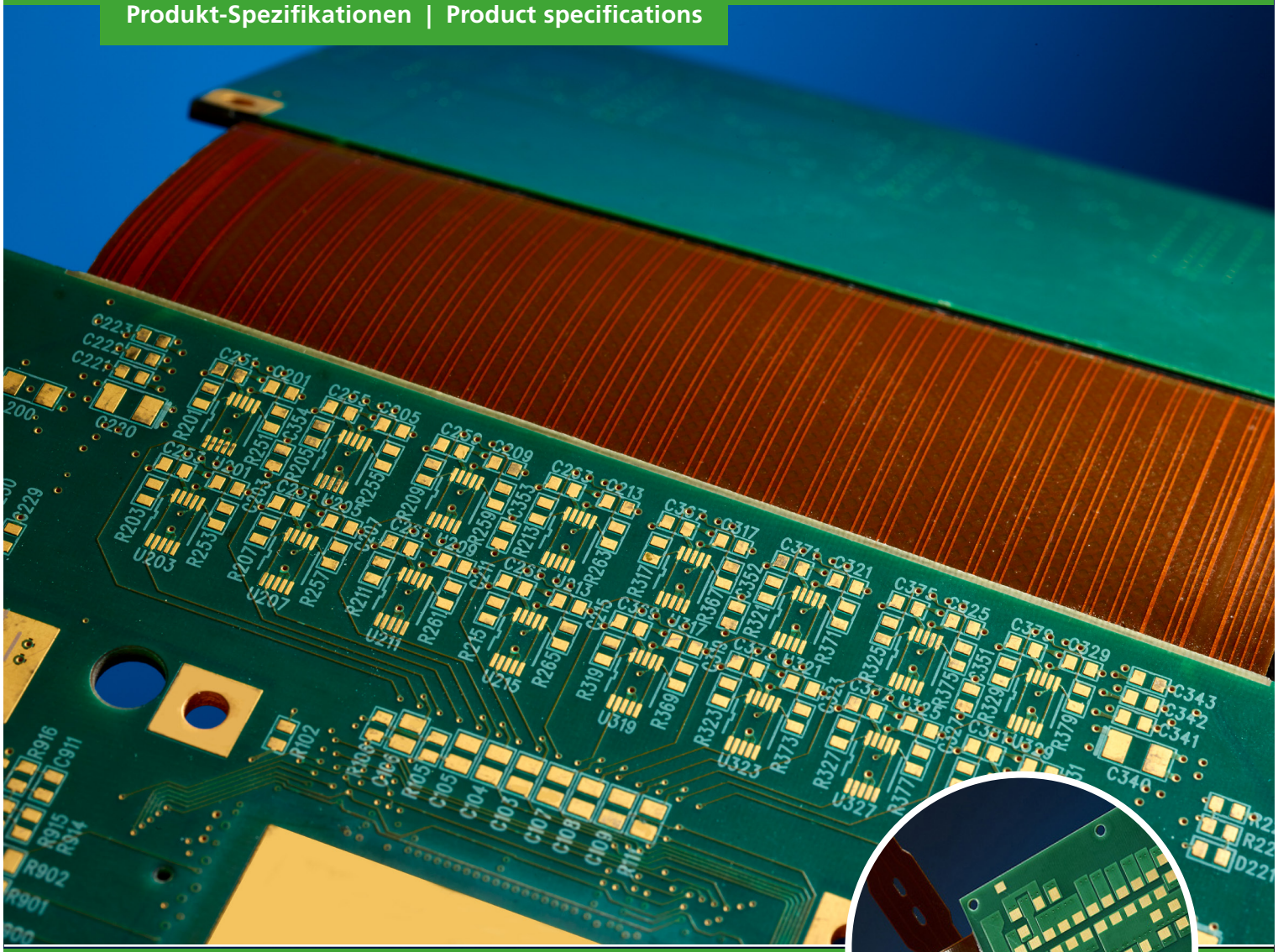
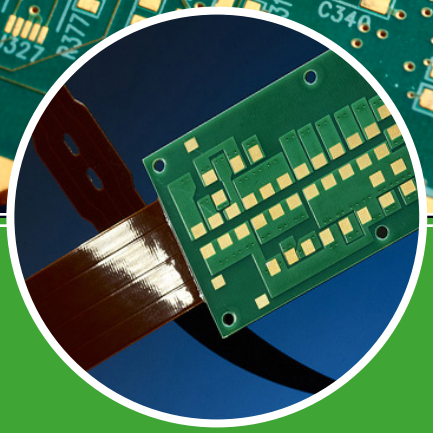
KAUPKE
Leiterplatten Service GmbH

