

Design Rules

SEMI.flex

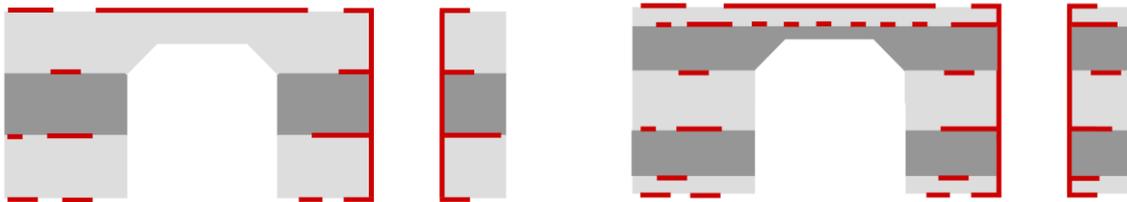


WURTH
ELEKTRONIK
MORE THAN
YOU EXPECT

Diese Designregeln gelten für:

Starre Multilayer mit partiell biegbarem, semiflexiblen Biegebereich. Die Leiterplatten weisen 1 oder 2 Kupferlagen im tiefengefrästen Bereich auf für eine Anwendung nach IPC-2223 Use A: Flex-to-install.

Beispiele (gezeigt ohne Lötstopplack):



1Ri-3Ri: 1-lagig im Biegebereich

2Ri-4Ri: 2-lagig im Biegebereich

Nomenklatur: Ri = Rigid (starr), F = Flexmaterial wird nicht verwendet!

Grundlegende Hinweise

- Bitte beachten Sie allgemeine Standards wie IPC oder IEC
- Bitte beachten Sie die wertvollen Hinweise und Tipps in unserem STARR.flex Design Guide unter www.we-online.com/flex.
- Regeln für Leiterbreiten, -abstände, Via- und Padgrößen sowie Lötstopmmaske entnehmen Sie bitte unseren BASIC Design Rules unter www.we-online.com/basic.
- Füllen von Bohrungen:
Verwenden Sie keine offenen Bohrungen in Löt pads! Halten Sie beidseitig mindestens 400µm Abstand von Lötflächen zu Bohrungen, die gepluggt werden sollen (Durchsteigerzudruck, IPC-4761 Typ III). Für Vias nach IPC-4761 Typ VII (filled and capped) bitte Rücksprache wegen erlaubter Designregeln (Leiterabstände)!
- Flex-to-install Biegeradien für FR4.0 Tg135: Nur Einbaubiegebeanspruchung ist zulässig
 - 1 Kupferlage bei Multilayer: Biegeradius mindestens 4mm
 - 2 Kupferlagen und 2-Lagen Leiterplatte: Biegeradius mindestens 5mm
- Nur Biegung des Semiflexbereichs mit Biegebereich (Kupferlage) außen zulässig! (Fräsfläche innen!)
- Wichtiger Hinweis für die Montage: Eine definierte Vorbiegung unter Zuhilfenahme eines Biegewerkzeugs, das den minimal zulässigen Biegeradius sicherstellt, erleichtert die Gehäusemontage und verhindert Beschädigungen!
- Hinweis zum Trocknen vor dem Lötprozess: SEMI.flex-Leiterplatten können wie Standard-Leiterplatten verarbeitet werden. Eine spezielle Trocknung ist nicht notwendig, da kein Polyimid Flexmaterial verwendet wird.
- Gerne erstellen wir für Sie einen optimalen Liefernutzen (best price!)

Materialspezifikationen

Material	Standard	Spez. Blatt	Beschreibung	Anwendung
Starrmaterial	IPC-4101	21	FR4.0 Tg 135°C	Standard für SEMI.flex
Lötstopplack	IPC-SM840		grün, photosensitiv	Standard in starren Bereichen
Flexlack	JIS C 5012/ IPC-SM840		grün	Partiell im Biegebereich (Standard) oder vollflächig
Coverlay	IPC-4203	1 / 2	Polyimid Deckfolie, Acryl- oder Epoxy- Kleber	Optionale Abdeckung im Biegebereich (Aufpreis)

Lagenaufbauten

Es dürfen keine Standard Multilayeraufbauten verwendet werden. Für jedes Projekt werden individuelle Lagenaufbauten erstellt – bitte fragen Sie uns danach!

Standardausführung

1. Leiterplatten Gesamtdicke 0,8mm bis 1,55mm
2. Kupferschichtdicke Innenlagen 18µm, Außenlagen 12µm + galvanische Verstärkung
3. Lötstopplack in den starren Bereichen, flexibler Lötstopplack grün partiell im Biegebereich
4. Standard Durchkontaktierungen
5. Kleinster Fräserdurchmesser 1,6mm
6. Lötfläche chem. Ni/Au
7. Verpackung in ESD-Schrumpffolie

Kombination mit Microvia- und Buried via - Technik möglich:

Siehe WE HDI Microvia Design Guide für Microvias und Buried Vias.

