Sie haben die Wahl: STARR.flex mit Flexlack oder Coverlay?

STARR.FLEX MIT FLEXLACK ODER COVERLAY?

WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

AGENDA

STARR.flex mit Flexlack oder Coverlay?

1. Einführung

2. Coverlay
   - Einführung und Eigenschaften
   - Aufbringung
   - Design

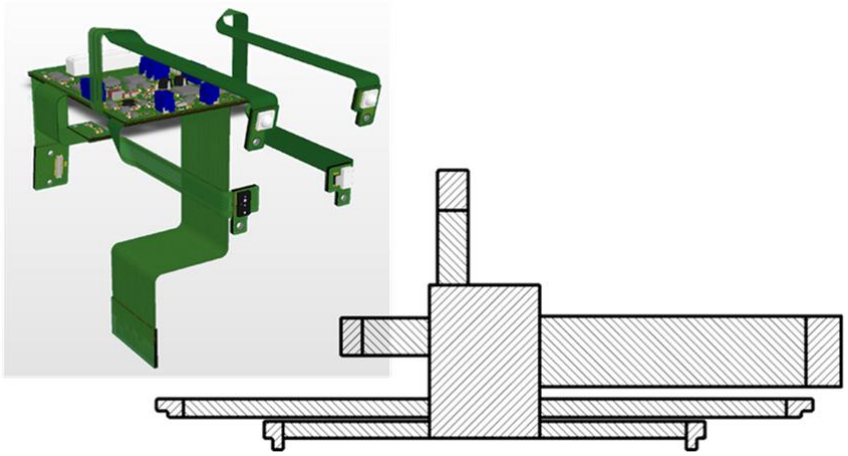
3. Flexible Lacke / Covercoat
   - Einführung und Eigenschaften
   - Aufbringung
   - Design

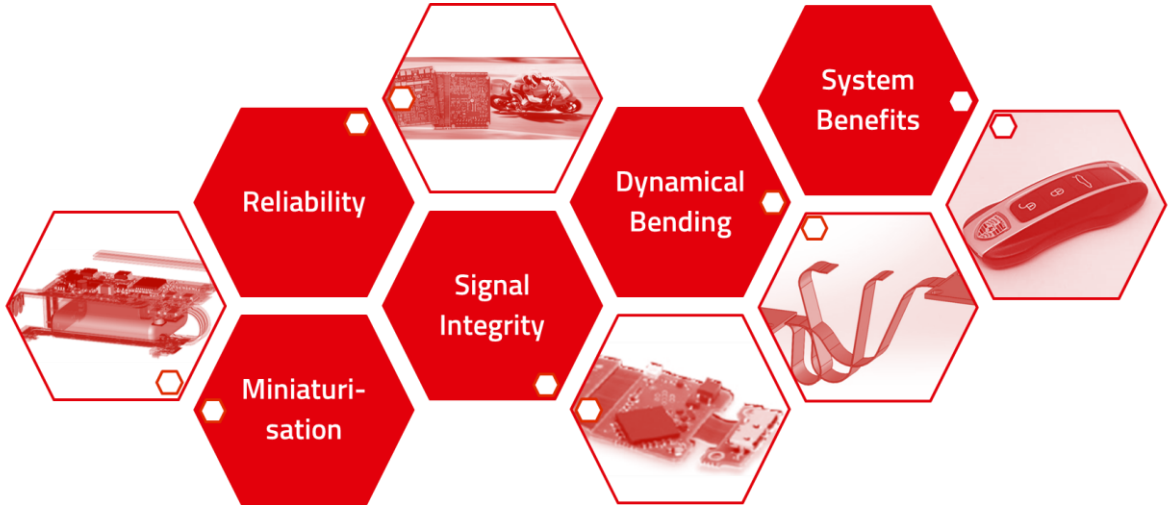
4. Zusammenfassung
   - Vergleich

Werner Öchslen
Technisches Projektmanagement

EINFÜHRUNG

Warum flexible Schaltungen?