Produkt-Spezifikationen | Product specifications





Basic Design Rules

Starrflex Leiterplatten

Starrflex circuit boards

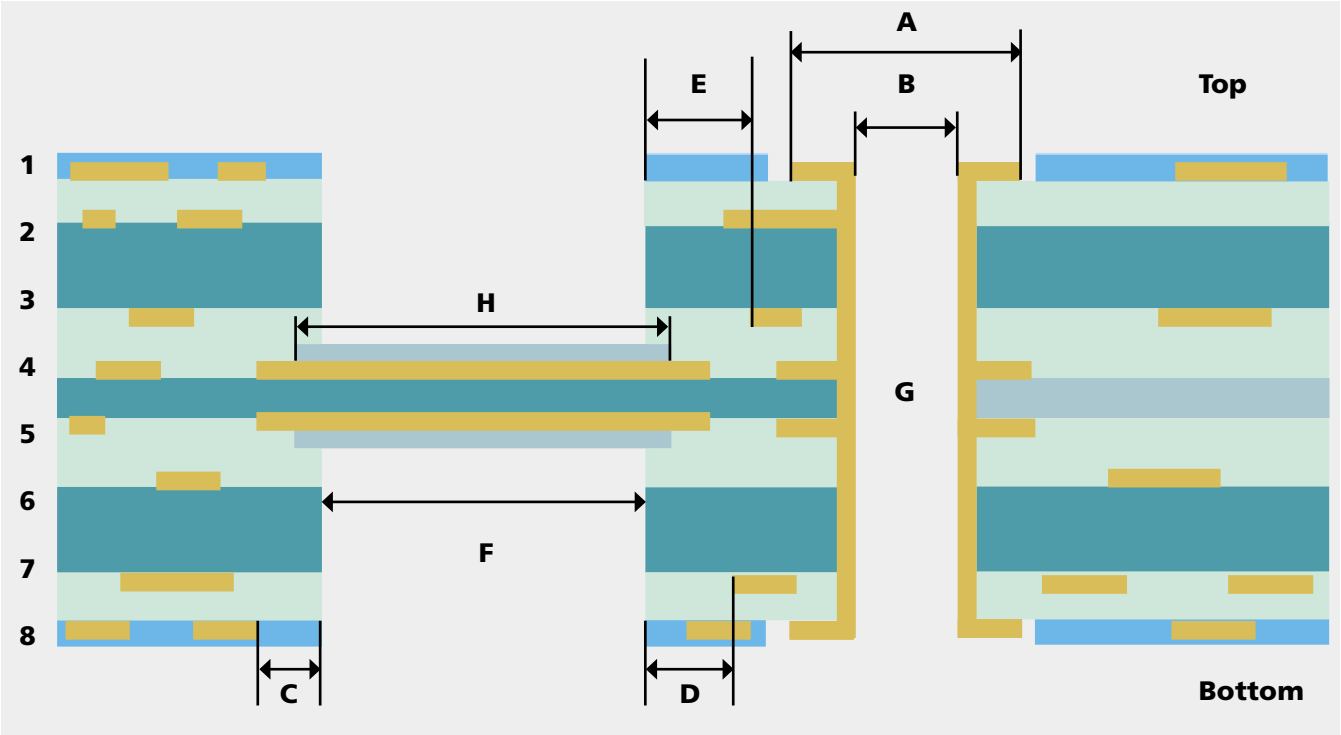
kaupke.de

Stand Juni 2021 / Version 1.0

KAUPKE Leiterplatten Service GmbH

Starrflex Leiterplatten
Starrflex circuit boards

Starrflex mit innenliegender Flex (symmetrischer Aufbau)

