

Starrflex, Semiflex & Flex Design Guide



Technologie Varianten

Flex / TWINflex®

2F (Flex)
2F-Ri (TWINflex)
4F mit Microvias1-2/2-3/3-4

Zum Vergleich:
1F-Ri (TWINflex)
1F-0Ri (Starrflex)

stiffener
FR4 core

Starrflex

1F-3Ri
2F-2Ri
3Ri-2F-3Ri
3Ri-8F-3Ri

FR4 Semiflex

1Ri-3Ri
2Ri-4Ri

Produktentwicklung Leiterplattenfertigung Test, Bestückung, Montage

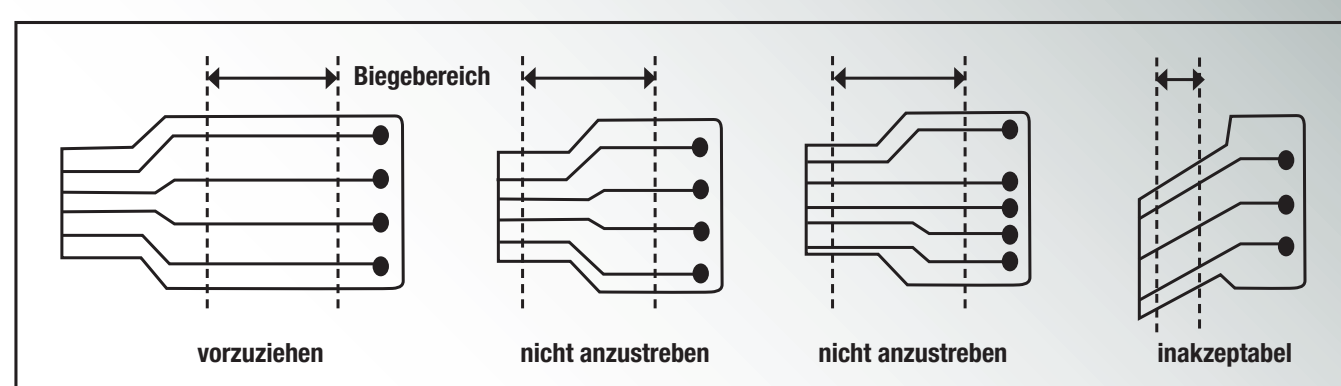
Indikatoren für den bevorzugten Einsatz einzelner Varianten:

Variante	Indikatoren für	Bemerkungen
Flex xF	Sehr kleine, dichte Schaltungen	Microvias und Kontur durch Laser möglich
	Sehr begrenzter Bauraum	Flexfolie 50 µm dick
	Einsatz im Vakuum	Praktisch keine Ausgasung
	Hohe Einsatztemperaturen	PI und LCP bis über 200°C einsetzbar (ohne Lötstopmmaske)
	Hochfrequenzanwendungen	Gute Dickentoleranz, Cu Treatment flach
TWINflex xF-Ri	Vias im Flexbereich	Jedoch NICHT im Biegebereich erlaubt!
FR4 Semiflex	Entwärmungsproblem	Metall-Verstärkung (Heatsink)
	Flex-to-install mit großen Biegeradien	Preiswerte Lösung
Starrflex 1F-xRi	Große Leiterplatte mit gewinkeltem Stecker	Nur Biegebarkeit notwendig
	Flexmaterial nicht erlaubt	Nur starre Basismaterialien
	Großer Flächenanteil Flex	Lasergeschnittene Nutzen sehr stabil
Starrflex 2F-xRi	1:1 Verdrahtung über Flexbereich	Günstiger im Vergleich zu xRi-2F-xRi
	Kleine Biegeradien	Flexbereich dünn, hochflexibler Flexlack
	Kurze Trockenzeiten	Flexlage außenliegend
Starrflex xRi-1F-xRi	Hochfrequente Verbindung Bauteil-zu-Stecker über Flexbereich mit Bezugslage	Keine Vias zum Umsteigen nötig ACHTUNG: aufwändig, (siehe Tabelle ff)
	Hochedynamisches Dauerbiegen	Kupfer in neutraler Phase ideal
Starrflex xRi-2F-xRi	Hohe Zuverlässigkeitsanforderungen	-
	Bezugslage im Flexbereich wegen Signalintegrität	Polyimid mit 75 oder 100 µm für Impedanzkontrolle möglich
Starrflex xRi-2F-xRi	Hohe Zuverlässigkeitsanforderungen	Robuste Technik, mechanische Stabilität