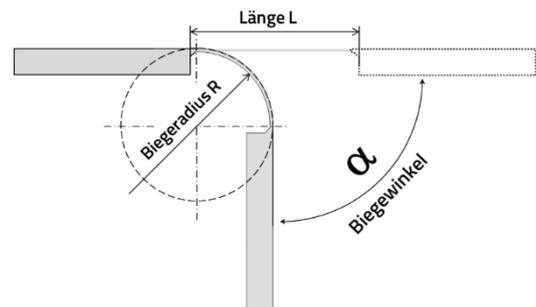
Empfehlungen für das SEMI.flex Design

- Berechnung der Länge L des SEMI.flex -Bereichs

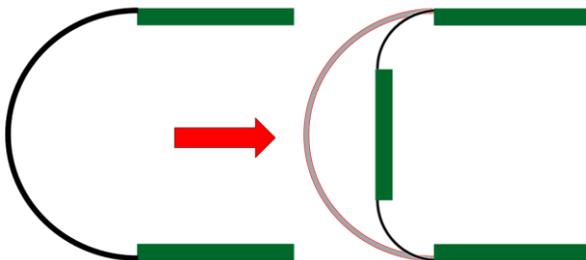
Berechnung der notwendigen Länge L des Biegebereiches:

$$L = \text{Winkel } \alpha \times \text{Radius } R \times \text{Pi} / 180^\circ + 2 \times 0,4\text{mm (Fase Y)}$$

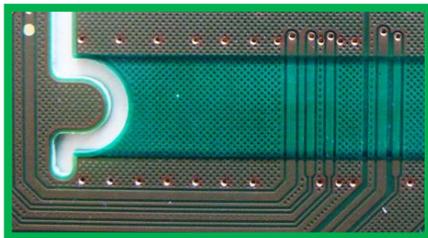
Winkel [°]	Länge L des Biegebereichs @ Biegeradius [mm]	
	4	5
45	3,9	4,7
90	7,1	8,7
180	13,4	16,5



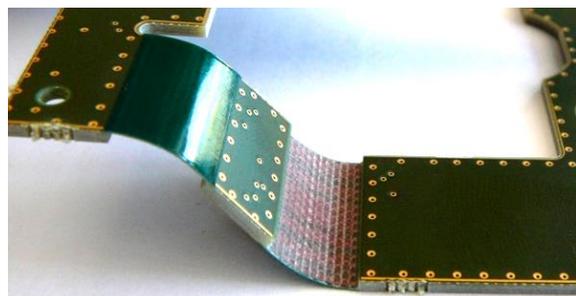
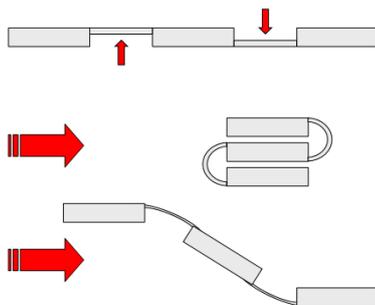
- 180° Biegung ersetzen durch 2 x 90° mit starrem Mittelteil



- Freie Flächen im Biegebereich mit Kupferraster auffüllen

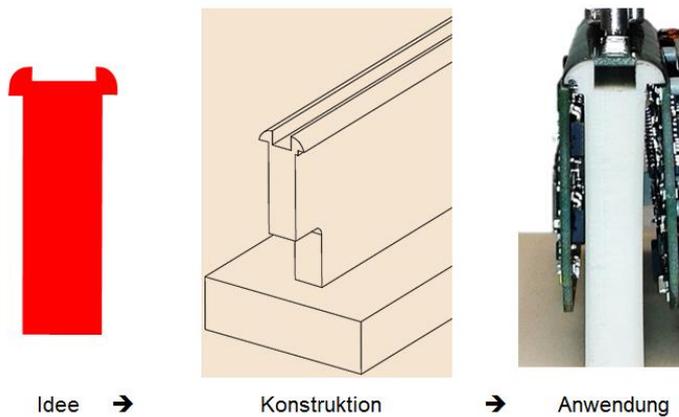


- S-förmige Biegung entsprechend mit Fräsung von zwei Seiten designen!

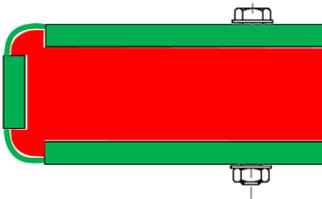


Empfehlungen für die SEMI.flex Montage

- Eine definierte Vorbiegung unter Zuhilfenahme eines Biegewerkzeugs, das den minimal zulässigen Biegeradius sicherstellt, erleichtert die Gehäusemontage und verhindert Beschädigungen!