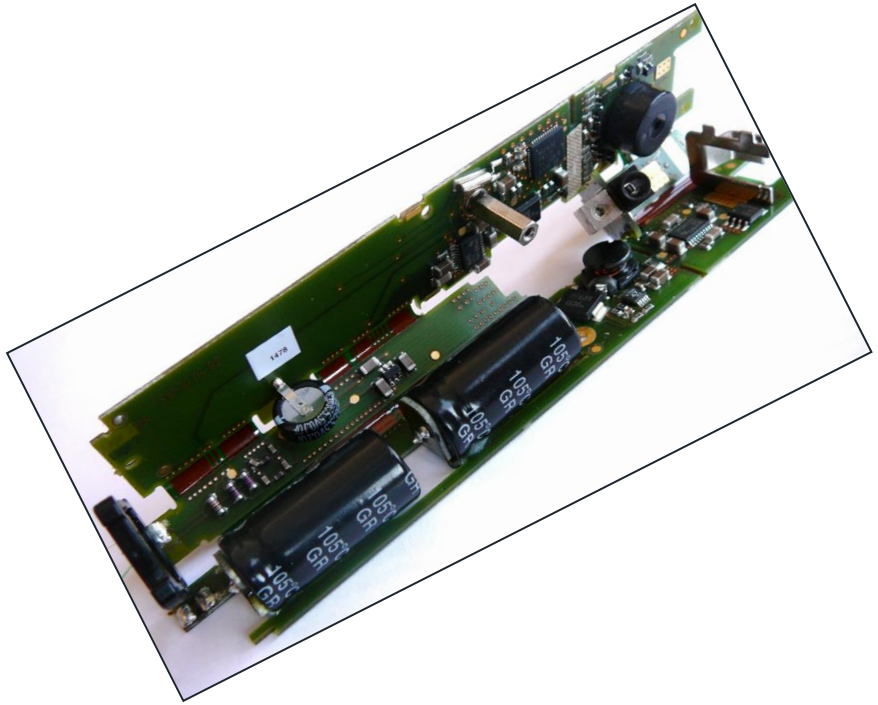


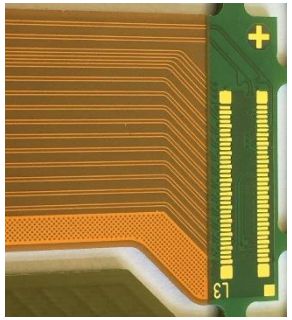
Für flexible Schaltungen besteht eine Vielfalt an möglichen Materialien und Materialkombinationen. Dieses Webinar bietet eine Übersicht über flexible Lacke und Coverlays und deren Einsatz bei STARR.flex.

FLEXLACK ODER COVERLAY?

Grundsätzliche Aufgaben / Anforderungen

- Einbettung von Leitern zum Schutz vor Korrosion und Oxidation
- Schutz vor Umwelteinflüssen
- Biegbarkeit
  - Flex to Install
  - Dynamische Biegebeanspruchung





