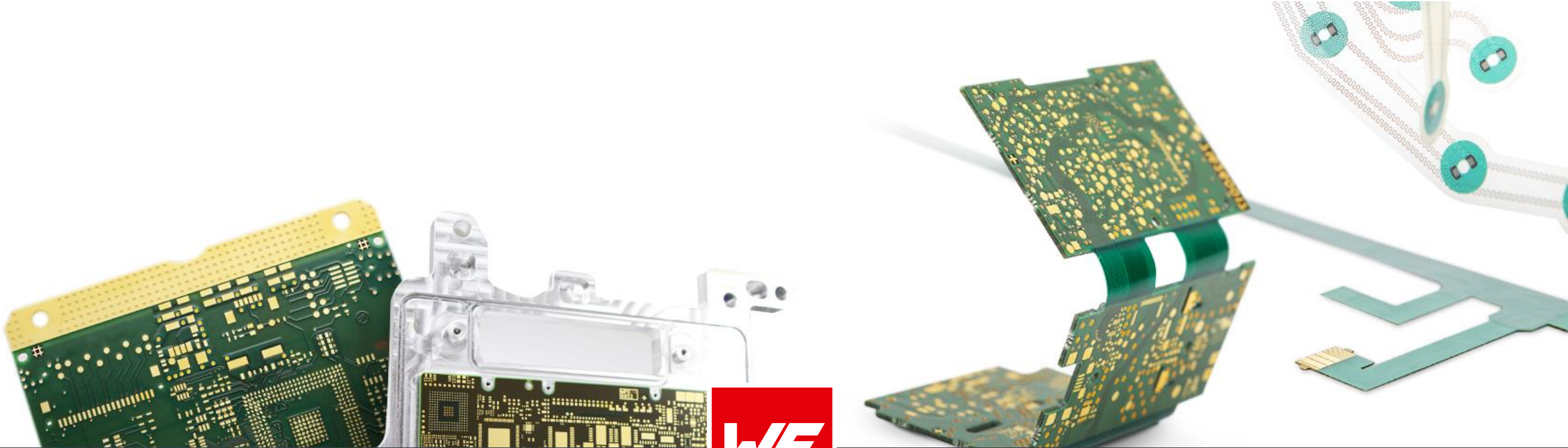




LEITERPLATTENPRODUKTION, TEIL 3 STARRFLEXIBLE LEITERPLATTEN, FORTSETZUNG

Guido Biernat

AGENDA

- 1) Rückblick Webinar Leiterplattenfertigung Teil 2
- 2) Anwendungsbeispiele für
 1. 3Ri-2F-3Ri Drehmoment-Werkzeug
 2. 3Ri-2F-3Ri Industrie-Kamera mit kleine Bauweise
 3. 4Ri-4F-4Ri High-Speed Kamera
 4. Standard Lagenaufbauen WE CBT
- 3) Herstellungsprozesse einer STARR.flex 3Ri-2F-3Ri (8 Lagen)
 1. Übersicht der Herstellungsprozesse
 2. Darstellung der Prozesse der STARR.flex-Technologie
 3. Design Rules



Guido Biernat
Technisches Projektmanagement

RÜCKBLICK

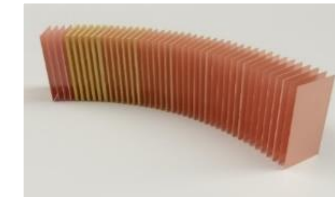
Webinar Leiterplattenproduktion Teil 2

In diesem Webinar wurden folgende Punkte behandelt:

- Unterschied zwischen flexiblen und starrflexiblen Leiterplatten
- Die Basismaterialien für STARR.flex Leiterplatten
- Die Herstellungs- und Fertigungsprozesse für STARR.flex mit außenliegender Flexlage

[Leiterplattenproduktion, Teil 2: STARR.flex](#)

[Webinar Archive \(alle\)](#)



Standard 1F-Ri

Totalstack 1F-Ri					
Layer	Material	Thickness	Color	Notes	Layer
1	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	1
2	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	2
3	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	3
4	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	4
5	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	5
6	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	6

Standard 4F-SLIM.flex

Totalstack 4F-SLIM.flex					
Layer	Material	Thickness	Color	Notes	Layer
1	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	1
2	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	2
3	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	3
4	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	4
5	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	5
6	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	6

Standard 4F-Ri SLIM.flex HDI

Totalstack 4F-Ri SLIM.flex HDI					
Layer	Material	Thickness	Color	Notes	Layer
1	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	1
2	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	2
3	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	3
4	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	4
5	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	5
6	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	6

Standard 1F-xRi

Totalstack 1F-xRi					
Layer	Material	Thickness	Color	Notes	Layer
1	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	1
2	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	2
3	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	3
4	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	4
5	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	5
6	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	6

Standard 2F-xRi

Totalstack 2F-xRi					
Layer	Material	Thickness	Color	Notes	Layer
1	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	1
2	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	2
3	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	3
4	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	4
5	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	5
6	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	6

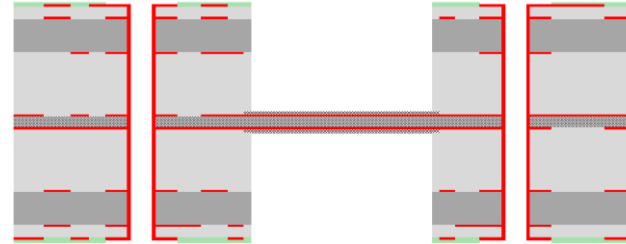
Standard 1F-xRi HDI

Totalstack 1F-xRi HDI					
Layer	Material	Thickness	Color	Notes	Layer
1	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	1
2	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	2
3	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	3
4	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	4
5	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	5
6	FR-4	1.6	Green	Standard FR-4	6

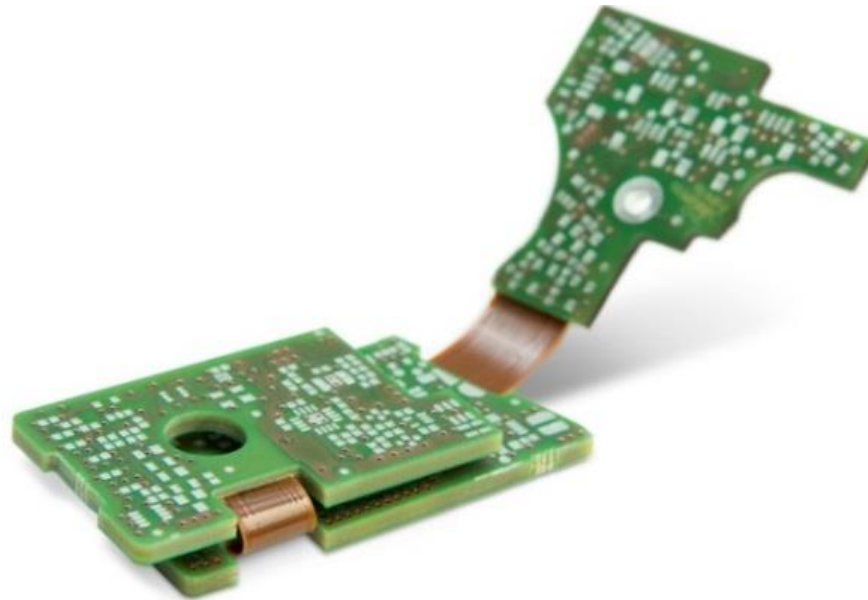
ANWENDUNGSBEISPIELE STARR.FLEX

Drehmoment Werkzeug Industrie

- Lagenaufbau STARR.flex 3Ri-2F-3Ri
- 50µm Polyimidkern , FR-4.1 TG 150°
- Microvias beidseitig



