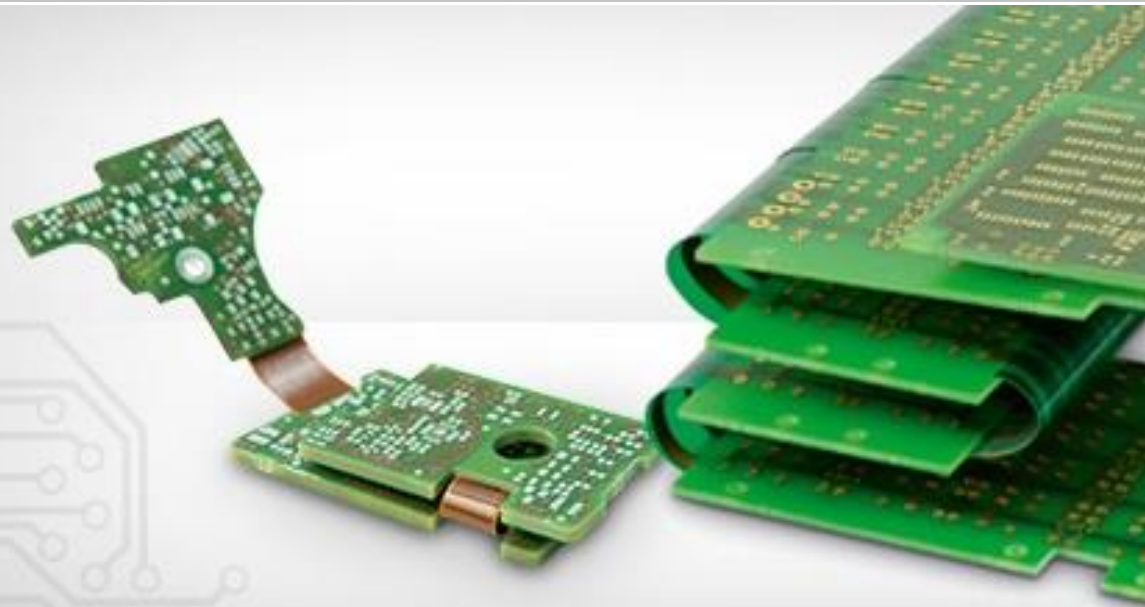


MINIATURISIERUNG HOCH ZWEI – TEIL II

Verbinden Sie die Vorteile von Starrflex und HDI auf Ihrer Leiterplatte!



Niedernhall
13.07.2021

AGENDA



- 1** Zusammenfassung Teil 1
- 2** Aufbauvarianten: Wie kann HDI mit Starrflex kombiniert werden?
- 3** Welche Optimierungsmöglichkeiten gibt es?
- 4** Wie können die Kosten reduziert werden?
- 5** Zusammenfassung



Verena Laukemann
Technisches Projektmanagement

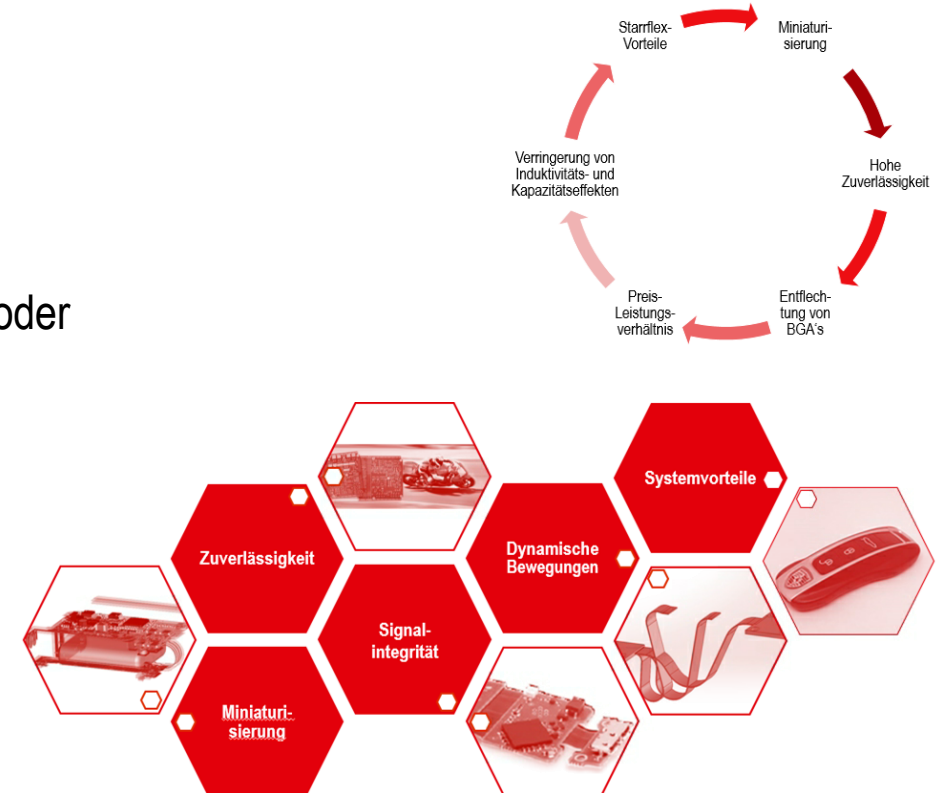


ZUSAMMENFASSUNG

Teil 1



- Durch die Kombination von HDI und Starrflex werden die Vorteile beider Technologien optimal genutzt.
- Die Technologie HDI verwendet Micro und Buried Vias um
 - Platz im Layout zu gewinnen oder
 - Die Größe des Gesamtsystems zu reduzieren.
- Die Technologie Starrflex schafft zusätzlichen Platz im System durch
 - Die Eliminierung von Steckern, Steckerfootprints und Kabelbäumen oder
 - Die dreidimensionale Nutzung des Gehäuseraumes.
- Der Aspect Ratio spielt eine wichtige Rolle bei der Auswahl der Via Pad-Durchmesser.
- Die verschiedenen Filling-Typen erfordern die Beachtung der dafür geltenden Designregeln im Layout.
 - Mindestabstände Kupfer zu Kupfer