COVERLAY

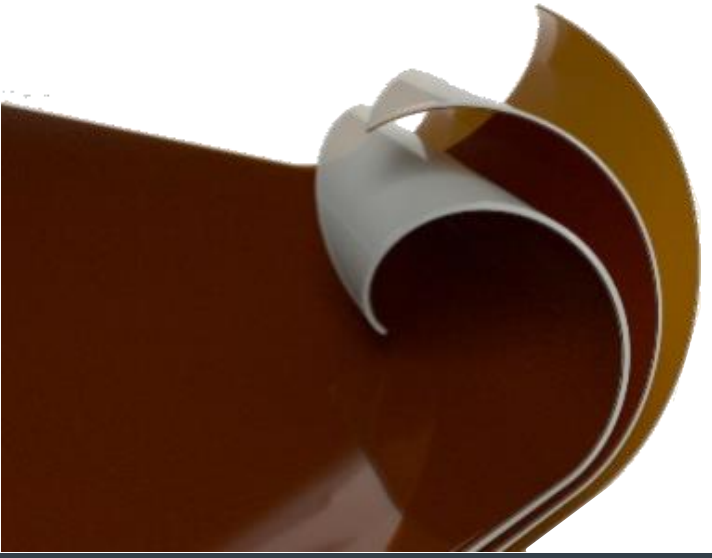
Einführung und Eigenschaften

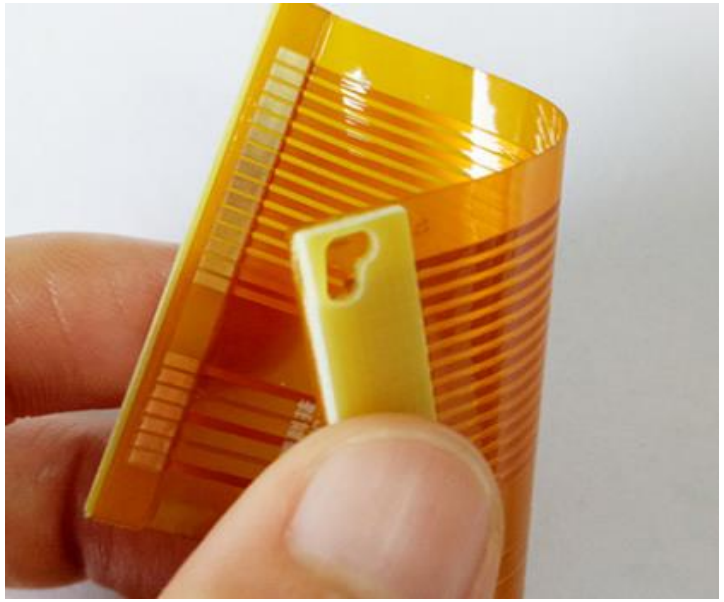
Was ist Coverlay?

- Verbundstoff aus Polyimid und Kleber
- Polyimid: 12,5 µm, 25 µm oder 50 µm
- Kleberdicke: 25 µm, 35 µm oder 50 µm (Acryl/Epoxy)
- Schutz von Leitern auf Innen-und Außenlagen

Was sind seine Eigenschaften?

- Flammwidrig V-0
- Thermische Leitfähigkeit 0,2 W m^{-1} K^{-1}
- Durchschlagsfestigkeit ≥ 4 kV/mil
- Geringe Ausgasung

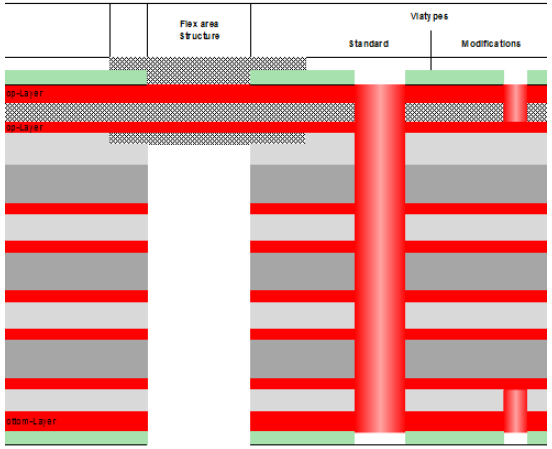


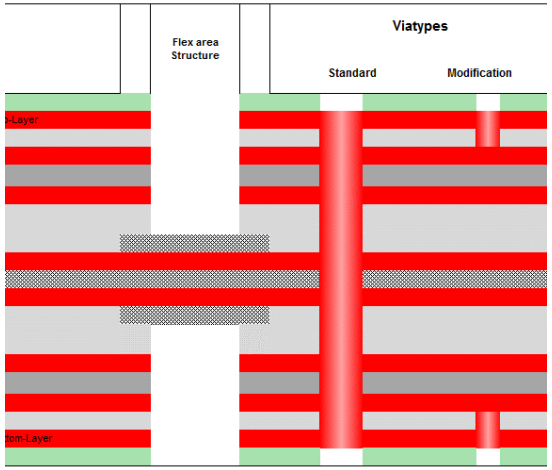


COVERLAY

Art und Eigenschaften der Aufbringung im Flexbereich

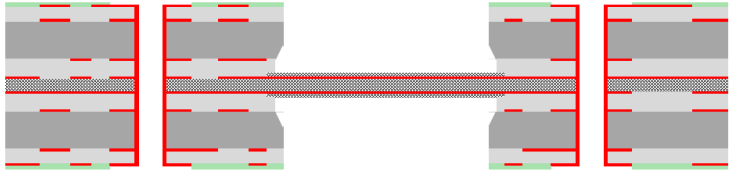
	Coverlay
Applikation	Partiell
Lagenzuordnung	Innenlagen/ Außenlagen
Positioniergenauigkeit	± 150 µm