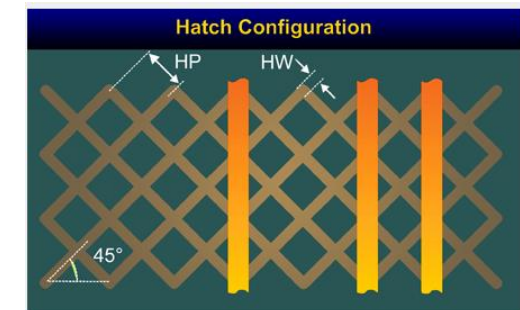
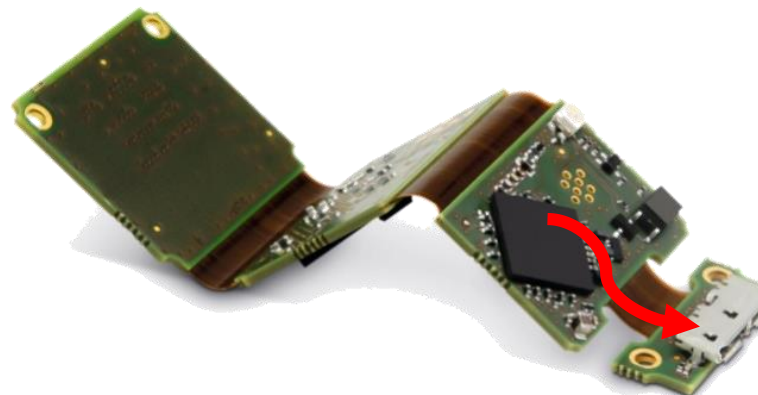
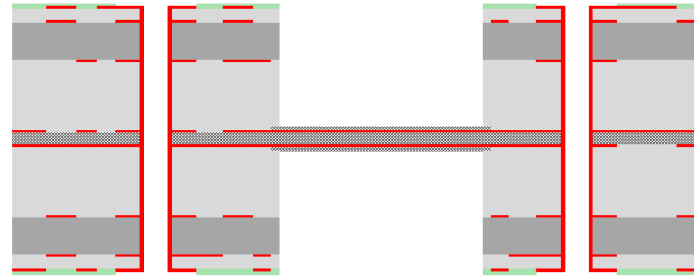
- Miniaturisierung
- Zuverlässigkeit
- Systemvorteile



ANWENDUNGSBEISPIELE STARR.FLEX

Industriekamera mit kleiner Bauweise

- Lagenaufbau STARR.flex 3Ri-2F-3Ri
- Impedanz-definierte Signale, $R_{diff} 90\Omega$
- Einsatz von Hatch-Strukturen (Mesh-Design)
- USB Connector auf einen separaten starren Bereich
- Vermeidung von Steckverbindern
- Einsparung von Footprint-Flächen



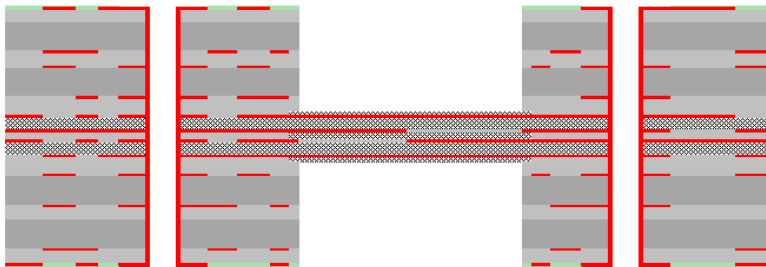
ANWENDUNGSBEISPIELE STARR.FLEX

Hochauflösende High-Speed-Kamera

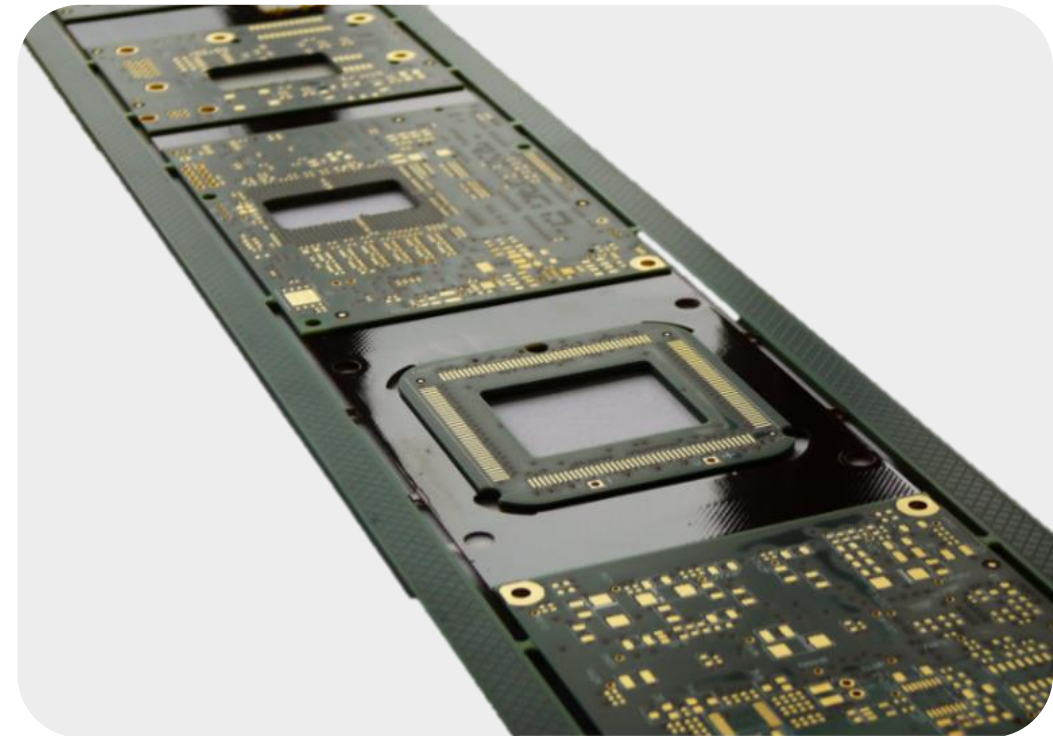
Anwendung:

Astronomie, Flächenscanning und Mehrspur Spektroskopie

- Lagenaufbau STARR.flex 4Ri-4F-4Ri (12-Lagen)
- Impedanz-definierte Signale
- 50µm Polyimidkern , FR4 TG 150°
- Flexlagen im Flexbereich verklebt.