Indikatoren gegen den Einsatz einzelner Varianten:

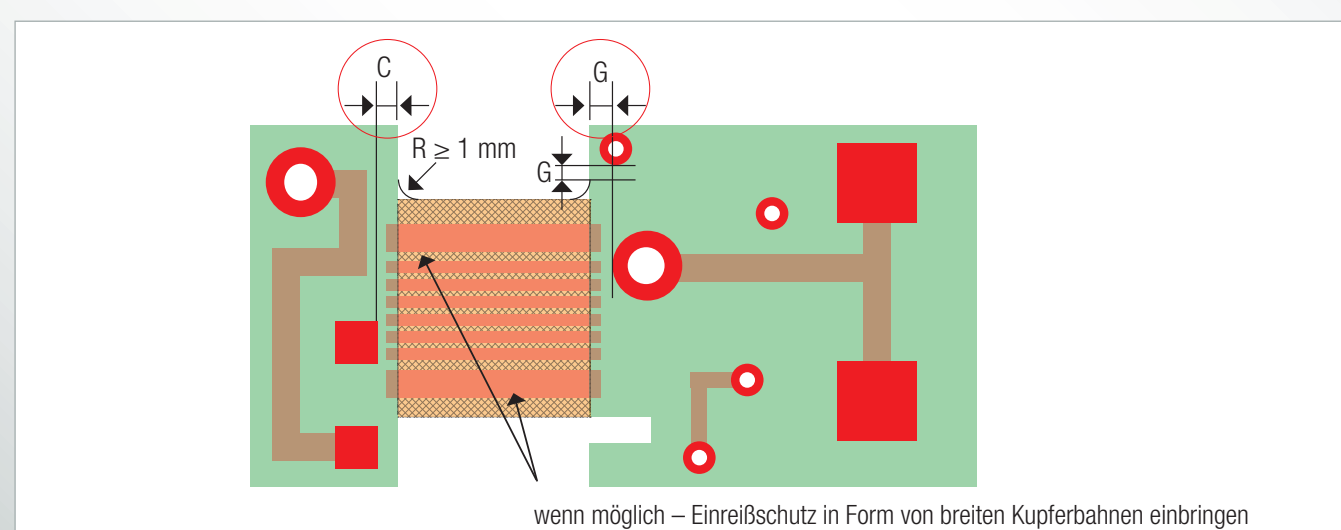
Variante	Indikator gegen	Bemerkungen
Flex xF	Bedrahtete Bauteile oder Stecker	Geringe mechanische Stabilität
TWINflex xF-Ri	Viele einzelne Verstärkungen	Besser Starrflex 1F-xRi verwenden
FR4 Semiflex	S-förmiger Biegeverlauf in einer Fläche	Glasmatte nicht auf Zug belasten
Starrflex 1F-xRi	Befestigung an mehrteiligem Gehäuse	Montagetoleranzen wirken auf Semiflex Bereich
	-	-
Starrflex 2F-xRi	Große Leiterplatten	Aufbau neigt zu Wölbung/Verwindung, begrenzte Fläche
	Große Stückzahlen	begrenzte Fläche und schnell kostenintensiv
Starrflex xRi-2F-xRi	-	-

Layout / Routing im Biegebereich



(Quelle IPC-2223)