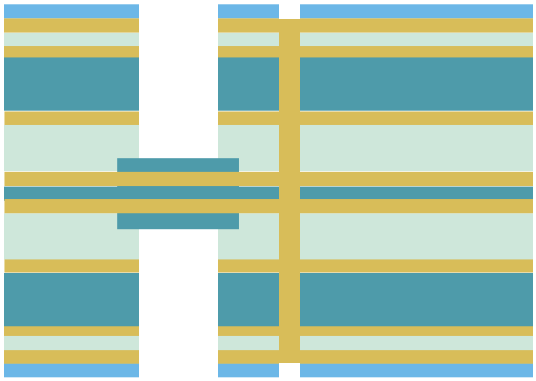


SYMBOL	BESCHREIBUNG	TECHNISCHER STANDARD
	min. Leiterbandbreite + Abstand	siehe Design-Rules Starre LP
A	min. Paddurchmesser auf den Außenlagen	siehe Design-Rules Starre LP
B	Lochdurchmesser	siehe Design-Rules Starre LP
C	Abstand Kupfer / Flexbereich auf den Außenlagen	≥ 300 µm
D	Abstand Kupfer / Flexbereich auf den Innenlagen	≥ 500 µm
E	Abstand Kupfer / Flexbereich auf den Innenlagen angrenzend zum Flexbereich	≥ 1000 µm
F	Länge flexibler Bereich	≥ 5 mm
G	➜ Anbindung der Innenlagen nicht löschen	
H	Coverlay unter starren Bereich	≥ 8 mm

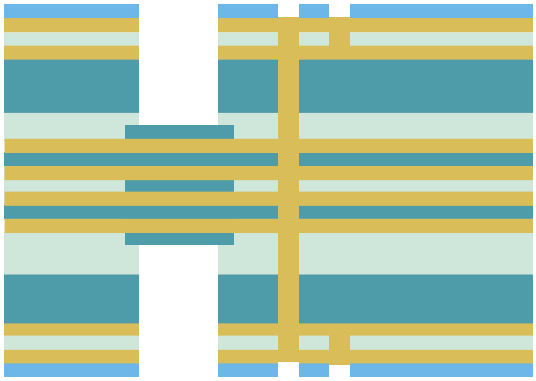
Starrflex Leiterplatten
Starrflex circuit boards