Source: ANDOR



WE CBT STANDARD LAGENAUFBAUTEN

STARR.flex xRi-2F(4F)-xRi

Standard 1Ri-2F-1Ri Dicke 1,00 mm

Rigidflex 1Ri-2F-1Ri						
PCB Thickness : 0,99 mm +/- 10%			Flex Thickness: 0,16 mm +/- 0,05mm			
Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure		Viatypes
	15					
	45	* Incl. Plating	Top-Layer			
	395	FR4 Tg150 HF				
40		Coverlay				
17	17					
50	50	Polyimide				
17	17					
40		Coverlay				
	395	FR4 Tg150 HF				
	45	* Incl. Plating	Bottom-Layer			
	15					

Standard 2Ri-2F-2Ri Dicke 1,00 mm

Rigidflex 2Ri-2F-2Ri						
PCB Thickness : 0,98 mm +/- 10%			Flex Thickness: 0,16 mm +/- 0,05mm			
Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure		Viatypes
	15					
	45	* Incl. Plating	Top-Layer			
	60	FR4 Tg150 HF				
	17					
	310	FR4 Tg150 HF				
40		Coverlay				
17	17					
50	50	Polyimide				
17	17					
40		Coverlay				
	310	FR4 Tg150 HF				
	17					
	60	FR4 Tg150 HF				
	45	* Incl. Plating	Bottom-Layer			
	15					

Standard 1Ri-2F-1Ri Dicke 1,55 mm

Rigidflex 1Ri-2F-1Ri						
PCB Thickness : 1,51 mm +/- 10%			Flex Thickness: 0,16 mm +/- 0,05mm			
Rigid area Structure	Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure	Viatypes
Soldermask		15				
L1		45	* Incl. Plating	Top-Layer		
		655	FR4 Tg150 HF			
	40		Coverlay			
L2	17	17				
	50	50	Polyimide			
L3	17	17				
	40		Coverlay			
		655	FR4 Tg150 HF			
L4		45	* Incl. Plating			
Soldermask		15				

Standard 2Ri-2F-2Ri Dicke 1,55 mm

Rigidflex 2Ri-2F-2Ri						
PCB Thickness : 1,54 mm +/- 10%			Flex Thickness: 0,16 mm +/- 0,05mm			
Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure		Viatypes
	15					
	40	* Incl. Plating	Top-Layer			
	65	FR4 Tg150 HF				
	17					
	410	FR4 Tg150 HF				
	180					
40		Coverlay				
17	17					
50	50	Polyimide				
17	17					
40		Coverlay				
	180					
	410	FR4 Tg150 HF				
	17					
	65	FR4 Tg150 HF				
	40	* Incl. Plating	Bottom-Layer			
	15					

WE CBT STANDARD LAGENAUFBAUTEN

STARR.flex xRi-2F(4F)-xRi

Standard 3Ri-2F-3Ri Dicke 1,55 mm

Rigidflex 3Ri-2F-3Ri						
PCB Thickness : 1,57 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,16 mm +/- 0,05mm						
Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure		Viatypes
	15					
	45		Top-Layer			
	60	FR4 Tg150 HF				
	17					
	410	FR4 Tg150 HF				
	17					
	180	FR4 Tg150 HF				
40		Coverlay				
17	17					
50	50	Polyimide				
17	17					
40		Coverlay				
	180	FR4 Tg150 HF				
	17					
	410	FR4 Tg150 HF				
	17					
	60	FR4 Tg150 HF				
	45		Bottom-Layer			
	15					

Standard 3Ri-2F-3Ri Dicke 1,55 mm HDI 1-6b-1

Rigidflex 3Ri-2F-3Ri + HDI 1-6b-1						
PCB Thickness : 1,56 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,16 mm +/- 0,05mm						
Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure		Viatypes
	15					
	45		Top-Layer			
	70	FR4 Tg150 HF				
	30					
	65					
	17					
	300	FR4 Tg150 HF				
	200	FR4 Tg150 HF				
40		Coverlay				
17	17					
50	50	Polyimide				
17	17					
40		Coverlay				
	200	FR4 Tg150 HF				
	300	FR4 Tg150 HF				
	17					
	65					
	17					
	70	FR4 Tg150 HF				
	45		Bottom-Layer			
	15					

Standard 3Ri-4F-3Ri Dicke 1,55 mm

Rigidflex 3Ri-4F-3Ri						
PCB Thickness : 1,54 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,27 mm +/- 0,05mm						
Rigid area Structure	Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure	Viatypes
Soldermask		20				
L1		55	* Incl. Plating	Top-Layer		
Prepreg		105	1 x 2116			
L2		16				
Core		125	FR4 Tg150 HF			
L3		16				
Prepreg		250	4 x 1000			
L4	40	16	Coverlay			
Flexcore	100	100	Polyimide			
L5	16	16				
Prepreg	100	100	Bondply			
L6	16	16				
Flexcore	100	100	Polyimide			
L7	16	16				
Prepreg	40	250	Coverlay			
			3 x 1000			
L8		16				
Core		125	FR4 Tg150 HF			
L9		16				
Prepreg		105	1 x 2116			
L10		65	* Incl. Plating	Bottom-Layer		
Soldermask		20				

Standard 3Ri-4F-3Ri Dicke 1,55 mm HDI 2-6(8b)-2

Rigidflex 3Ri-4F-3Ri + HDI 2-6(8b)-2						
PCB Thickness : 1,58 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,34 mm +/- 0,05mm						
Rigid area Structure	Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure	Viatypes
Soldermask		15				
L1		45	* Incl. Plating	Top-Layer		
		60	1 x 1000			
L2		30	* Incl. Plating			
		60	1 x 1000			
L3		16				
		250	FR4 Tg150 HF			
		180	3 x 1000			
	40	16	Coverlay			
L4	50	60	Polyimide			
L5	16	16				
Prepreg	100	100	1 x 2116 / Bondply			
L6	16	16				
	50	50	Polyimide			
L7	16	16				
	40	180	Coverlay			
			3 x 1000			
		250	FR4 Tg150 HF			
L8		16				
		60	1 x 1000			
L9		30	* Incl. Plating			
		60	1 x 1000			
L10		45	* Incl. Plating	Bottom-Layer		
Soldermask		15				

WE CBT NON-STANDARD LAGENAUFBAUTEN

STARR.flex 3Ri-2F+2F-3Ri

Rigidflex 3Ri-2F+2F-3Ri									
PCB Thickness : 1,63 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,39 mm +/- 0,05mm									
Rigid area Structure	Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure				Viatypes
Soldermask		15							
L1		45	* Incl. Plating	Top-Layer					
Prepreg		125	2 x 1080						
L2		33							
Core		200	FR4 Tg150 HF						
L3		33							
Prepreg		170	3 x 1080						
	40		LF0110						
L4	33	33							
	50	50	AP9121						
L5	33	33							
Prepreg	40	160	LF0110						
			3 x 1080						
	40		LF0110						
L6	33	33							
	50	50	AP9121						
L7	33	33							
Prepreg	40	170	LF0110						
			3 x 1080						
L8		33							
Core		200	FR4 Tg150 HF						
L9		33							
Prepreg		125	2 x 1080						
L10		45	* Incl. Plating	Bottom-Layer					
Soldermask		15							

Standard 4F Aufbau

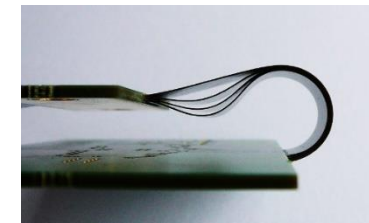
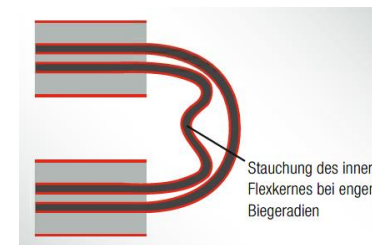
	40		Coverlay	
L4	16	16		
Flexcore	100	100	Polyimide	
L5	16	16		
Prepreg	100	100	Bondply	
L6	16	16		
Flexcore	100	100	Polyimide	
L7	16	16		
	40		Coverlay	

NON-Standard 2F + 2F Aufbau

	40		LF0110	
L4	33	33		
	50	50	AP9121	
L5	33	33		
	40		LF0110	
Prepreg		160	3 x 1080	
	40		LF0110	
L6	33	33		
	50	50	AP9121	
L7	33	33		
	40		LF0110	