HDI-RIGID.FLEX

Aufbauvarianten



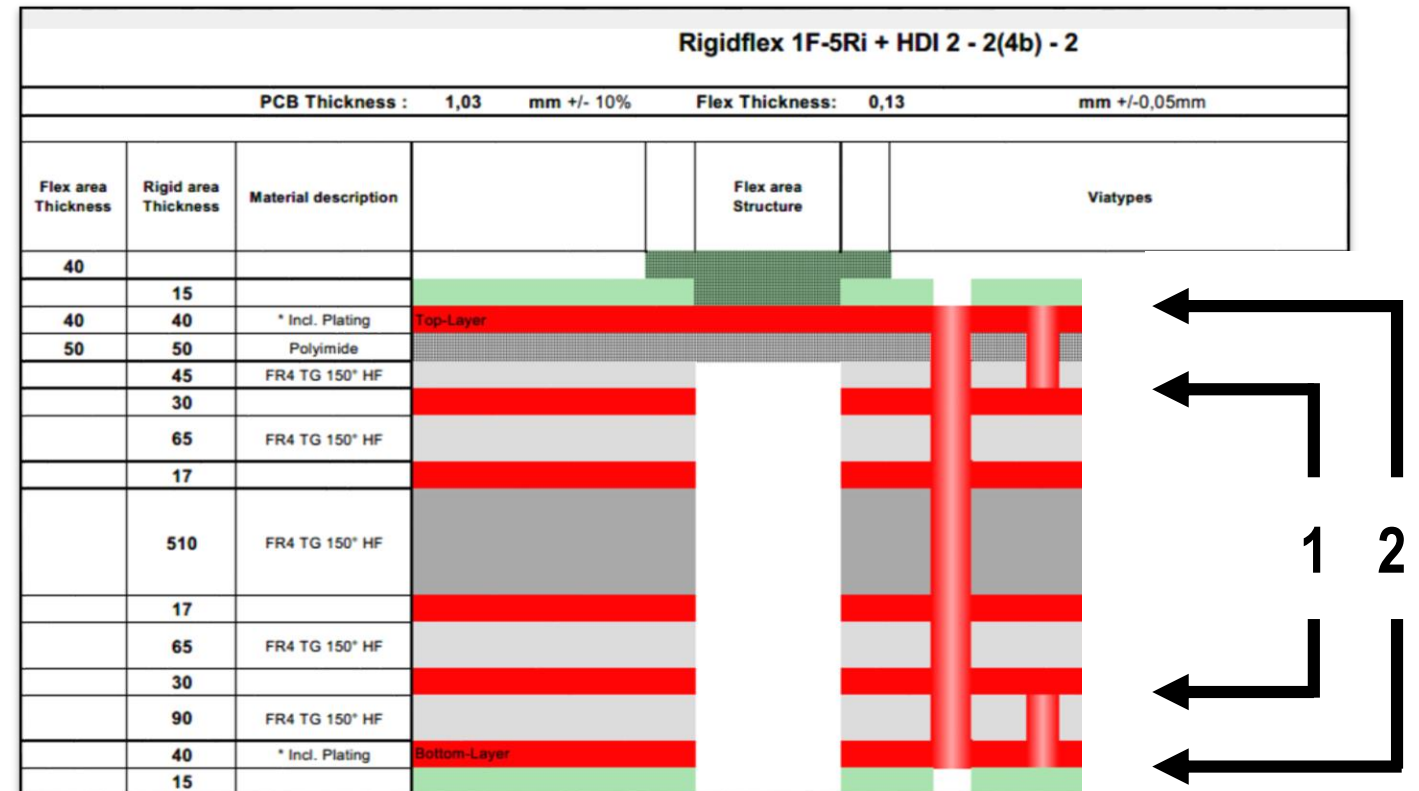
RIGID.flex 1F-xRi

- Standardaufbau: 1 x MV
- Sonderaufbau: BV & MV komplett
- Dünne Gesamtdicke möglich
 - Min. 0,50mm +/-0,05mm
- MV-Pad-Ø: min. 350µm
- BV-Pad-Ø: min. 450µm

Legende:

MV: Micro Via **PTH:** Plated Through Hole

BV: Buried Via



HDI-RIGID.FLEX

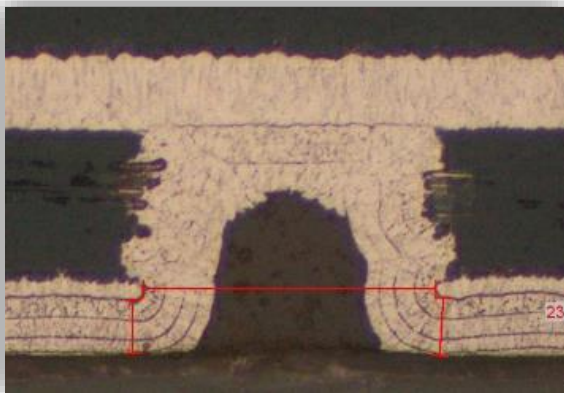
Aufbauvarianten



RIGID.flex 1F-xRi

Design Tipp:

- Dünneres Prepreg auf RS
 - MV-Pad-Ø: min. 250µm



z.B. 1 x 1080

Rigidflex 1F-5Ri + HDI 2 - 2(4b) - 2									
PCB Thickness :		1,03	mm +/- 10%	Flex Thickness:		0,13	mm +/- 0,05mm		
Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description			Flex area Structure			Viatypes	
40									
	15								
40	40	* Incl. Plating	Top-Layer						
50	50	Polyimide							
	45	FR4 TG 150° HF							
	30								
	65	FR4 TG 150° HF							
	17								
	510	FR4 TG 150° HF							
	17								
	65	FR4 TG 150° HF							
	30								
	60	FR4 TG 150° HF							
	40	* Incl. Plating	Bottom-Layer						
	15								

HDI-RIGID.FLEX

Aufbauvarianten



RIGID.flex 2F-xRi

- Standardaufbau: 1 x MV
- Keine weiteren MV und BV möglich
- MV-Pad-Ø: min. 300µm

Keine Verbindung L2 nach L5 möglich!

Rigidflex 2F-4Ri + HDI 1-4-1						
PCB Thickness : 1,01 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,19 mm +/- 0,05mm						
Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure		Viatypes
40						
	15					
40	40	incl. plating	Top-Layer			
50	50	Polyimide adhesiveless				
17	17					
40		Coverlay				
	90	FR4 TG150 HF				
	250	FR4 TG150 HF				
	17					
	125	FR4 TG150 HF				
	17					
	250	FR4 TG150 HF				
	17					
	65	FR4 TG150 HF				
	40	incl. plating	Bottom-Layer			
	15					