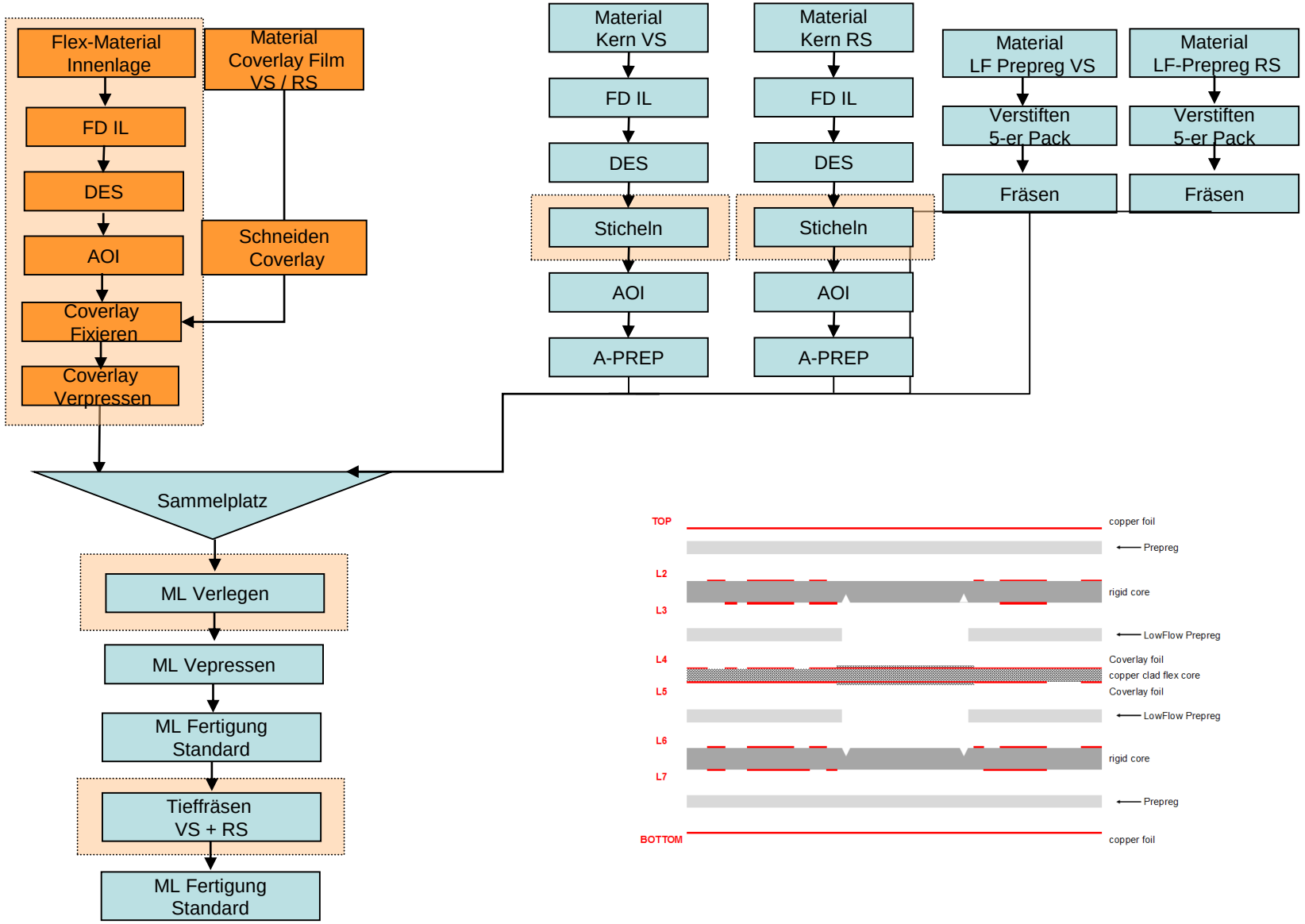




COVERLAY

Beispiel Starrflex xRi-2F-xRi

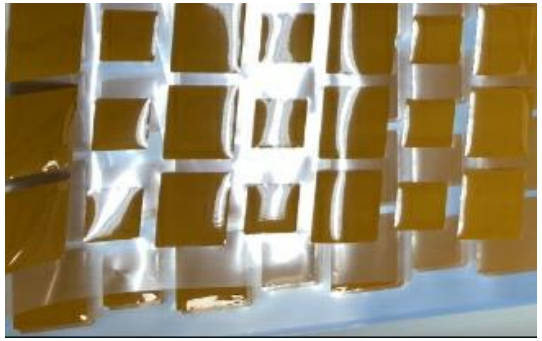




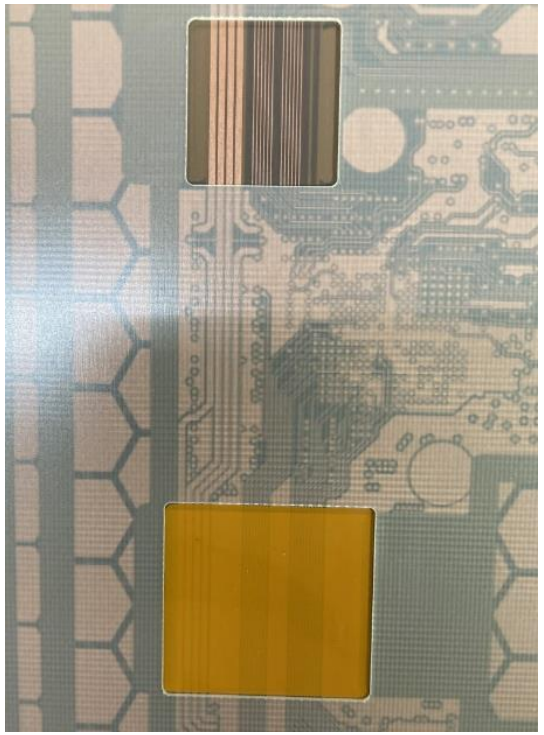
COVERLAY

Beispiel Flexinnenlage Starrflex xRi-2F-xRi

- Schneiden

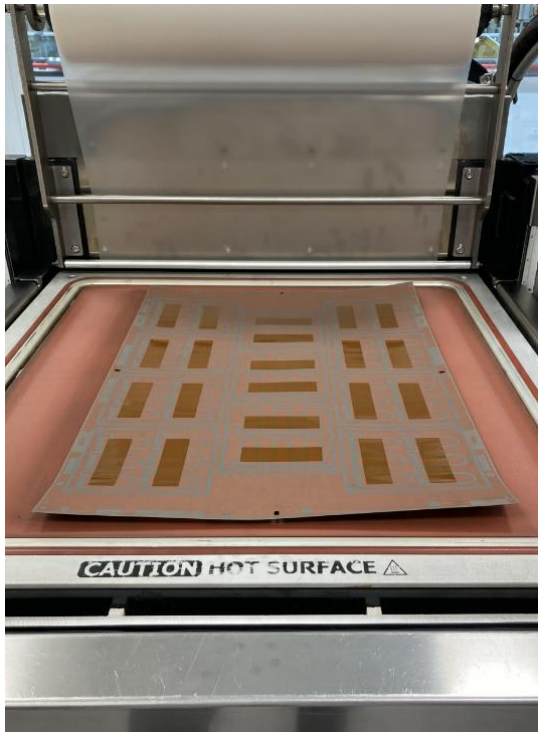


