



Lagenaufbauvarianten für hochzuverlässige und belastbare Starrflex -Leiterplatten / Platinen

Starr-Flex-Leiterplatten - (Lagenaufbau)

In komplizierten mechanischen Gehäusen werden statt Kabelverbindungen verstärkt **flexible Leiterkarten** bzw. **Starr-Flex-Leiterkarten** verwandt. Der Nachteil ist die bisher aufwendige Interaktion bei der Konstruktion der **flexiblen Leiterkartenführung**.

Die Starrflex Leiterplatte, die zwei oder mehrere starre **Leiterplatten durch flexible Bereiche** miteinander verbindet und somit **Steckverbindungen und Lötstellen** ersetzt, ist auch aus der **Autobranche** nicht mehr wegzudenken. Für jede Applikation und Anforderung lassen sich Varianten realisieren, die hohen Anforderungen an Temperaturbeständigkeit und Zuverlässigkeit gerecht werden.

Für jede denkbare Variante im Automobilsektor und anderen Anwendungsbereichen stehen eine oder mehrere Technologien zur Wahl, die **starrflexible Leiterplatte** aufzubauen. Wir die Firma B&D electronic print Limited & Co. KG mit unserer Erfahrung seit 1986 im **Starrflex** - Geschäft bietet Ihnen hierfür kompetente technische Beratung an, um die Anforderungen an die Gesamtleistungsfähigkeit des Systems optimal umsetzen.

Ohne Elektronik, sowie den zunehmenden Einsatz von **Mikroelektronik** wären moderne Automobile undenkbar. Weder die hohen Forderungen an die Luftreinhaltung und Reduzierung des Treibstoffverbrauchs noch der heute übliche Insassenschutz ließen sich annähernd erreichen.

Benötigt werden Flexschaltungen z.B. in der Automobilbranche

- im Fahrwerk: **ABS** (Anti Blockier System), **ESP** (Elektronisches Stabilitäts Programm)
- im Fahrzeuginnenraum: Schalter, Fenster, Spiegel, Sitze, Beleuchtung, Armaturen
- im Antriebsstrang: Motorsteuerung, Getriebesteuerung, Anlasser;
- bei den Fahrhilfen: Temporegler (**Adaptive Cruising Control**), Navigationssystem, aktive Sicherheitssysteme.

Beispiel Lagenaufbau einer 3-Lagen Starr-Flex-Schaltung

	Lötstopmmaske / solder mask			
Layer 1	Kupfer – CU 35 µm		160 µm	Gesamtstärke ca. 0,80 mm + Lötstopp- Lack = 0,90 mm
	Polimide			
Layer 2	Kupfer – CU 35 µm			
	Coverlayer		50 µm	
	Adhesive - Kleber	Adhesive - Kleber	50 µm	
	Rigid Part - starr	Rigid Part - starr	500 µm	
Layer 3	Kupfer – CU 18 µm	Kupfer – CU 18 µm		
	solder mask	solder mask		

Die **asymmetrische Variante** ist der einfachste Aufbau einer Flex-Schaltung. Neben dem geringen Produktionsaufwand ist vor allem die Verfügbarkeit zu einem akzeptablen **Preis ein Vorteil dieser Technologie**. Wie alle starrflexiblen Leiterplatten lässt sich auch die asymmetrische Multi-Flexschaltung einfach in der weiteren Produktionskette verwenden.

Die Möglichkeiten, **starrflexible Leiterplatten** zu realisieren, reichen von der einlagigen, auf **FR4-basierten Semiflex-Leiterplatte**, über die **flexiblere Yellowflex-Variante bis hin zu symmetrischen Multiflex-Leiterplatten**, die sowohl hohe Lagenzahlen bieten, wie auch extreme Zuverlässigkeitsanforderungen erfüllen. Gemeinsam ist allen Lösungen, dass die **starrflexiblen Leiterplatten mindestens zwei Lagen** haben. **Der flexible und der starre Teil sind elektrisch immer über durchkontaktierte Löcher im starren Teil verbunden.**

Die **Multiflex-Leiterplatten** können mit Standard-Verfahren bestückt und gelötet werden. Sie sind für **Einpress- und Bondingverfahren** geeignet. Der flexible Teil kann in kleinen Radien vielfach gebogen werden. Abhängig von der Lagenanzahl und dem eingesetzten **Flex-Material** lässt sich dies selbst für **kontinuierliche Biegebelastung** realisieren

Beispiel Lagenaufbau einer 4-Lagen Starr-Flex-Starr-Schaltung. Symmetrischer Lagenaufbau 2x Flex – 2x Rigid

	solder mask	solder mask		
Layer 1	Kupfer – CU 18 µm	Kupfer – CU 18 µm	500 µm	Gesamtstärke ca. 1,50 mm
	Rigid Part - starr	Rigid Part - starr		
	Adhesive - Kleber	Adhesive - Kleber	50 µm	
	Coverlayer		50 µm	
Layer 2	Kupfer – CU 35 µm		160 µm	
	Polimide			
Layer 3	Kupfer – CU 35 µm		50 µm	
	Coverlayer			
	Adhesive - Kleber	Adhesive - Kleber	50 µm	
	Rigid Part - starr	Rigid Part - starr	500 µm	
Layer 4	Kupfer – CU 18 µm	Kupfer – CU 18 µm		
	solder mask	solder mask		

Der **symmetrische Aufbau** erfüllt höhere Ansprüche an die weitere Prozessierbarkeit: Durch den **symmetrischen Lagenaufbau** bietet diese Technik eine höhere Planarität. Durch das **starre Material** auf den Außenlagen wird auch die weitere Prozessführung noch einmal vereinfacht, da für beide Seiten identische, auf starres Material abgestimmte Parameter verwendet werden können.

Beispiel Lagenaufbau einer 6 Lagen Starr-Flex-Starr Schaltung. Symmetrischer Lagenaufbau 2x Flex – 2x Rigid

	solder mask		solder mask		
Layer 1	Kupfer – CU 18 µm		Kupfer – CU 18 µm	500 µm	Gesamtstärke ca. 1,50 mm
	Rigid Part - starr		Rigid Part - starr		
Layer 2	Kupfer – CU 35 µm		Kupfer – CU 35 µm		
	Adhesive - Kleber		Adhesive - Kleber	50 µm	
	Coverlayer			50 µm	
Layer 3	Kupfer – CU 35 µm				
	Polimide			160 µm	
Layer 4	Kupfer – CU 35 µm				
	Coverlayer			50 µm	
	Adhesive - Kleber		Adhesive - Kleber	50 µm	
Layer 5	Kupfer – CU 35 µm		Kupfer – CU 35 µm	500 µm	
	Rigid Part - starr		Rigid Part - starr		
Layer 6	Kupfer – CU 18 µm		Kupfer – CU 18 µm		
	solder mask		solder mask		

Die **Yellowflex-Leiterplatte** ist eine **Variante vollständig auf die Flex-Folie zu verzichten** und das Kupfer selbst als biegbares Material zu verwenden. Das zu dem Schutz des Kupfers entwickelte Polymer ist in auch für **bleifreie Lötprozesse** geeignet.

Die Yellowflex-Leiterplatten eignet sich besonders für Anwendungen wo die Leiterplatte nur für den Einbau einmalig gebogen wird. Weitere Vorteile gegenüber der **Semiflex-Leiterplatte** sind die kleinen Biegeradien und der nur durch die Länge des biegbaren Bereiches begrenzte Biegewinkel.