HDI-RIGID.FLEX

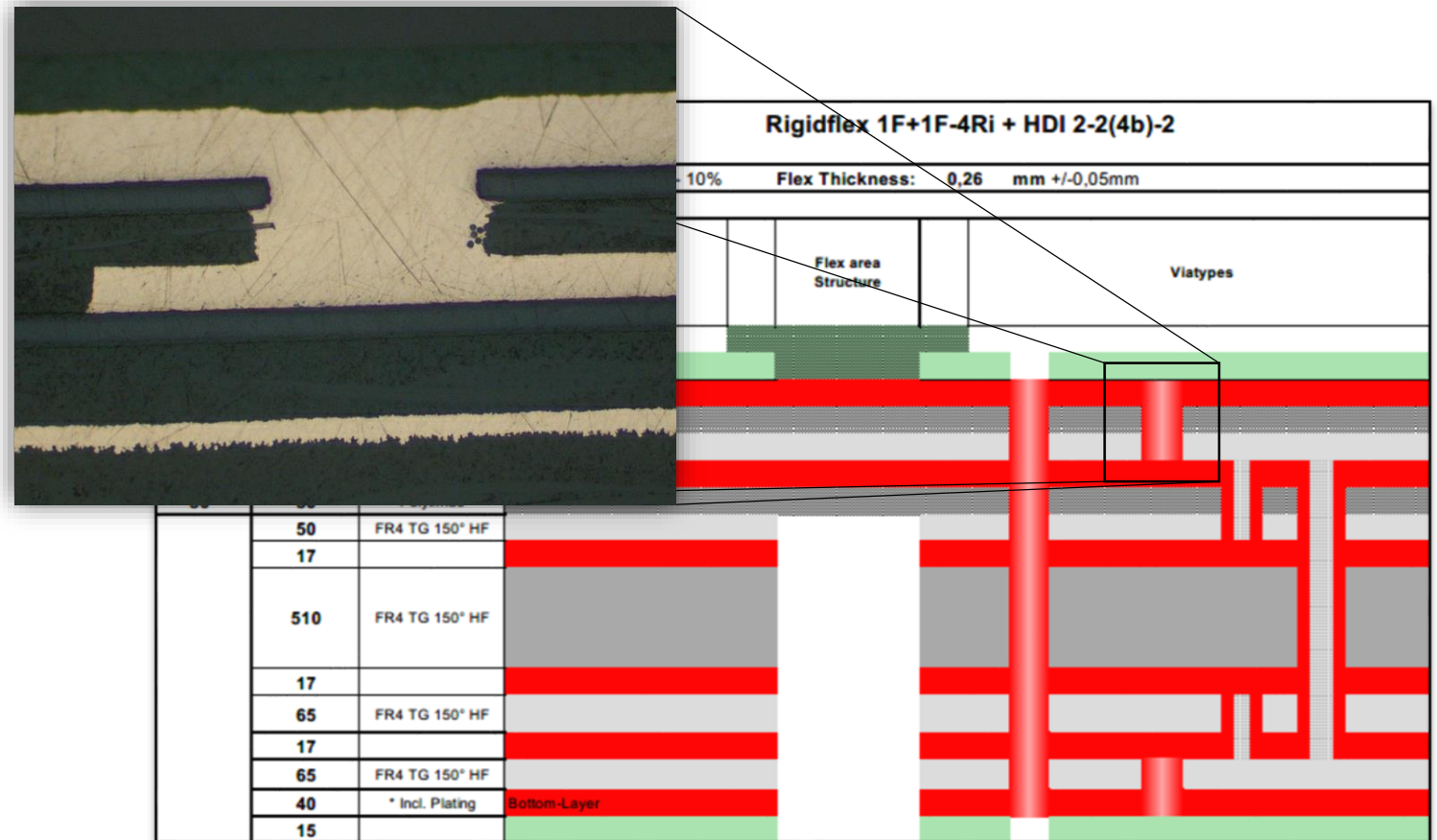
Aufbauvarianten



RIGID.flex 2F-xRi

- **Design Tipp:**

- Sonderaufbau 1F+1F-xRi
- Vorderseite MV-Pad-Ø: min. 350µm
- Rückseite MV-Pad-Ø: min. 250µm
- BV-Pad-Ø: min. 450µm



HDI-RIGID.FLEX

Aufbauvarianten



RIGID.flex xRi-2F-xRi

- MV ab sechs Lagen (2Ri-2F-2Ri)
- MV durch fast alle Lagen
- BV durch Flex- plus benachbarte Starrlagen
- Dünne Gesamtdicke möglich
- MV-Pad-Ø: min. 250µm
- BV-Pad-Ø: min. 450µm

Achtung:

MV zwischen Flex-Lagen und benachbarten Lagen sind nicht möglich!

Rigidflex 3Ri-2F-3Ri + HDI 2-4b-2						
PCB Thickness : 1,59 mm +/- 10% Flex Thickness: 0,16 mm +/- 0,05mm						
Flex area Thickness	Rigid area Thickness	Material description		Flex area Structure		Viatypes
	15					
	40		Top-Layer			
	60	FR4 Tg150 HF				
	30					
	60	FR4 Tg150 HF				
	30					
	70	FR4 Tg150 HF				
	250	FR4 Tg150 HF				
	200	FR4 Tg150 HF				
40		Coverlay				
17	17					
50	50	Polyimide				
17	17					
40		Coverlay				
	200	FR4 Tg150 HF				
	250	FR4 Tg150 HF				
	70	FR4 Tg150 HF				
	30					
	60	FR4 Tg150 HF				
	30					
	60	FR4 Tg150 HF				
	40		Bottom-Layer			
	15					

UMFRAGE

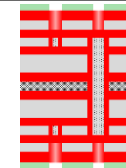
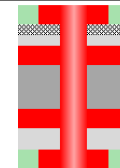


■ Welche Via-Typen verwenden Sie zur Entflechtung von BGA's?

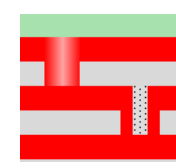
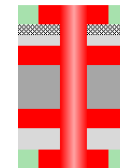
- Nur PTH



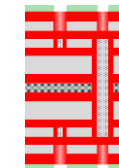
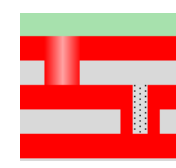
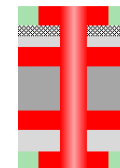
- PTH in Kombination mit gestackten MV und BV



- PTH in Kombination mit gestagerten MV und BV



- PTH, MV und BV sowohl gestackt als auch gestaggered



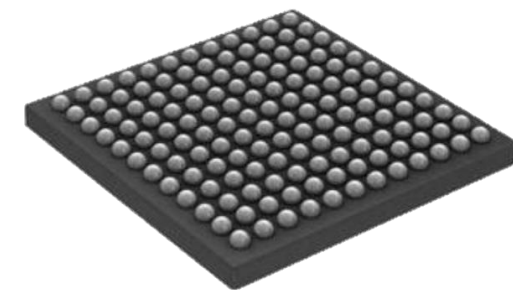
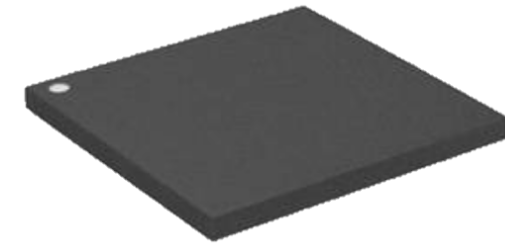
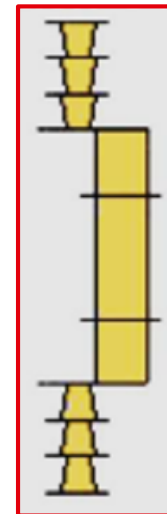
HDI-RIGID.FLEX: STARKE KOMBINATIONEN MIT HDI

Referenzdesign UFBGA 7X7X0.6 169L P 0,5mm



Ausgangssituation und Herausforderung:

- **Kundenanfrage:** μ BGA full array, 13x13 auf einer hochkomplexen Starrflex-Leiterplatte
- **Stackup-Idee:** 4Ri-2F-4Ri + HDI 3+4b+3
 - Idee Kunde: stacked Microvias
 - Buried Via versetzt zu Microvias
 - Einwand WE: Erfordert 2x Kupferfüllung:
Begrenzt die Layoutabstände auf L2/L3 und L8/L9
- **Designparameter Kunde:**
 - Microvia Pad 275 μ m
 - Microvia-in- μ BGA-Pad auf der obersten Lage
 - Breite / Abstand: 75 μ m / 75 μ m
 - Impedanzkontrolle nicht erforderlich

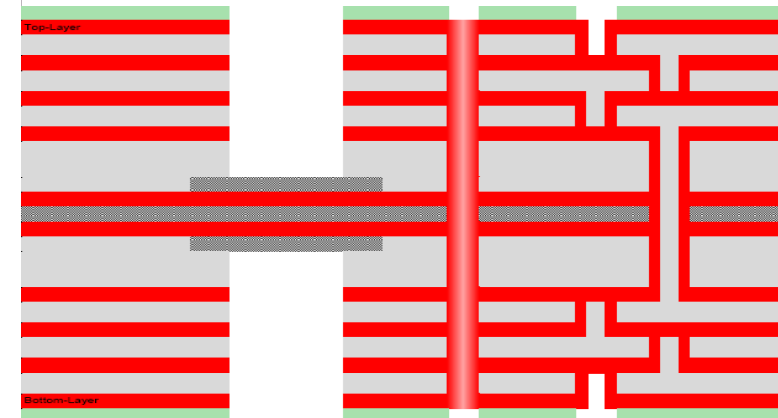
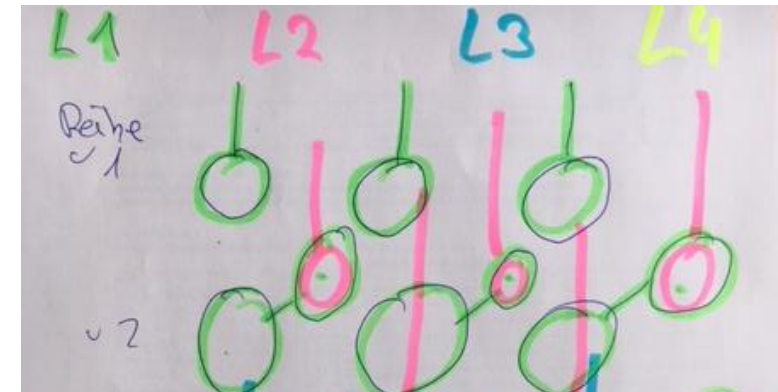


HDI-RIGID.FLEX: STARKE KOMBINATIONEN MIT HDI

Referenzdesign UFBGA 7X7X0.6 169L P 0,5mm



- Lösungsansatz WE CBT Technisches Projektmanagement:
- Stackup HDI-RIGID.flex 4Ri-2F-4Ri + HDI 3+4b+3
 - Staggered anstatt stacked Microvias
 - Keine Kupferfüllung der Microvias erforderlich:
Feinere Layoutabstände werden möglich
 - Buried Via versetzt zu Microvias
- Spezielle Designregeln nur für den μ BGA-Bereich
 - Microvia Pad kleiner: $250\mu\text{m}$
 - μ BGA-Pad kleiner: $240\mu\text{m}$
 - Lötstopplackfreistellungen $50\mu\text{m}$
 - Microvia-in-pad
 - Breite / Abstand: $70\mu\text{m}$ / $90\mu\text{m}$ (Lagen mit Plating!)