- Registrieren



- Fixieren

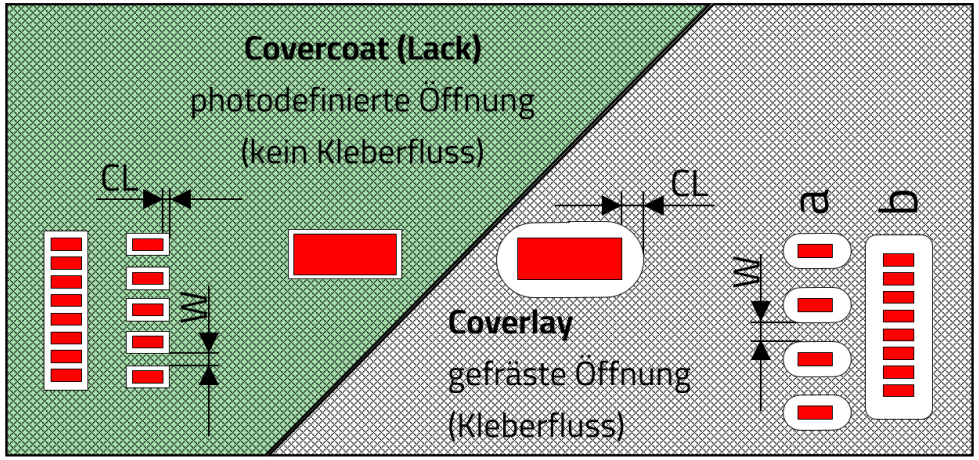
- Verpressen



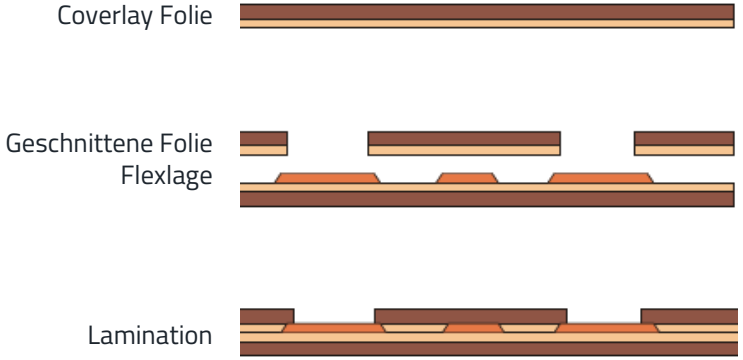
COVERLAY

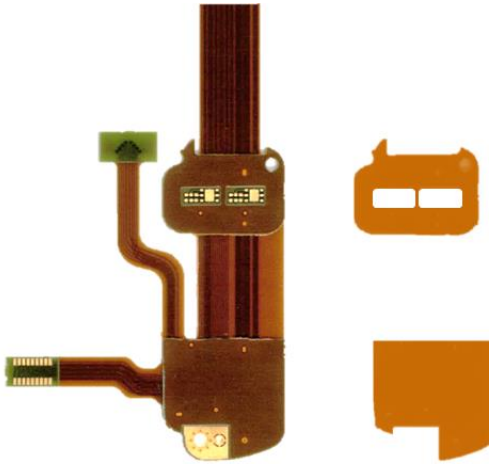
Design Rules (bei Flexschaltungen / im Starrbereich als Isolation)