Air Gap

Abstand min. 0.150mm – 0,200mm

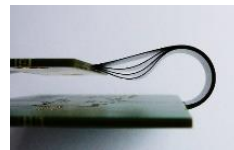


ZUSAMMENFASSUNG LAGENAUFBAUTEN

- Im Webinar **Leiterplattenfertigung Teil 2** finden Sie wichtige Informationen über **asymmetrische** Lagenaufbauten sowie eine Beschreibung der notwendigen Basis-Materialien
- Symmetrische STARR.flex** Leiterplatten werden für Werkzeuge in der Industrie bis hin zu hoch-modernen Highspeed-Kameras eingesetzt.
- Standard-Lagenaufbauten der xRi-2F(4F)-xRi Varianten wurden vorgestellt
- NON-Standard am Beispiel eines 3Ri-2F+2F-3Ri Lagenaufbau mit Air-Gap

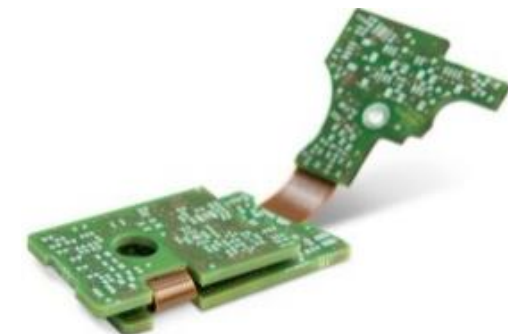


Rigidflex 3Ri-2F-3Ri									
PCB Thickness: 0,50 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,30 mm +/- 0,05mm									
Layer	Material	Thickness	Material description	Flex area	Structure	Material	Thickness	Material description	Notes
1	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
2	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
3	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
4	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
5	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
6	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
7	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
8	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
9	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
10	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
11	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
12	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
13	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
14	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
15	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
16	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
17	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
18	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
19	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
20	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
21	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
22	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
23	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
24	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
25	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	



Rigidflex 3Ri-2F-3Ri									
PCB Thickness: 0,50 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,30 mm +/- 0,05mm									
Layer	Material	Thickness	Material description	Flex area	Structure	Material	Thickness	Material description	Notes
1	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
2	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
3	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
4	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
5	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
6	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
7	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
8	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
9	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
10	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
11	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
12	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
13	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
14	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
15	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
16	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
17	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
18	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
19	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
20	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
21	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
22	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
23	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
24	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
25	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	

Rigidflex 1Ri-2F-1Ri									
PCB Thickness: 0,50 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,15 mm +/- 0,05mm									
Layer	Material	Thickness	Material description	Flex area	Structure	Material	Thickness	Material description	Notes
1	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
2	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
3	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
4	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
5	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
6	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
7	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
8	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
9	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
10	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
11	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
12	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
13	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
14	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
15	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
16	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
17	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
18	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
19	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
20	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
21	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
22	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
23	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
24	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	
25	FR4	0,50	FR4 Tg150 HF			FR4	0,50	FR4 Tg150 HF	



LEITERPLATTENPRODUKTION, TEIL 3: STARR.FLEX FORTSETZUNG

Kurzumfrage: Multiple-Choice mit nur einer richtigen Antwort

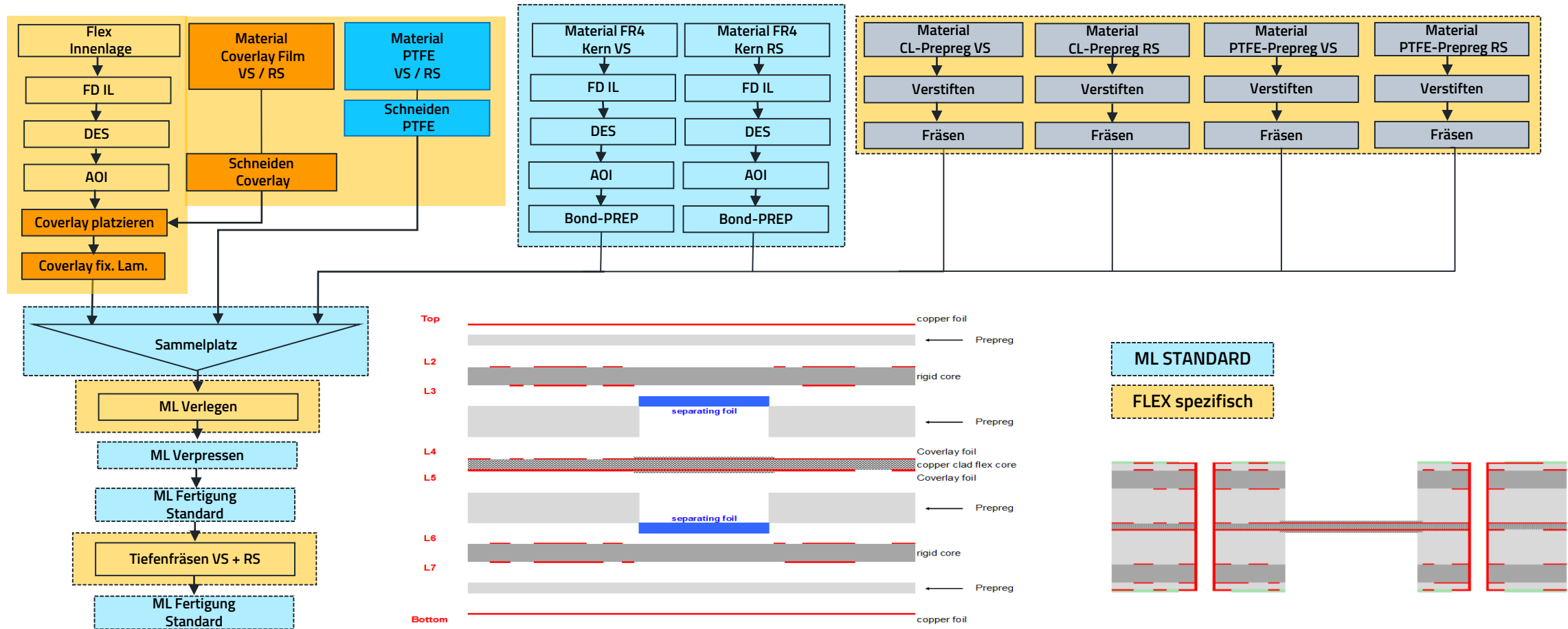
Was ist das typische Merkmal eines symmetrischen Lagenaufbaus $xRi-yF-xRi$ einer starrflexiblen Leiterplatte?

- Impedanz-definierte Signale im Flexbereich sind nicht möglich
- Sie bestehen nur aus flexiblen Basismaterialien
- Die flexiblen Lagen liegen immer außen
- Der flexible Bereich kann nur aus 2 Flexlagen bestehen
- Die flexiblen Lagen liegen im Inneren (Mitte) der Leiterplatte