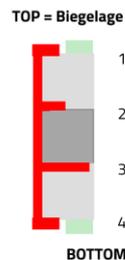
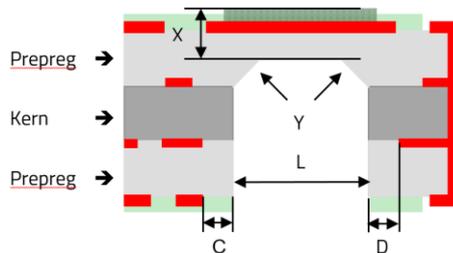
- Anliegeradien im Gehäuse bzw. auf Träger zur Abstützung des Biegebereiches vorsehen



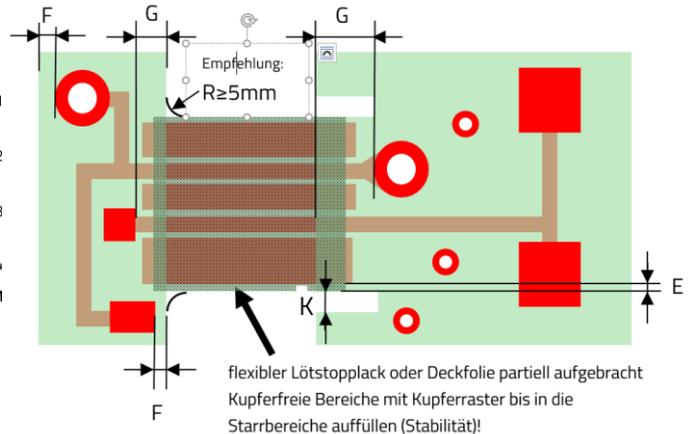
→Achtung:

Nur Biegung des SEMI.flex-Bereichs mit Biegebereich (Kupferlage) außen zulässig! (Fräsfläche innen)←

SEMI.flex stackup



Draufsicht



Symbol	Beschreibung	Technischer Standard	Erhöhte Anforderung
	Es wird nur starres Material FR4.0 verwendet, keine Flexfolien	Tg135°C	siehe BEND.flex
X	Restmaterialdicke im Biegebereich inkl. Flexlack/Deckfolie (abhängig vom Lagen- und Kupferaufbau)	1-lagig: typ. 200µm ± 50µm 2-lagig: → projektspezifischer Layerstack	
Y	Fase	0,4 x 45°	
C	Abstand Cu Außenlage – Biegebereich-Kontur (Bottom)	≥230µm	
D	Abstand Cu Innenlagen – Biegebereich-Kontur	≥230µm	
E	Abstand Leiterbahn zur Kontur im Biegebereich	≥300µm	
F	Abstand freiliegendes Cu – außerhalb des Biege-Übergangs	≥230µm	
G	Abstand freiliegendes Cu (Pad) – Biege-Übergang (Top):	Flexlack ≥800µm Coverlay PI ≥1500µm	≥400µm ≥1000µm
K	Minimale Einstichbreite direkt am Biegebereich	1,6mm	1,1mm
„K“	Konturbearbeitung Biegebereich: Kein Kerben zulässig!		
L	Länge des Biegebereichs: abhängig vom Biegewinkel	Siehe auch Seite -3-	
„L“	Biegebereich: Kupferfreie Bereiche mit Cu auffüllen (Stabilität) !	max. 200µm Isolation zwischen Cu-Strukturen	
„L“	Biegerichtung vorzugsweise: Kupferaußenlage auf Zug belasten	Siehe auch Seite -3-	
„L“	Mindest-Biegeradius mit 1 Kupferlage im Biegebereich: 2 Lagen LP	5mm	Einzelqualifikation
„L“	Mindest-Biegeradius mit 1 Kupferlage im Biegebereich: Multilayer LP	4mm	Einzelqualifikation
„L“	Mindest-Biegeradius mit 2 Kupferlagen im Biegebereich	5mm	Einzelqualifikation
„L“	Maximale Anzahl an Biegezyklen (bei min. Biegeradius)	Typ. 10	Einzelqualifikation
-	Lötflächen	chem. Ni/Au, chem. Sn	
-	Regeln für Leiterbreiten, -abstände, Via und Padgrößen, Lötstopmmaske	siehe BASIC Design Rules!	
-	Kombination mit Microvia- und buried via - Technik möglich	siehe HDI Microvia Design Guide!	

Weitergehende Spezifikationen sind auf Anfrage möglich. Sprechen Sie uns an: flex@we-online.com