- Freistellung: min. 0,45 mm
- Steg: min. 0,5 mm



Coverlay Prozess partiell

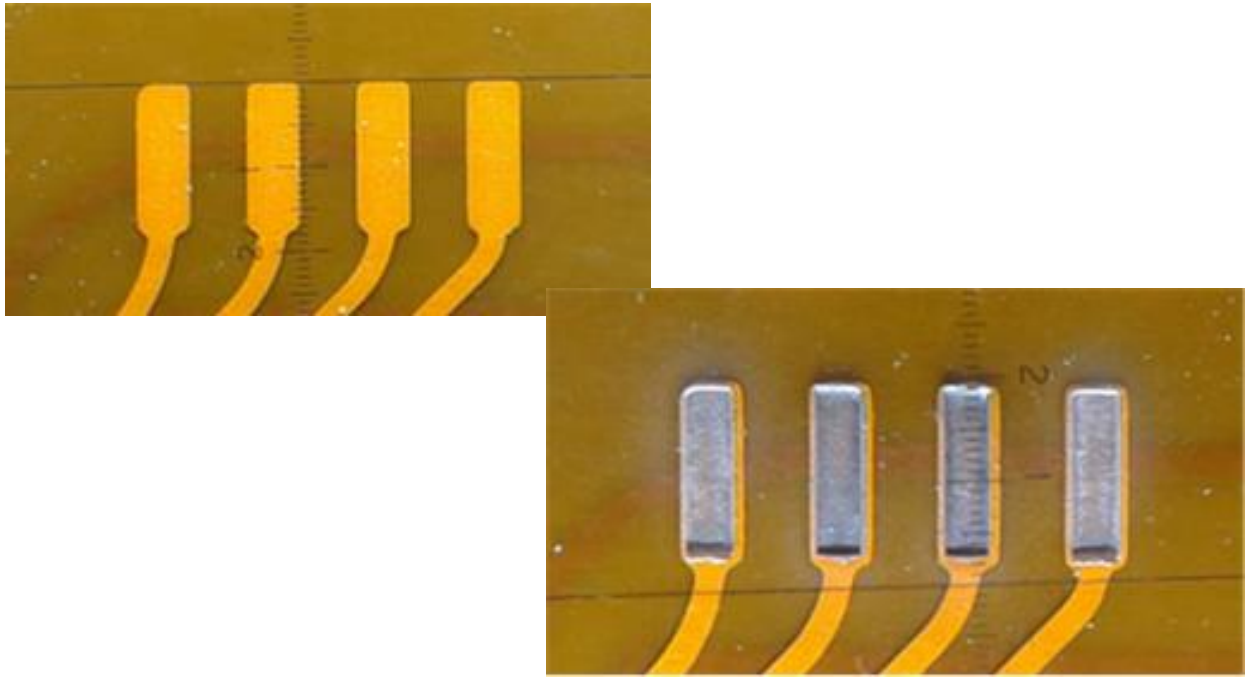




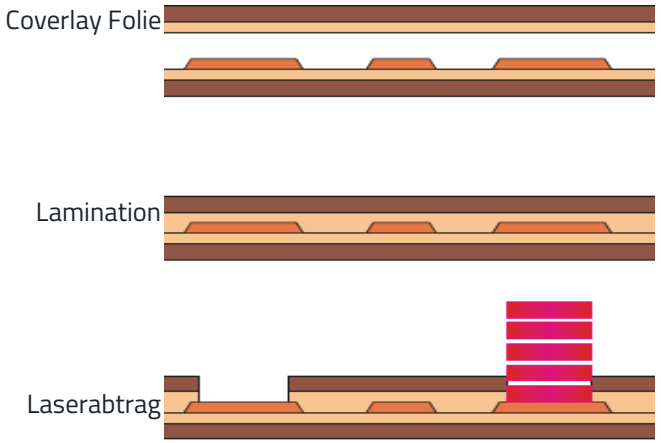
COVERLAY

Design Rules (bei Flexschaltungen / im Starrbereich als Isolation)

- Pads immer „Soldermask defined“



Coverlay Prozess vollflächig



FLEXLACK

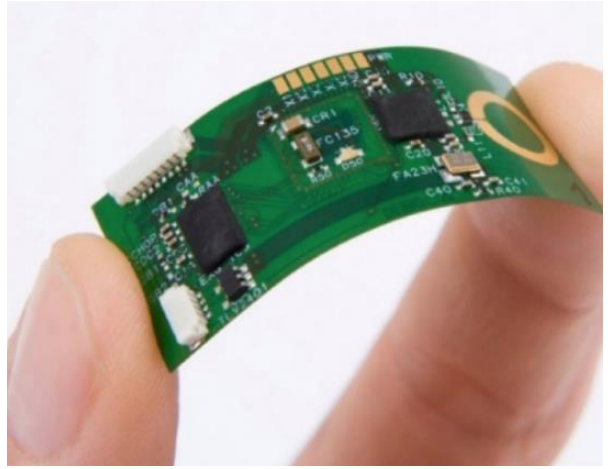
Einführung

Was ist Flexlack?

- Dünne, lackartige Schicht aus ungefüllten Polymeren, Polymergemischen, Epoxid, Pigmenten, Lösungsmitteln
- Schichtdicke: Schutz von Leiterzügen auf Außenlagen

Was sind seine Eigenschaften?