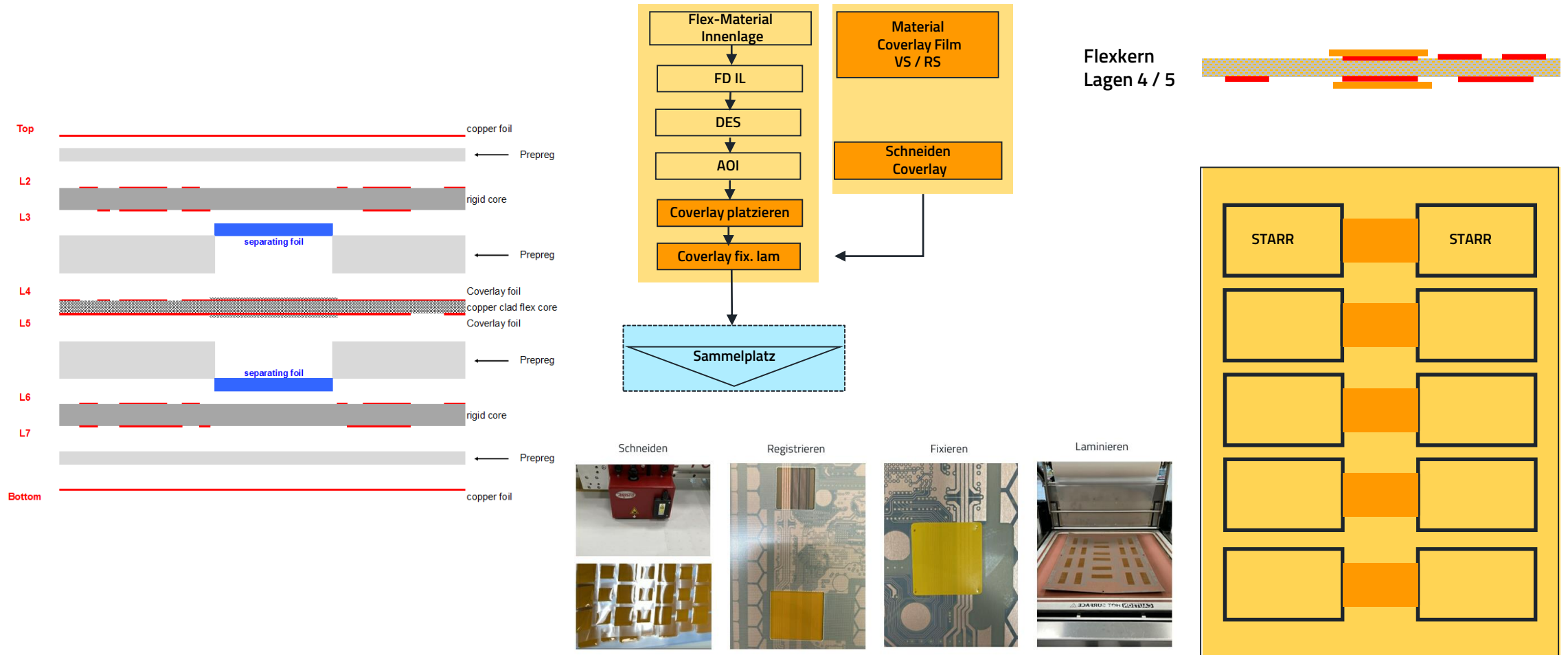
HERSTELLUNGSPROZESSE

STARR.flex 3Ri-2F-3Ri



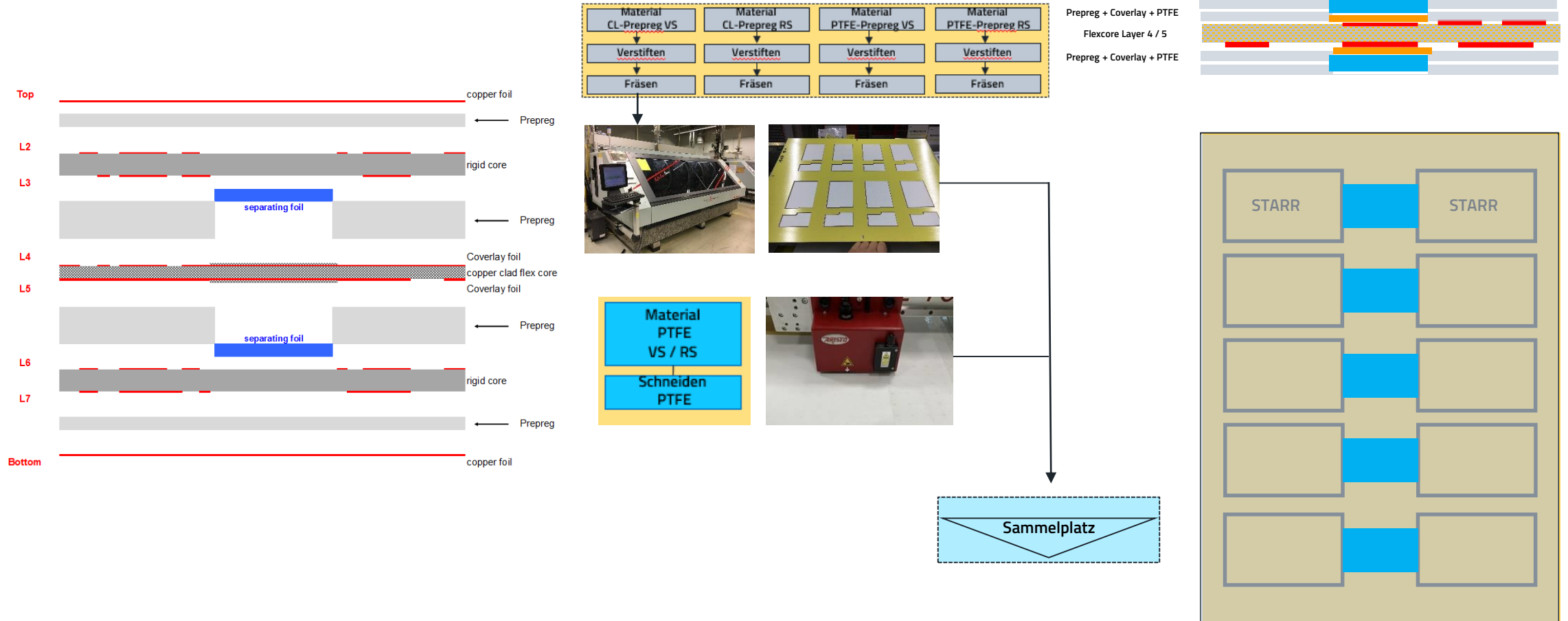
HERSTELLUNGSPROZESSE

STARR.flex 3Ri-2F-3Ri (Flexlage 4 / 5)