- Keine Durchkontaktierungen im Biegebereich bei Flex-Leiterplatten
- Bei Starrflex Durchkontaktierungen nur im Starrbereich, keine im Flexbereich
- Wenn möglich breite Leiter außen nahe der Flexkontur als Weiterreißschutz vorsehen
- Auf flexiblen Kernen Leiter versetzt anordnen (Verhinderung „I-Beam“ Effekt)
- Vollflächige Kupfer-Referenzlagen immer mit Kupferöffnungen versehen zur Verbesserung der Flexibilität und Trockenbarkeit
- Teardrops verwenden
- Runde Leiterführung und große Konturradien verwenden



! Abstände von Bohrungen und SMD-Pads zum Starrflex-Übergang beachten, siehe Designregeln Würth Elektronik (Wert C + G).

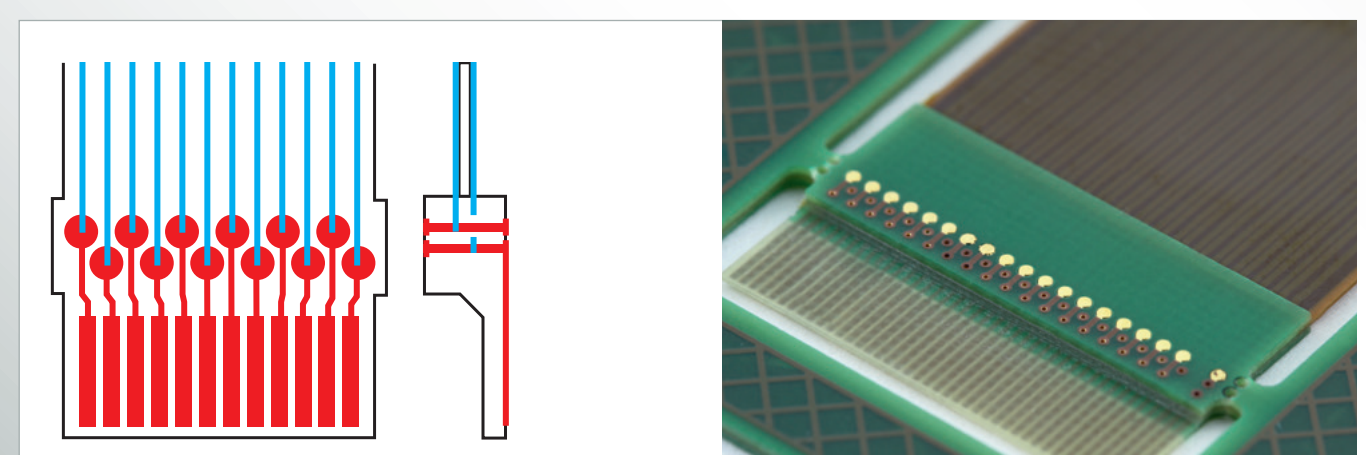
Anzahl Flexlagen	1	2	4	6	8	10	12
Flex/TWINflex	[Progressive bar chart]						
Starrflex Flex außen	[Progressive bar chart]						
Starrflex Flex innen	[Progressive bar chart]						
FR4 Semiflex	[Progressive bar chart]						

Flexkerne nicht verklebt

! Bei IPC-2223 „Use B“ (Dauerbiegebelastung) und „Use D“ (UL Listing) Anwendungen unbedingt Rücksprache mit unseren Spezialisten halten!

Biegeradius [mm]	1	2	3	4	5	6	IPC-2223: Use A Flex-to-install Dicke x 10
Flexbereich 1-lagig	[Progressive bar chart]						[Reference bar]
Flexbereich 2-lagig	[Progressive bar chart]						
Flexbereich 4-lagig	[Progressive bar chart]						
FR4 Semiflex	[Progressive bar chart]						

ZIF-Kontakt außen über Umsteiger



! Regeln für Leiterstrukturen, Viagrößen und Lötstopmmaske entnehmen Sie dem Basic Design Guide von Würth Elektronik.