- Flammwidrig V-0
- Geringer thermischer Ausdehnungskoeffizient
- Hohe Oberflächenhaftung
- Gute thermische Stabilität
- Sehr gute Auflösung (photosensitve Lacke)
- Kostengünstig (nicht-photosensitive Lacke)



FLEXLACK

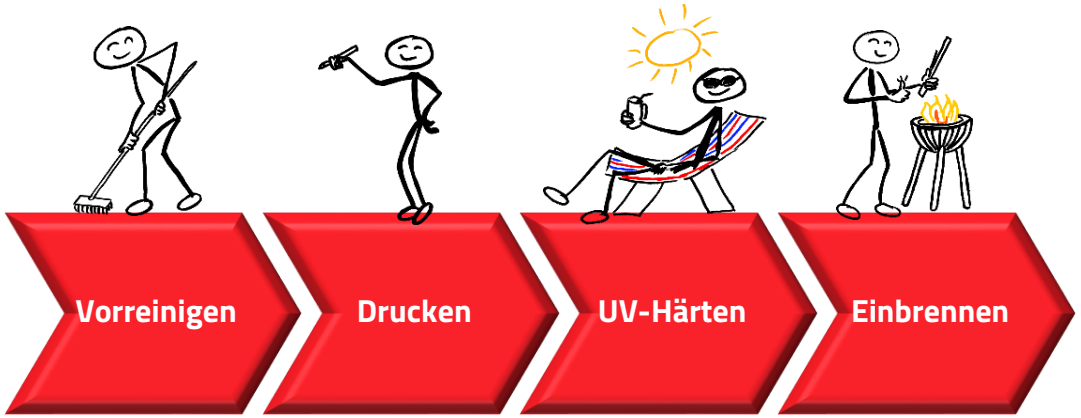
Art und die Eigenschaften der Beschichtungen

	Photosensitiver Flexlack	Nicht photosensitiver Flexlack
Applikation	Siebdruck/Sprühen	Siebdruck /Inkjet
Lagenzuordnung	Außenlagen (auch Starrbereiche) Reine Flexschaltungen	Außenlagen (partiell im Flexbereich) -> Standard
Positioniergenauigkeit	± 50 µm	± 200 µm