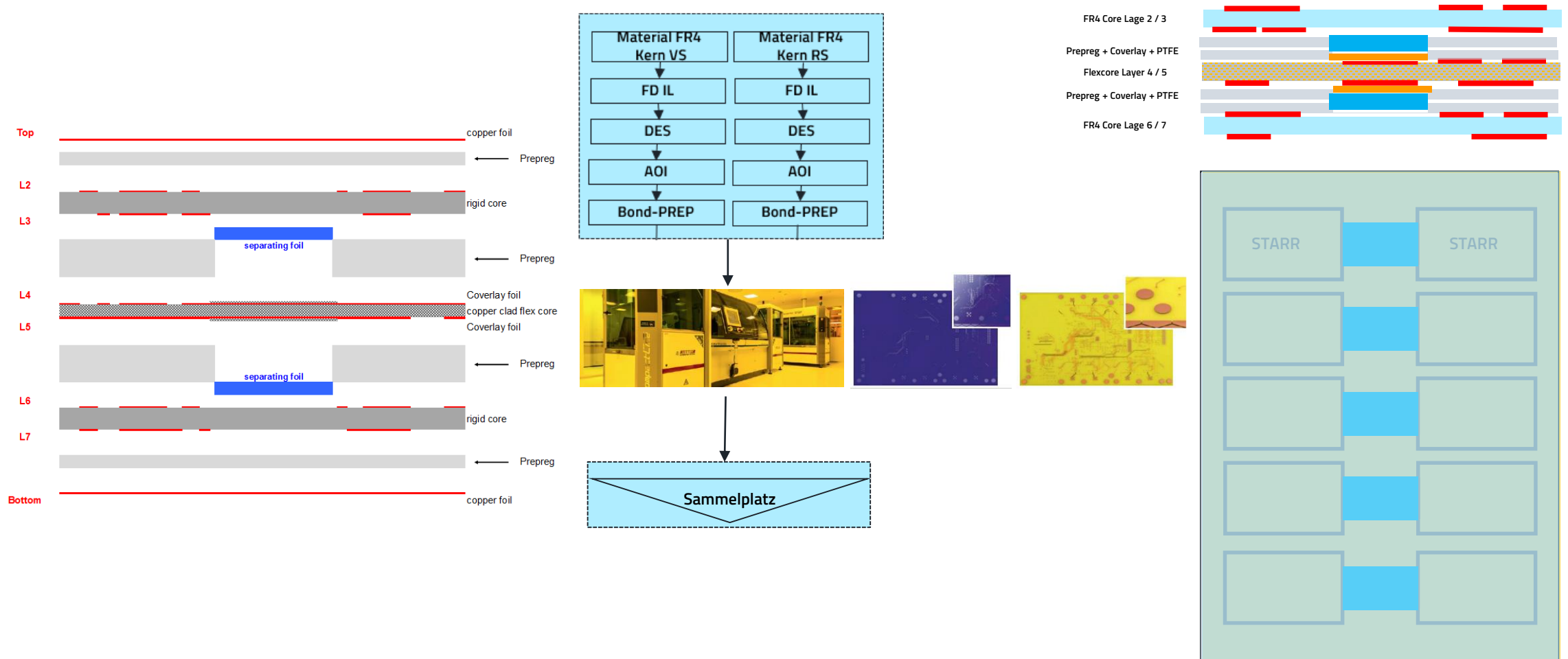
HERSTELLUNGSPROZESSE

STARR.flex 3Ri-2F-3Ri (Prepreg, PTFE Folie)



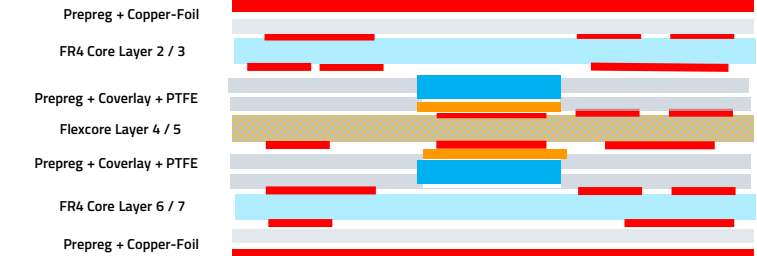
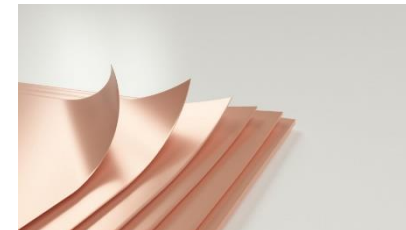
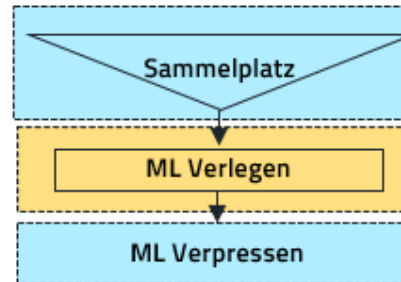
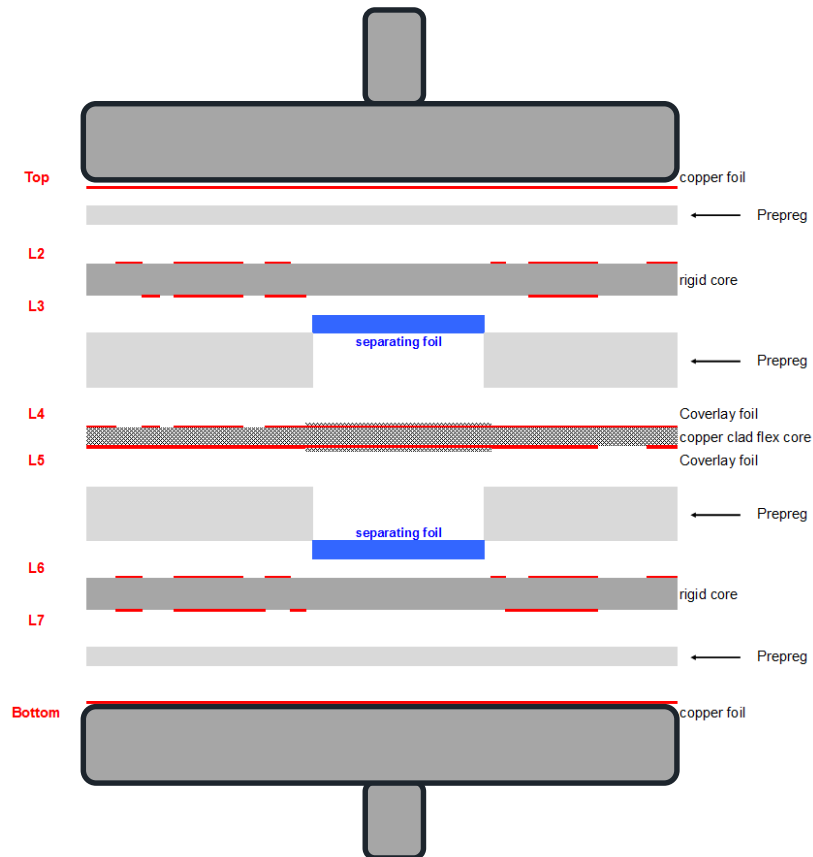
HERSTELLUNGSPROZESSE

STARR.flex 3Ri-2F-3Ri (starre Innenlagen 2 & 3 / 6 & 7)



