm	125µm
1,8mm	200µm	150µm
Abstand zu Pad min.	150µm	
> Abstand zu Lötstopp-Öffnung	100µm	

**Für EAGLE-User**



Vor dem Export der Daten bitte unbedingt die Optionen  
 - "Immer Vektor-Schrift" und  
 - "In diese Zeichnung einprägen"  
 aktivieren. Zu finden unter: Optionen / Benutzeroberfläche.  
 Anderenfalls wird Ihr Positionsdruck sehr wahrscheinlich falsch  
 aufgebracht (EAGLE V. 5+).

\* Kann zu Mehrkosten führen > Sonderfertigung

#### 4. Toleranzen und Grenzwerte

Die Herstellung von Leiterplatten erfolgt nach den gültigen IPC-Richtlinien und Normen sowie auf Grundlage folgender technischer Vorgaben. Für HDI- bzw. MFT-Leiterplatten kann mit kleineren Toleranzen produziert werden. Abweichende Vorgaben des Kunden müssen explizit vereinbart werden!

Lagetoleranzen	
	Toleranz
Bohrbild (DK) zu Leiterbild Aussenlagen	±0,10mm
Bohrbild (DK) zu Leiterbild Innenlagen	±0,15mm
Bohrbild (DK) zu Fräsbild / Kontur	±0,10mm
Bohrbild (NDK) zu Fräsbild / Kontur	±0,10mm
Bohrbild (DK) zu Positionsdruck	±0,15mm
Leiterbild zu Lötstopplack	±0,10mm
Leiterbild zu Positionsdruck	±0,20mm
Bohrung zu Bohrung, ein Durchgang*	±0,05mm DK-DK oder NDK-NDK
Bohrung zu Bohrung, zwei Durchgänge	±0,10mm DK-NDK
* gilt auch für DK-NDK falls diese in einem Lauf gebohrt werden, (z.B. Aufnahmelöcher für SMD-Schablonen)	

Leiterbahn (gemäß IPC-6012C)		
Leiterbahnbreite	min. 80%	im Vergleich zu den Daten
Leiterbahnabstand	max 30%	Reduzierung

Impedanzkontrolle	
Toleranz (normal)	10%
Toleranz (erweitert)	5%

Fräsen	
	Toleranz
Fräsversatz	±0,10mm
Z-Achsen-Fräsen Tiefe	±0,20mm

Basismaterial	
	Toleranz
Basismaterial Dicke	±10%
Die Angaben über die Stärke des Basismaterials definieren ausschliesslich die Dielektrikumsstärke inkl. Basiskupferkaschierung. Die weiteren Schichtaufbauten wie z.B. galvanische Cu-Schichten oder Lötstopplackschichten führen zur Erhöhung der Schaltungsendstärke.	

Leiterplattendicke - starre Leiterplatten	
Typ	Toleranz
Produzierbarkeitsstufe B (Standard)	±10% oder ±178µm
Dickentoleranzen für verpresste Multilayer laut IPC-2222A. Es gilt der größere Wert. Wenn über Metallisierungen oder Beschichtungen gemessen wird, müssen deren Dicken und Toleranzwerte berücksichtigt werden.	

Leiterplattendicke - flexible Leiterplatten	
Typ	Toleranz
Flex-Teil Dicke	±50µm
Stiffener Dicke	±50µm

Durchkontaktierung & Bohrungen		
		End-Ø
Durchkontaktierte Bohrungen (DK) und Komponentenlöcher	HAL Oberfläche	±0,10mm
	chem. Oberfläche	±0,05mm*
Nicht durchkontaktierte Bohrungen (NDK)		±0,05mm

\*Wenn Einpresstechnik gewählt wird, ansonsten ±0,10mm.

Cu Minimum-Schichtdicke der Durchkontaktierung		
	Klasse 2*	Klasse 3
Via (> 150µm)	20µm - 25µm	20µm - 25µm
Microvia (≤ 150µm)	18µm - 20µm	20µm - 25µm
Blind Via (Sackloch)	10µm - 12µm	10µm - 12µm
Buried Via (Vergrabenes Loch)	10µm - 12µm	10µm - 12µm
* Standard		

Ritzen	
	Toleranz
Versatz (zur nominativen Mitte)	±0,10mm
Bohrbild (DK) zu Ritzbild	±0,15mm
Bohrbild (NDK) zu Ritzbild	±0,20mm
Leiterplattengröße x/y	±0,15mm
Ritztiefe	±0,20mm

Wölbung & Verwindung	
	Toleranz
Für Leiterplatten ab 0,8mm Dicke	0,75% mit SMD
	1,50% ohne SMD
Zu beachten ist zudem, daß sich der Wölbungswert überdurchschnittlich erhöht, wenn die Kupferbalance auf der Leiterplatte lokal sehr unterschiedlich ist oder die Leiterplatte sehr dünn ist.	

Liefermenge	
	Toleranz
Mehr- oder Minderlieferung von bis zu	10%