Möglichkeiten für innenliegende Flex

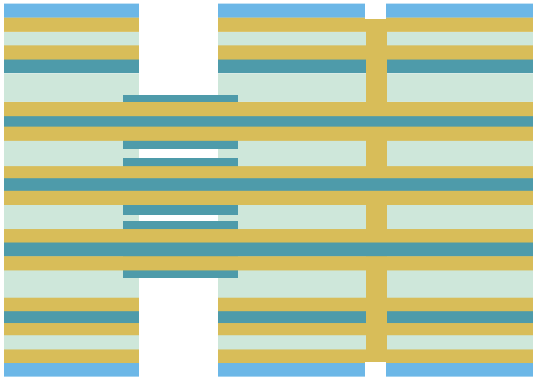
2 Lagen Flex



> 2 Lagen Flex

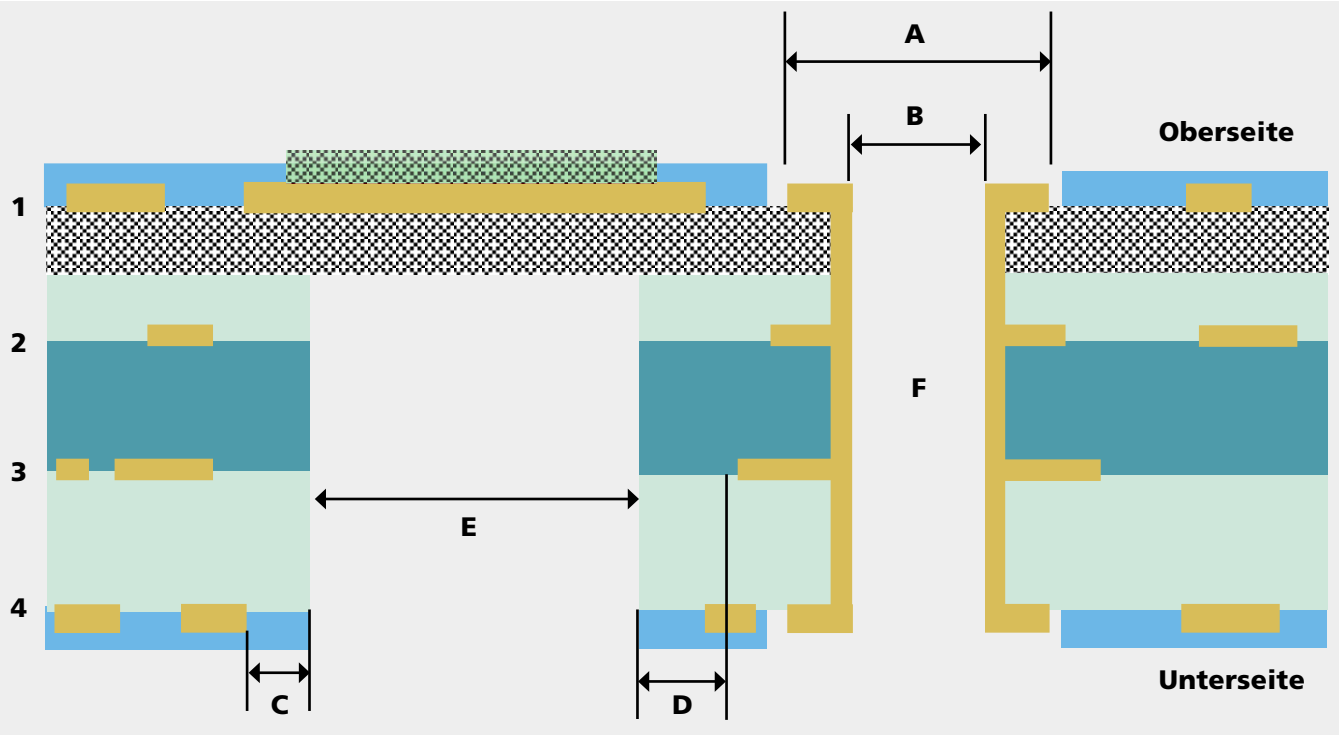


> 2 Lagen Flex mit Air cap



Starrflex Leiterplatten
Starrflex circuit boards

Starrflex mit außenliegender Flex (unsymmetrischer Aufbau)