HERSTELLUNGSPROZESSE

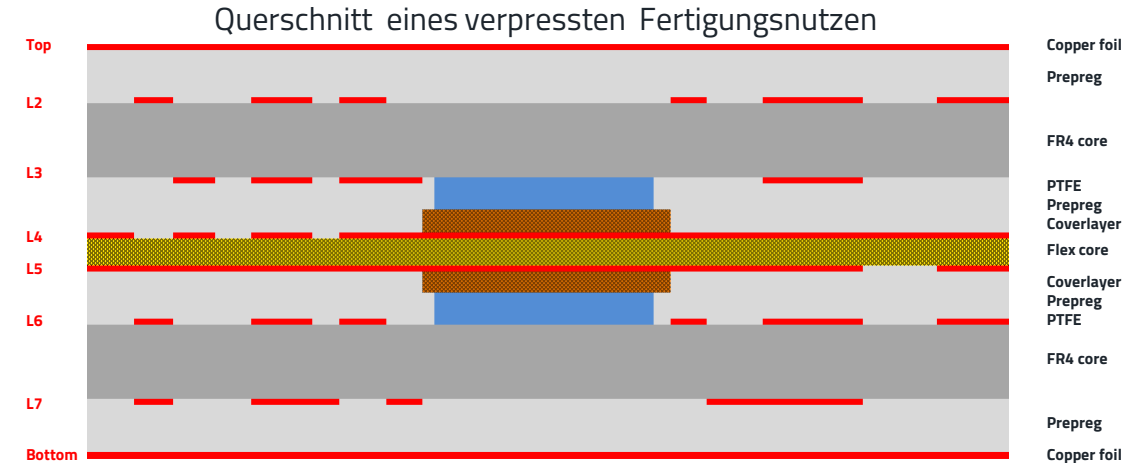
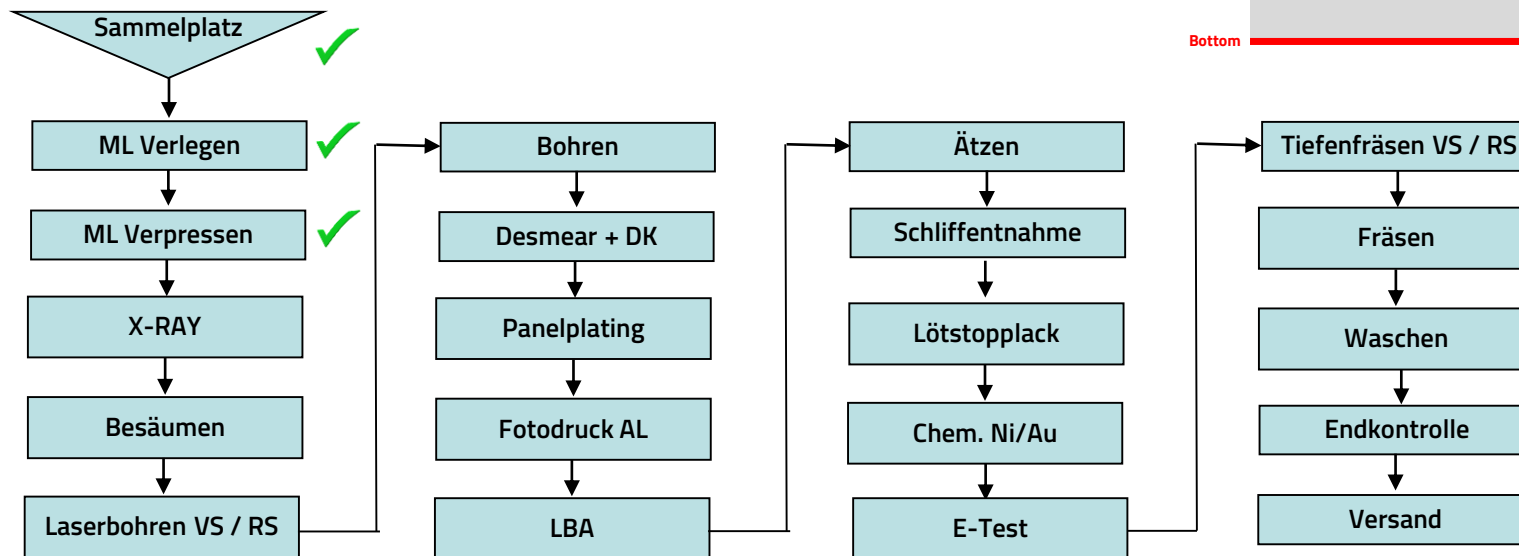
STARR.flex 3Ri-2F-3Ri (Prepreg und Kupferfolien)



HERSTELLUNGSPROZESSE

STARR.flex 3Ri-2F-3Ri

- Nach dem Verpressen der starrflexiblen Leiterplatte, kommen alle gängige Prozesse einer BASIC Multilayer-Leiterplatte zum Einsatz.



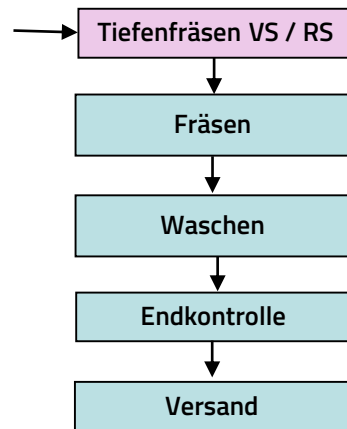
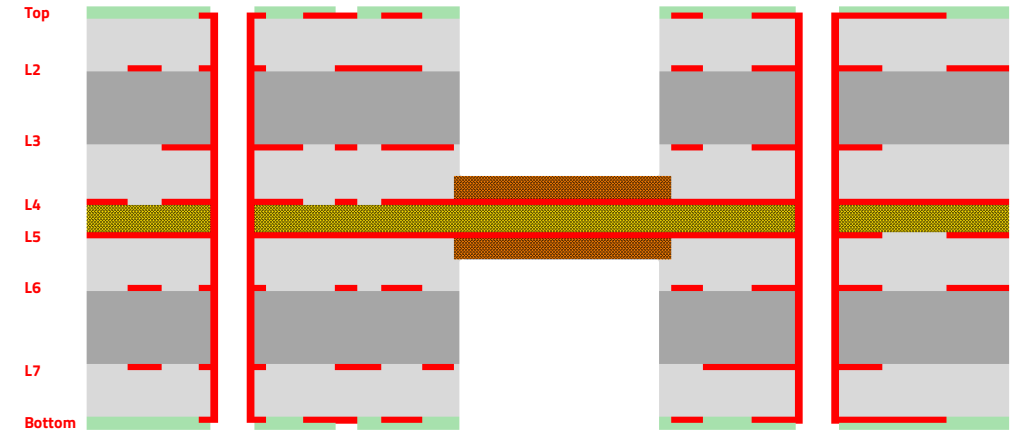
HERSTELLUNGSPROZESSE

STARR.flex 3Ri-2F-3Ri (Tiefenfräsung)

Für den Prozess „**Tiefenfräsen**“ sind zwei Prozessschritte notwendig.

- Tiefenfräsung von der Top-Seite
- Tiefenfräsung von der Bottom-Seite

Die Eintauchtiefe des Fräswerkzeug geht bis zur PTFE-Folie(separating foil). Dabei wird die PTFE-Folie entfernt.



Fräswerkzeug

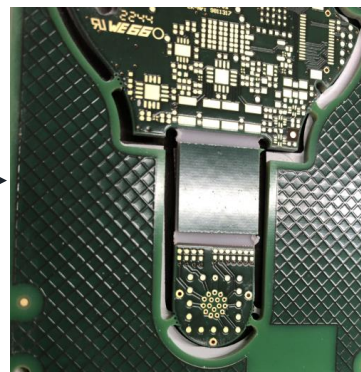


Bild 1

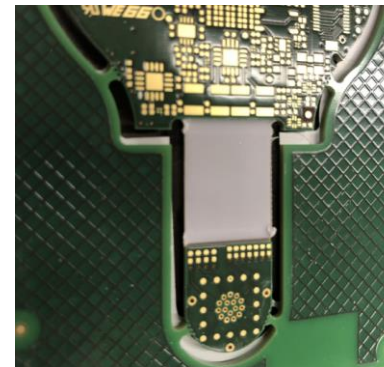


Bild 2

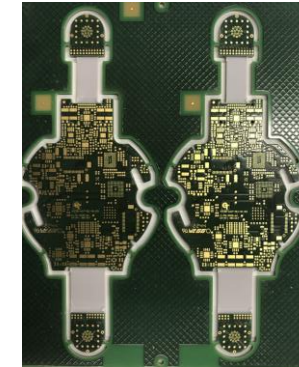


Bild 3

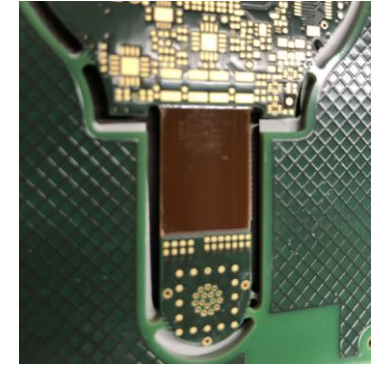
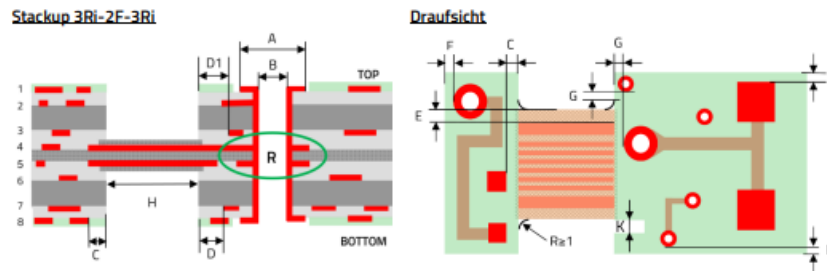


Bild 4

DESIGN RULES

STARR.flex xRi- $\geq 2F$ -xRi

Jetzt haben wir erfahren, dass die Herstellung einer starrflexiblen Leiterplatte sich grundlegend zur einer Standard starren Leiterplatte unterscheidet. Gerade die mechanische Bearbeitung vom Prepreg und vom Coverlayer benötigen elementare **Design Rules**.