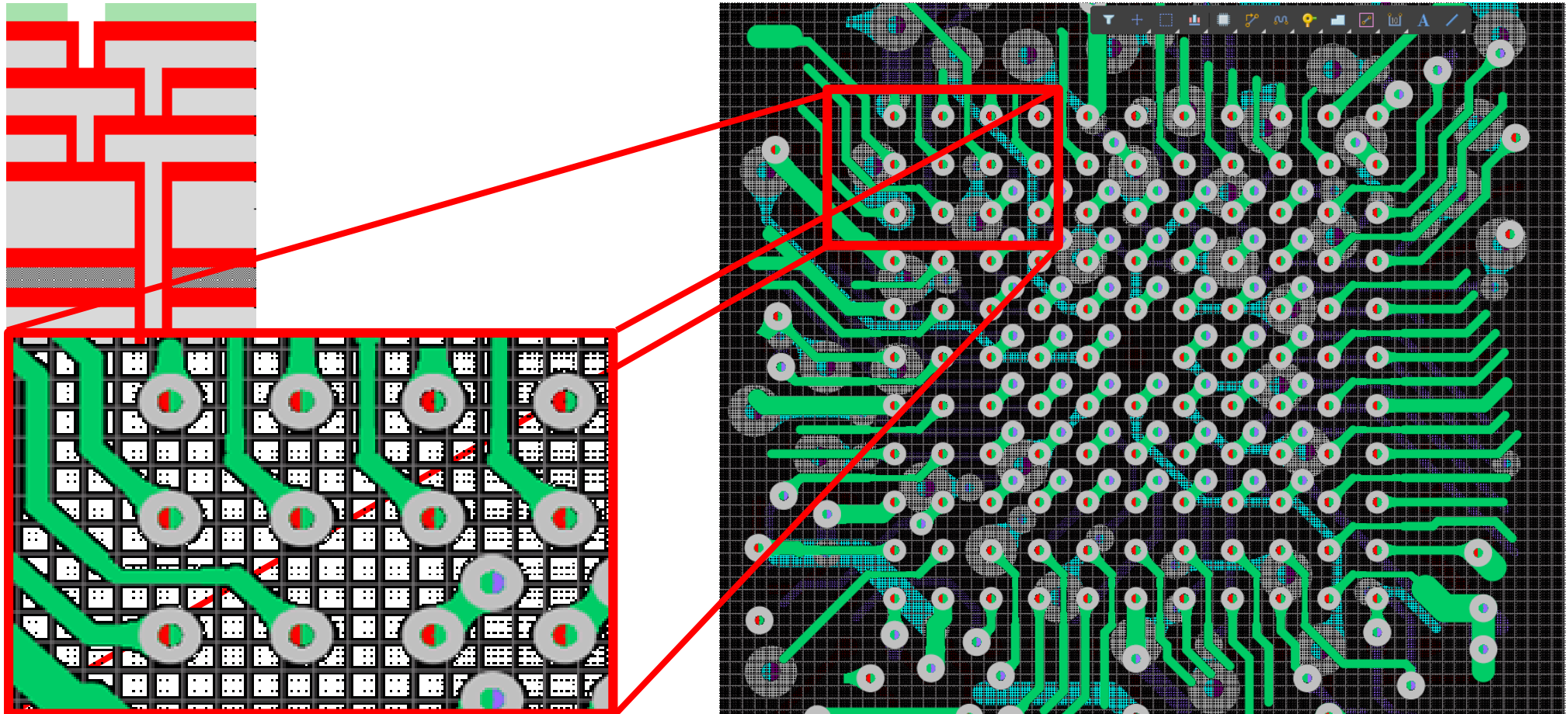


HDI-RIGID.FLEX: STARKE KOMBINATIONEN MIT HDI

Referenzdesign UFBGA 7X7X0.6 169L P 0,5mm

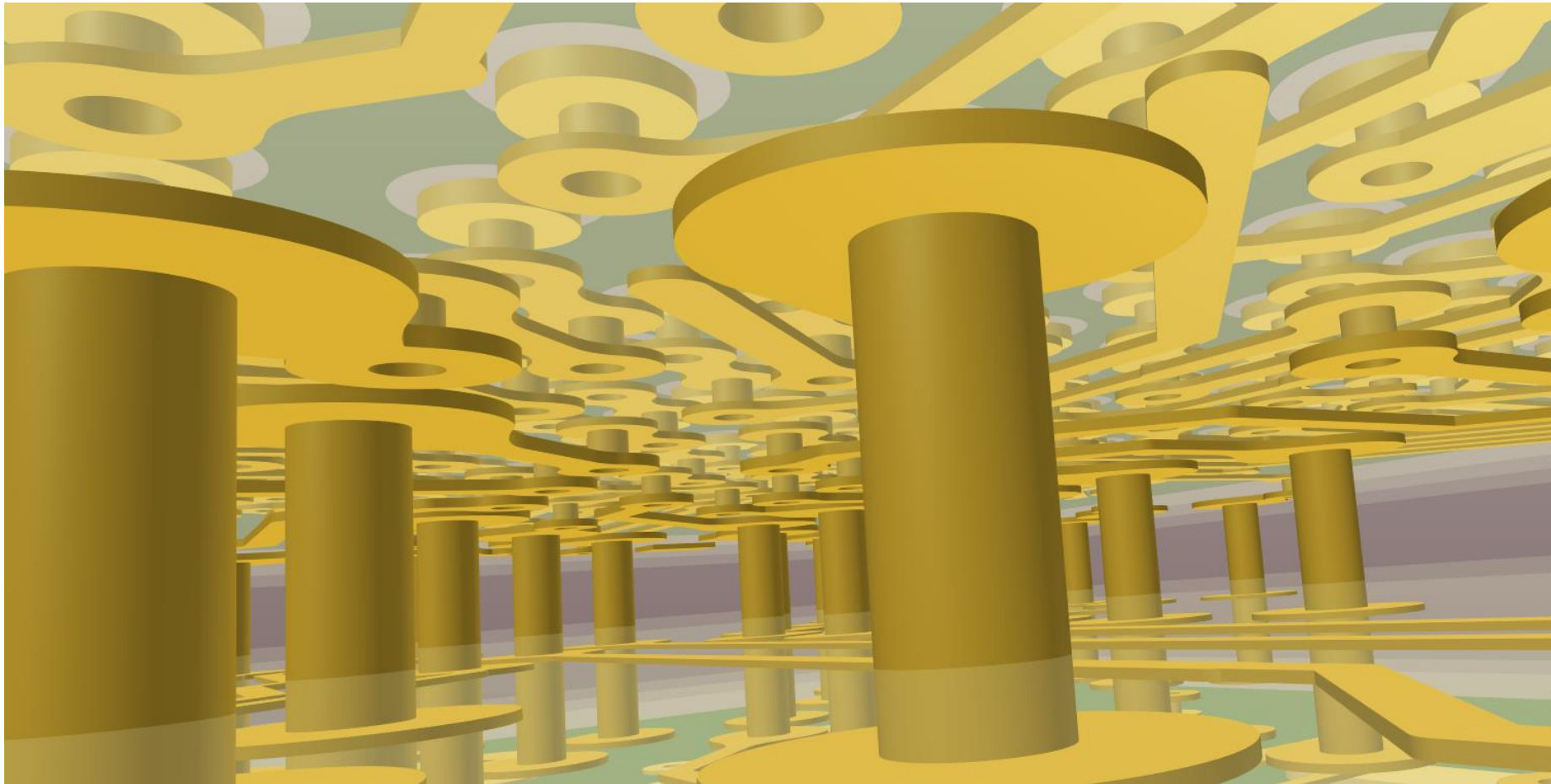


TOP
Lage 2
Lage 3
Lage 4



HDI-RIGID.FLEX: STARKE KOMBINATIONEN MIT HDI

Referenzdesign UFBGA 7X7X0.6 169L P 0,5mm



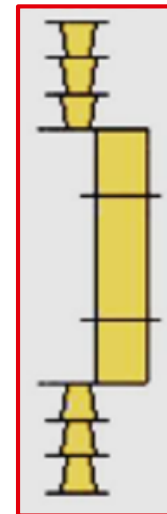
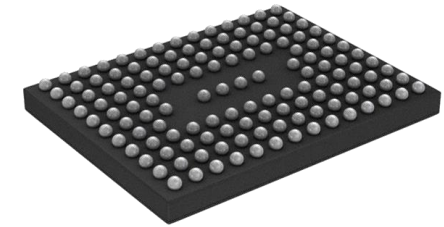
HDI-RIGID.FLEX: STARKE KOMBINATIONEN MIT HDI

Referenzdesign W-CSP138 5.9X4.6 P 0,4mm



Ausgangssituation und Herausforderung:

- **Kundenanfrage:** W-CSP, kein Full Array 138 pins auf einer hochkomplexen Starrflex-Leiterplatte
- **Stackup-Idee:** 4Ri-2F-4Ri + HDI 3+4b+3
 - Idee Kunde: stacked Microvias
 - Buried Via versetzt zu Microvias
 - Erfordert 2x Kupferfüllung:
Begrenzt die Layoutabstände auf L2/L3 und L8/L9
- **Designparameter Kunde:**
 - Microvia Pad 275µm
 - Microvia-in-µBGA-Pad auf der obersten Lage
 - Breite / Abstand: 75µm / 75µm
 - Impedanzkontrolle nicht erforderlich