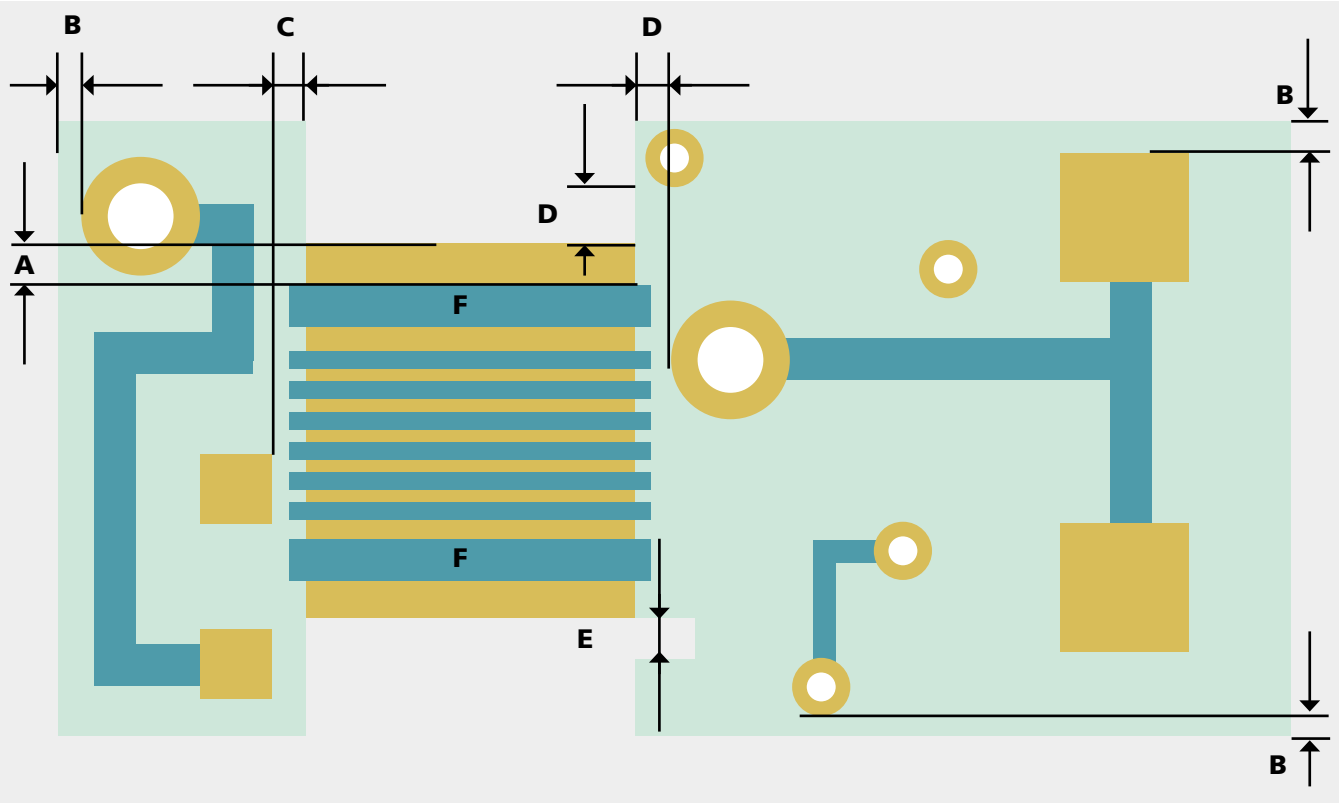


SYMBOL	BESCHREIBUNG	TECHNISCHER STANDARD
	min. Leiterbandbreite + Abstand	siehe Design-Rules Starre LP
A	min. Paddurchmesser auf den Außenlagen	siehe Design-Rules Starre LP
B	Lochdurchmesser	siehe Design-Guide Starre LP
C	Abstand Kupfer / Flexbereich auf den Außenlagen	≥ 300 µm
D	Abstand Kupfer / Flexbereich auf den Innenlagen im Flexbereich	≥ 800 µm
E	Länge flexibler Bereich	≥ 5 mm
F	➜ Anbindung der Innenlagen nicht löschen	