Besonders die Punkte **D** und **G** benötigen eine genauere Betrachtung.

Dafür besuchen Sie bitte unsere Web-Seite.

- [Design Rules STARR.flex xRi-2F-xRi](#)
- [Design Guide STARR.flex](#)

Design Rules

STARR.flex xRi- $\geq 2F$ -xRi

Diese Designregeln gelten für:
Starrflexible Leiterplatten mit ≥ 2 Kupferlagen auf Flexmaterial Polyimid innenliegend.
Anwendung nach IPC-2223 Use A: Flex-to-install, UL-Kennzeichnung nach UL94 und UL796F möglich.

Beispiele:

3F-2Ri-3F: 8-lagig
2Ri-4F-2Ri + HDI 1-6-1: 8-lagig
3Ri-3x(2F)-3Ri: 12-lagig

Nomenklatur: Ri = Rigid (starr), F = Flex

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 Lötstoppsmaske entnehmen Sie bitte unseren BASIC Design Rules unter www.we-online.com/basic.
- Füllen von Bohrungen:
Verwenden Sie keine offenen Bohrungen in Lötspads! 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)!
- Lift-off Bereiche - Achtung: KEIN Kupferlayout unter dem Flex und KEINE Vias erlaubt!
- Starrflexible Leiterplatten müssen vor dem Bestücken getrocknet werden. Weitere Informationen dazu finden Sie unter www.we-online.com/trocknungsprozesse.
- Für das Trocknen sind Kupferöffnungen in Masse- bzw. Referenzlagen notwendig.
Empfehlung: Kupferöffnungen: 0,3mm pro 1mm Kupferlänge.
- Flex-to-install Biegeadien: Einbaubiegebeanspruchung nach IPC-2223D bis 90° Biegewinkel:
 - 2 Kupferlagen: mindestens 10 x Gesamtdicke (IPC-2223 Punkt 5.2.3.3)
 - Mehr als 2 Kupferlagen: 20 x Gesamtdicke (IPC-2223 Punkt 5.2.4.3)
 - Bei anspruchsvolleren Einsatzbedingungen bitten wir um Rücksprache.
- Gerne erstellen wir für Sie einen optimalen Liefernutzen (best price)!

Technisches Marketing 22.07.2022 Seite 1 von 4

Design Rules

STARR.flex xRi- $\geq 2F$ -xRi

Stackup 3Ri-2F-3Ri

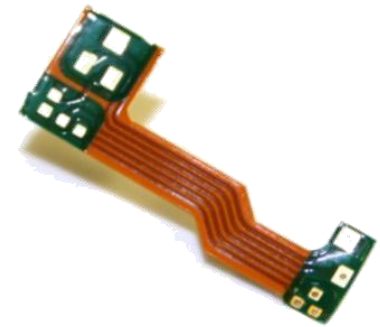
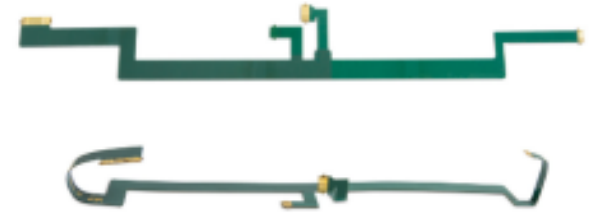
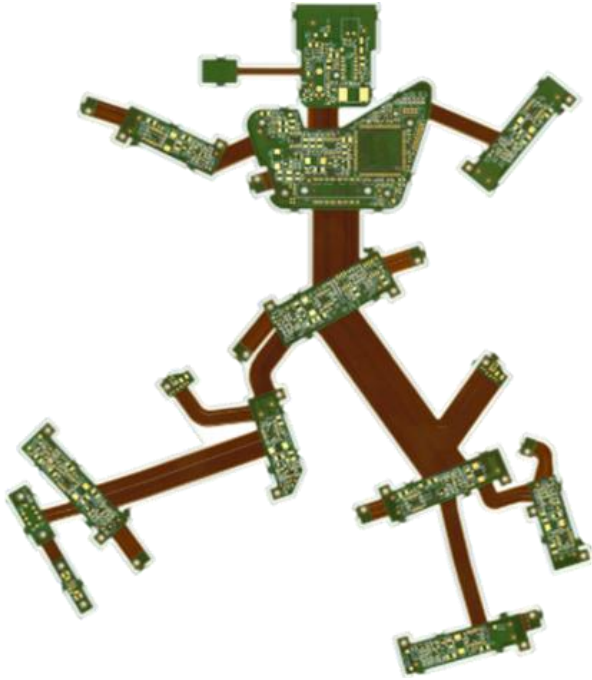
Draufsicht

Symbol	Beschreibung	Technischer Standard	Erhöhte Anforderung
	Leiterbreiten und -abstände	siehe WE BASIC Design Rules!	
A	Minimaler Via-Paddurchmesser → für alle Pad-Anbindungen werden Teardrops empfohlen	siehe WE BASIC Design Rules!	
B	Enddurchmesser durchgehende Vias	siehe WE BASIC Design Rules!	
R	→ NFP: Non functional / non-used pads nicht entfernen!		
C	Abstand Cu - Aussenlage zu Starrflex-Übergang (Bottom)	$\geq 300\mu m$	
D	Abstand Cu zu Starrflex-Übergang - entfernt liegende Innenlage	$\geq 500\mu m$	
D1	Abstand Cu zu Starrflex-Übergang - Innenlage zum Flexkern zeigend	$\geq 1000\mu m$	
E	Abstand Leiter zur Flexkontur	$\geq 300\mu m$	
F	Abstand freiliegendes Cu - außerhalb des Starrflex-Übergangs	$\geq 300\mu m$	
G	Flexbereich 2F: Abstand Viapad zu Starrflex-Übergang	$\geq 1500\mu m$	$\geq 1000\mu m$
G	Flexbereich 2F: Abstand Viapad zu Starrflex-Übergang	$\geq 2000\mu m$	$\geq 1500\mu m$
H	Länge des Flexbereichs bei 2F (bei $> 2F$ bitte Rücksprache)	$\geq 5mm$	$\geq 2,5mm$
K	Minimale Einstichbreite direkt am Flexbereich	1,6mm	1,0mm
K'	Konturbearbeitung Flexbereich: <u>Kein Kerben zulässig!</u>		
2F	2F-Kontakte Dickentoleranz (Material des Stiffeners)	$\pm 0,05mm$ (FR4)	$\pm 0,03mm$ (PI) Sonderaufbau
-	Kombination mit Buried via-Technik und Microvias (ab 2Ri-yF-2Ri) möglich	siehe HDI Microvia Design Guide!	

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

Technisches Marketing 22.07.2022 Seite 4 von 4

LEITERPLATTENPRODUKTION, TEIL 3: STARR.FLEX FORTSETZUNG



Vielen Dank!