HDI-RIGID.FLEX: STARKE KOMBINATIONEN MIT HDI

Referenzdesign W-CSP138 5.9X4.6 P 0,4mm



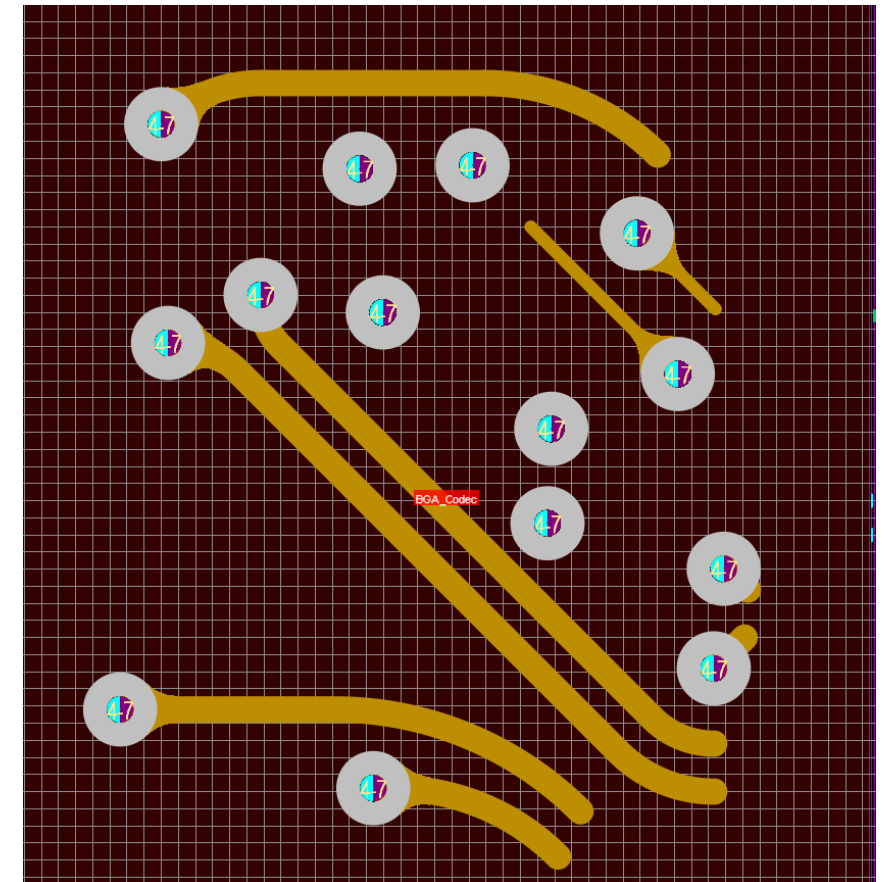
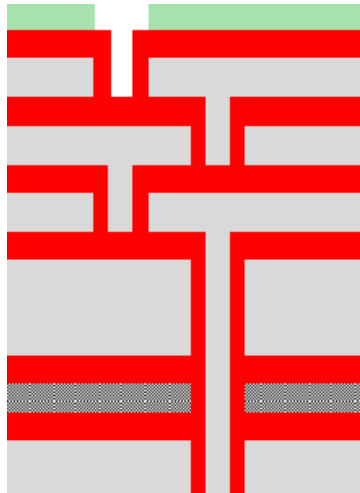
TOP