KAUPKE Leiterplatten Service GmbH

Starrflex Leiterplatten
Starrflex circuit boards

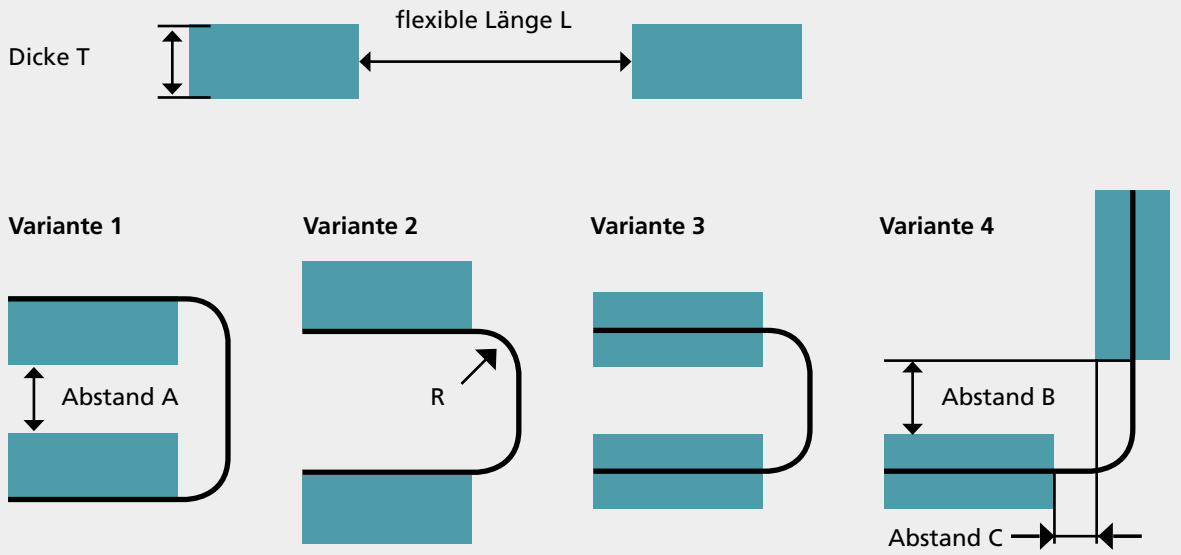
Ansicht von oben 1F - xRi



SYMBOL	BESCHREIBUNG	TECHNISCHER STANDARD	FORTGESCHRITTENE ANFORDERUNGEN
A	Abstand von Kupfer zur Außenkontur im Flexbereich	≥ 300 µm	
B	Abstand von Kupfer zur Außenkontur im starren Bereich	≥ 300 µm	
C	Abstand Kupfer/ Flexbereich auf den Außenlagen	≥ 300 µm	
D	Abstand Via-Pad zu flexiblem Bereich	≥ 1000 µm	
D	Abstand Via-Pad bei > 2 Flex	≥ 1500 µm	
E	Minimum Fräskanal	1600 µm	10600 µm
F	Nach Möglichkeit breite Kupferbahn als seitlichen Abschluss		

Starrflex Leiterplatten
Starrflex circuit boards

Berechnung der Länge des flexiblen Bereiches



Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
$L \geq A + \pi \cdot R + 2\,(T - R)$	$L \geq A + R\,(\pi - 2)$	$L \geq A + T + R\,(\pi - 2)$	$L \geq B + C + T + R\,(½ \cdot \pi - 2)$

Geometrische Bedingungen:

$A + 2T \geq 2R$	$A \geq 2R$	$A + T \geq 2R$	$B + C + T \geq 2R$

Biegeradius abhängig von der Flex-Dicke

BIEGERADIUS (MM)	1	2	3	4	5	6	7	
Flexbereich 1-lagig		Flex-Dicke x 10						IPC 2223 Flex-to-install
Flexbereich 2-lagig			Flex-Dicke x 10					
Flexbereich 4-lagig				Flex-Dicke x 10				

Starrflex Leiterplatten
Starrflex circuit boards

Hinweise zu Materialwahl, Lagenaufbauten, Weiterverarbeitung

- Leiterzüge in den Biegebereichen sind zur Biegekante senkrecht anzuordnen und sollen min. 1,0 mm in den starren Bereich übergehen.
- Im Biegebereich dürfen keine metallisierten Bohrungen und keine Bauelemente platziert werden.
- Auf Grund der erhöhten Feuchtigkeitsaufnahme durch die verwendeten flexiblen Basismaterialien sollen alle Starrflex- Multilayer vor der Bestückung
  - 2 bis 3 Stunden bei 130 °C (einseitige Flex / max. 4 Lagen)
  - 4 bis 6 Stunden bei 130 °C (2 Flexlagen und 4 Lagen-Aufbau) getrocknet werden.
- Durch die notwendige Trocknung von StarrFlex-Leiterplatten vor dem Lötprozess reduziert sich bei einer chemisch Sn-Oberfläche die Lagerfähigkeit auf 3 Monate. Art und Umfang der Trocknung können zudem einen Einfluss auf die Anzahl der möglichen Lötprozesse und die Qualität der Lötergebnisse haben. Hierzu empfehlen wir eine Trocknung ohne Temperatureinfluss (Bsp. Vakuumtrocknung). Eine zweifach thermische Beanspruchung (Reflow- oder Wellenlöt-prozesse) kann bei einer unmittelbaren Weiterverarbeitung der Leiterplatten nach der Trocknung weiterhin durchgeführt werden. Alternativ empfehlen wir eine chemisch Nickel-Gol-Oberfläche einzusetzen.
- Dickentoleranz bei ZIF-Kontakte ± 0,05 mm.
- keine Ritzkontur möglich.
- alle gängigen Oberflächen möglich, bevorzugt solle jedoch ENIG eingesetz werden.
- Polyimide Dicke von 25 µm - 150 µm.
- Kupferdicke von 9 µm - 70 µm.
- Coverlay 25 µm oder Flexlack.

KAUPKE
Leiterplatten Service GmbH

D. Kaupke Leiterplatten Service GmbH

Südwestpark 108 | D-90449 Nürnberg
Tel.: 0911 968796-0 | Fax: 0911 968796-4

info@kaupke.de | kaupke.de

Mitglied im Fachverband für Design,
Leiterplatten- und Elektronikfertigung

kaupke.de