Lage 2

Lage 3

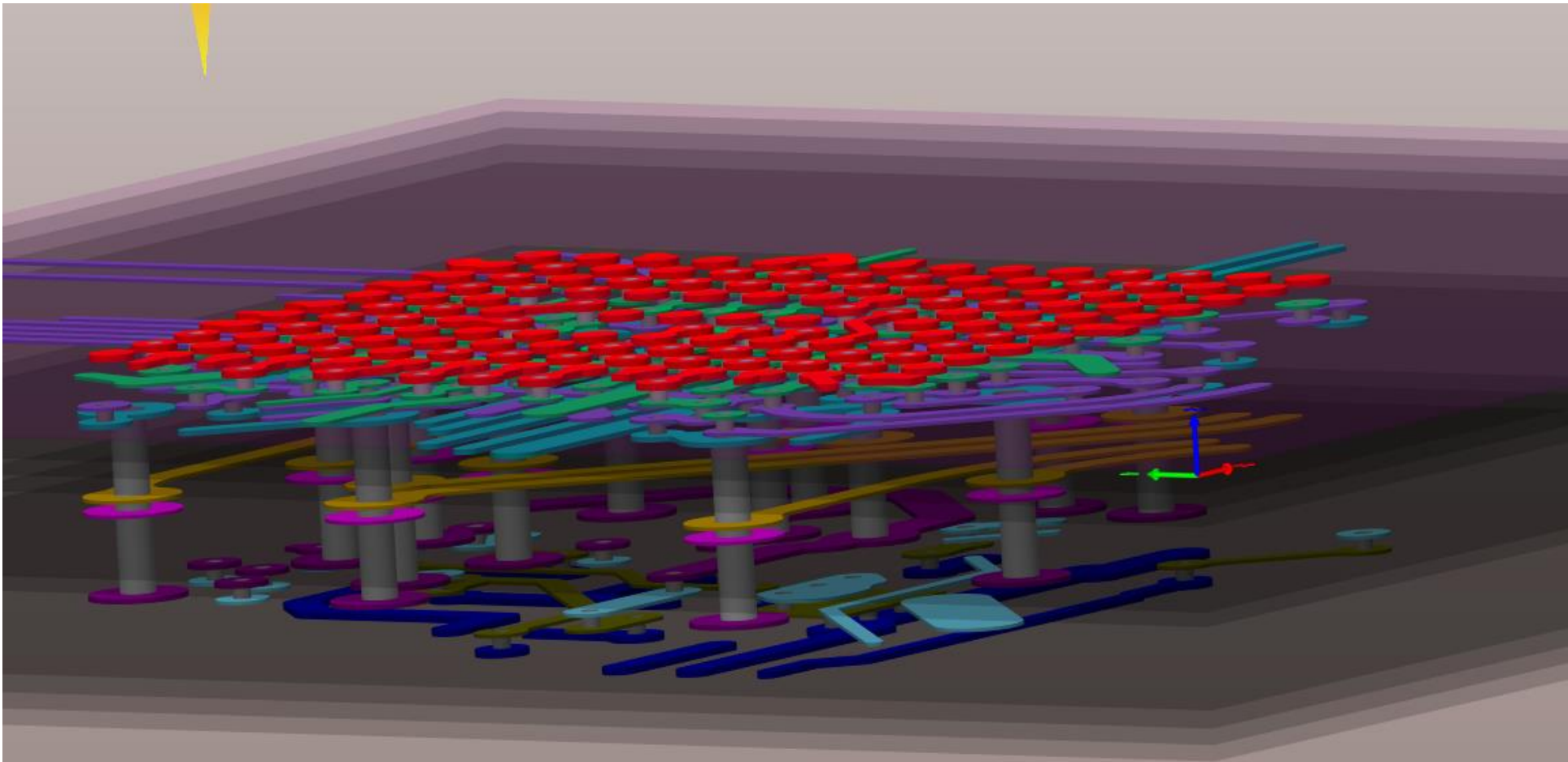
Lage 4

Lage 5



HDI-RIGID.FLEX: STARKE KOMBINATIONEN MIT HDI

Referenzdesign W-CSP138 5.9X4.6 P 0,4mm



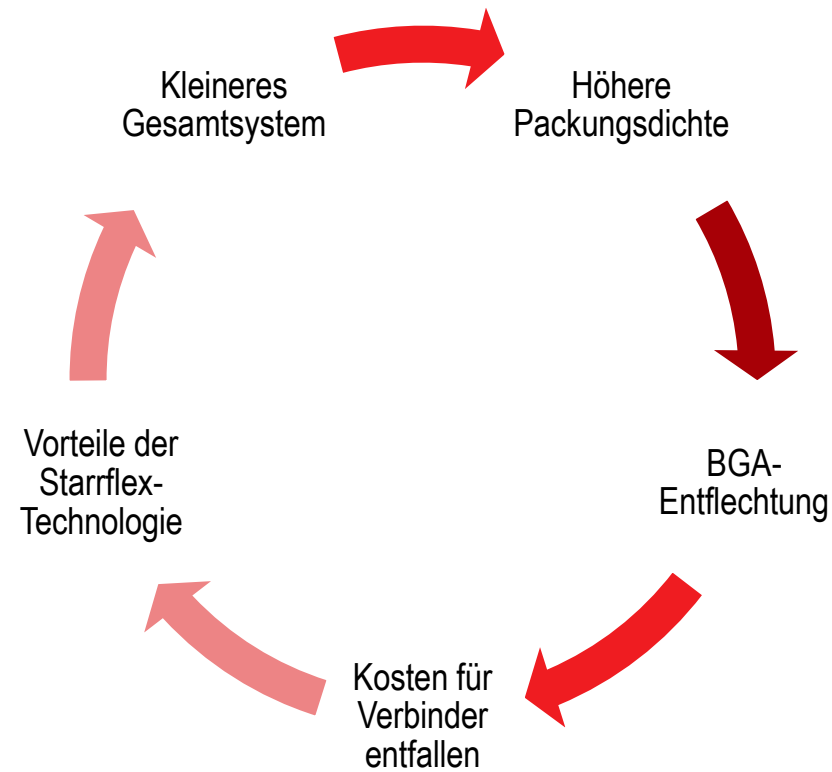
UMFRAGE



- **Aus welchen Gründen haben Sie bisher auf die Kombination Starrflex mit HDI verzichtet?**
 - Kosten
 - Komplexität – keine Erfahrung
 - HDI war nicht notwendig
 - Sonstige:

KOSTENBETRACHTUNG

Vergleich



KOSTENBETRACHTUNG

Anwendungsbeispiel

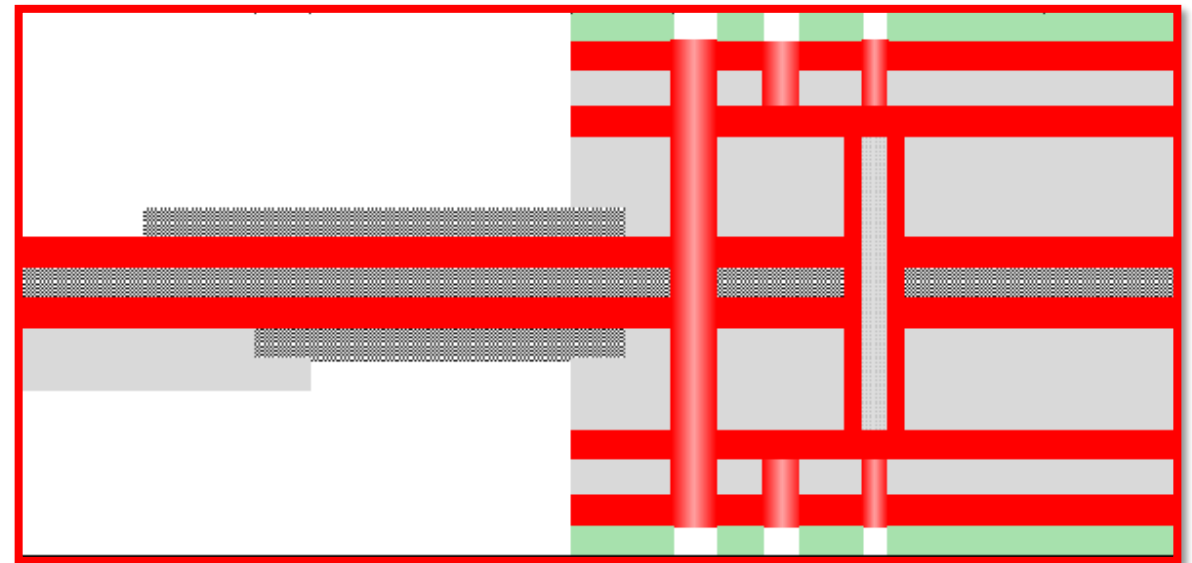


Kundenanforderung

- Starrflex mit sechs Lagen, davon zwei Flex-Lagen
- Verbindung zw. L1 und L3
- Gesamtdicke: 0,60mm
- ZIF-Stecker

➤ Re-Design notwendig! Ungünstig sind:

- Flex-Lagen innenliegend
- Stacked MV und BV
- ZIF auf Innenlagen
- Gesamtdicke 0,90mm



KOSTENBETRACHTUNG

Anwendungsbeispiel



Lösungsansatz WE CBT Technisches Projektmanagement :

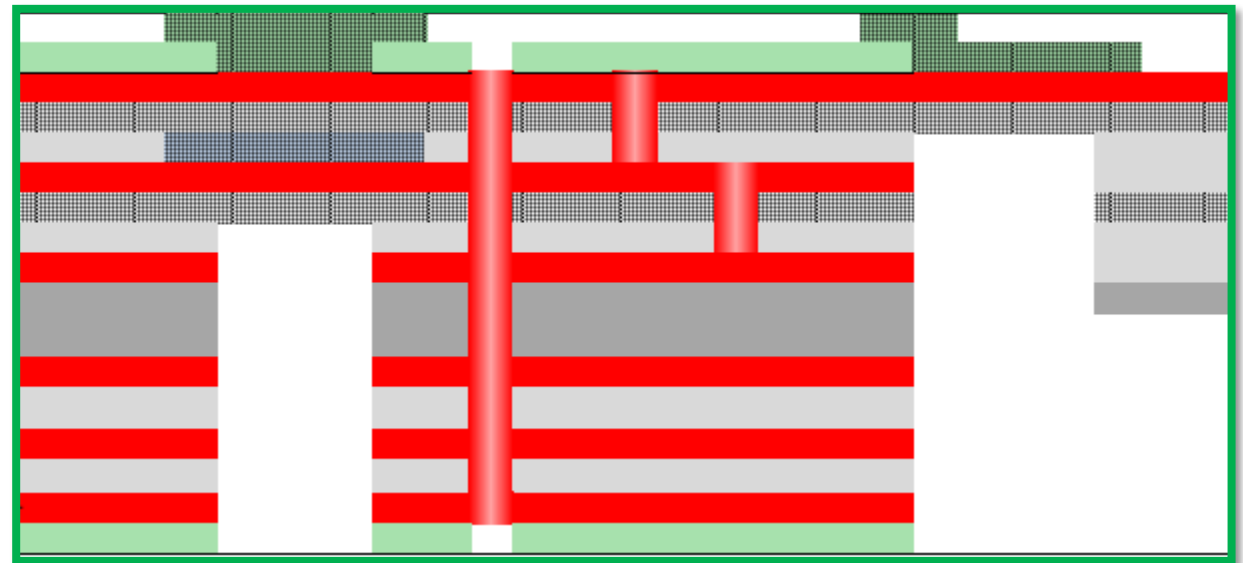
1. Lagenaufbau

- 1F+1F-4Ri + HDI 2-2-2
- Verbindung durch MV und PTH

2. MV staggered

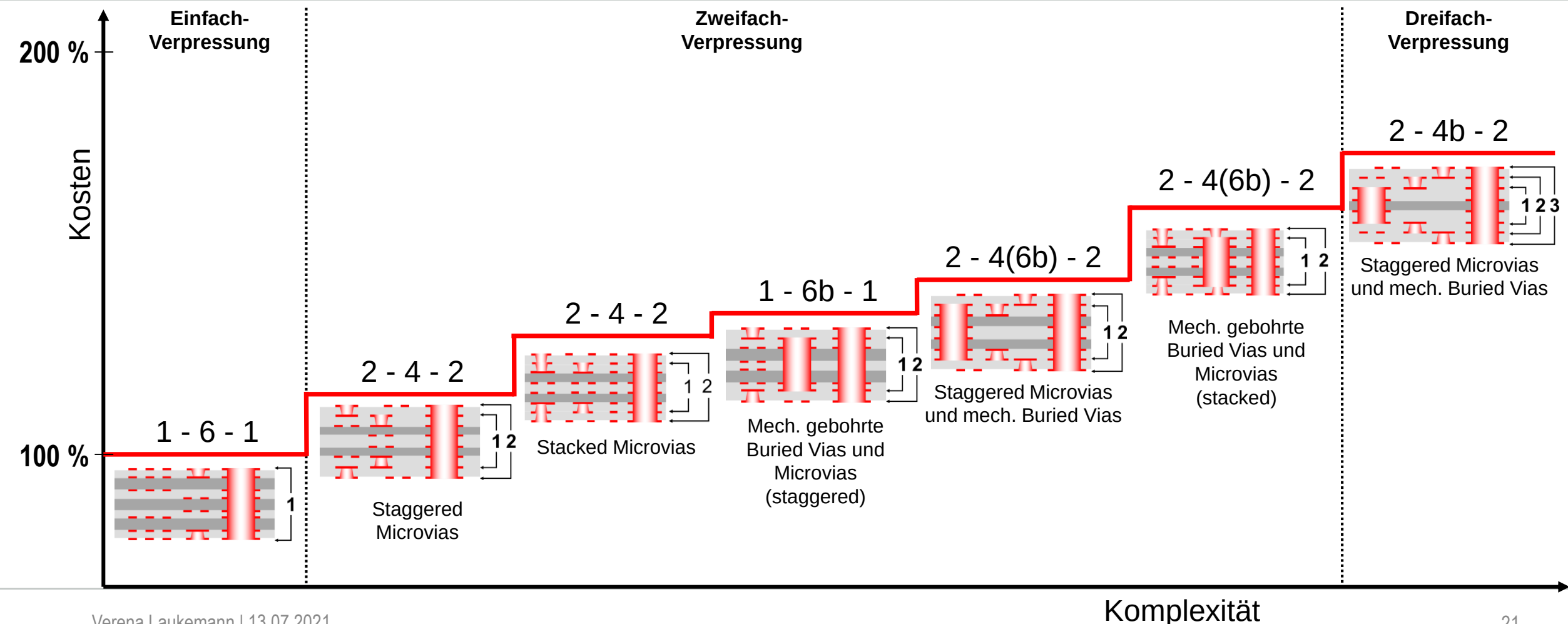
- Keine Kupferfüllung notwendig
- Feine Abstände möglich
- PTH reduzieren

3. ZIF-Kontakte auf Lage 1



KOSTENBETRACHTUNG

RIGID.flex und HDI: Via-Typen



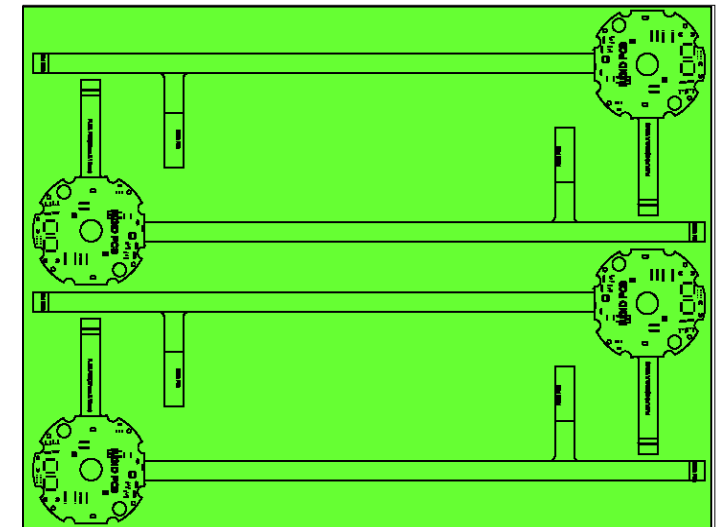
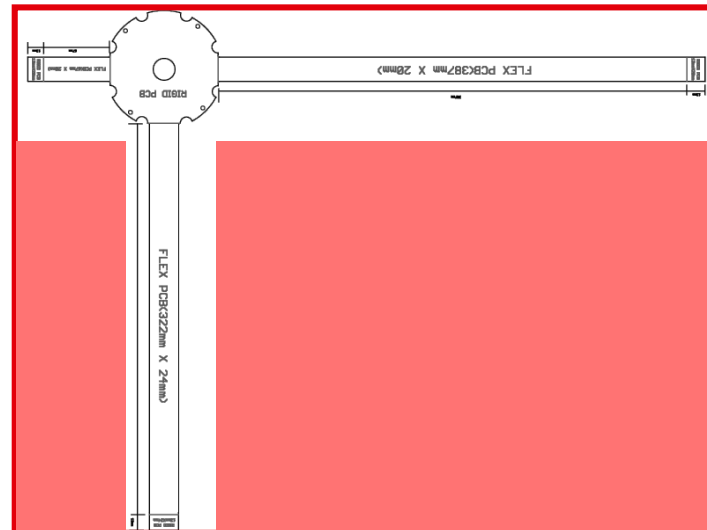
KOSTENBETRACHTUNG

Anwendungsbeispiel



4. Liefiernutzen

- Möglichkeit zum Falten
- Optimierung des Flächenbedarfs
- Verschachtelte Auslegung



ZUSAMMENFASSUNG



- Die Kombination von HDI und RIGID.flex eröffnet zahlreiche Möglichkeiten für Verbindungen zwischen den Kupferlagen.
- Scheinbar unmögliche Verbindungen können mit den entsprechenden Design-Tipps realisiert werden.
- Komplexe Layouts können durch die richtige Wahl der Via-Typen vereinfacht werden. Das spart unnötige Füll-Prozesses und ermöglicht ggf. kleinere Layoutstrukturen.
- Durch die Wahl des richtigen Aufbaus, der Via-Typen und des Panel-Designs können die Kosten optimiert werden.

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