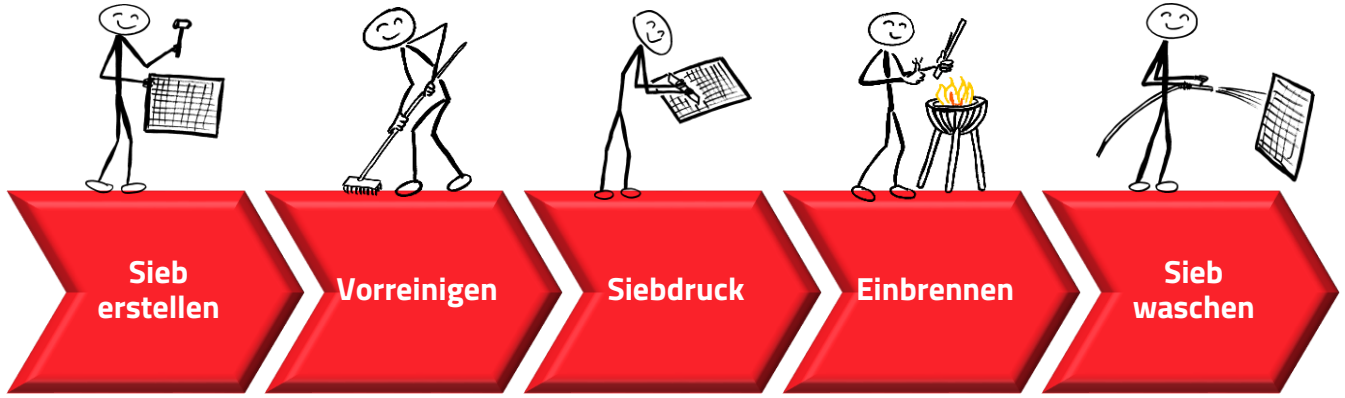
FLEXLACK

Auftrag

durch Inkjet:



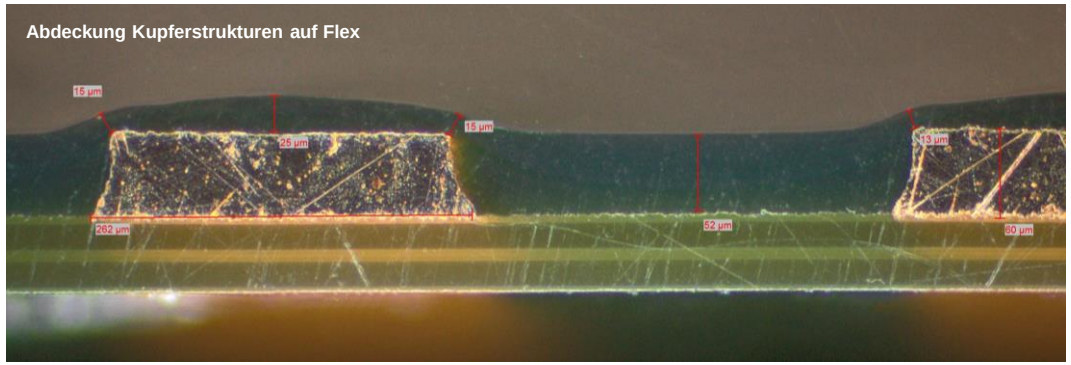
durch Siebdruck:

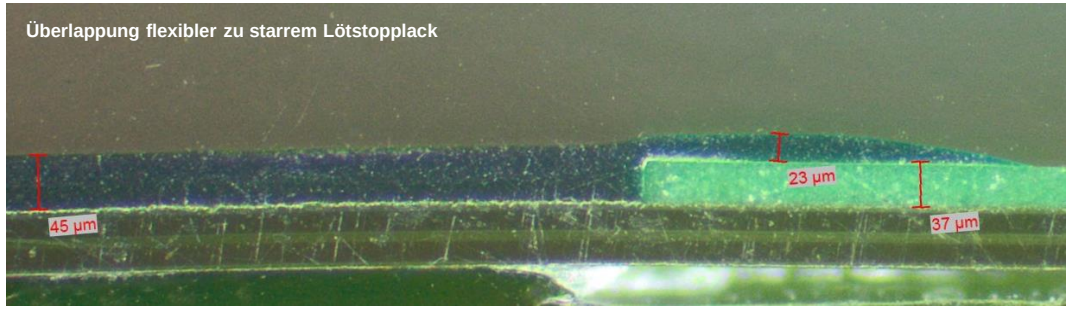


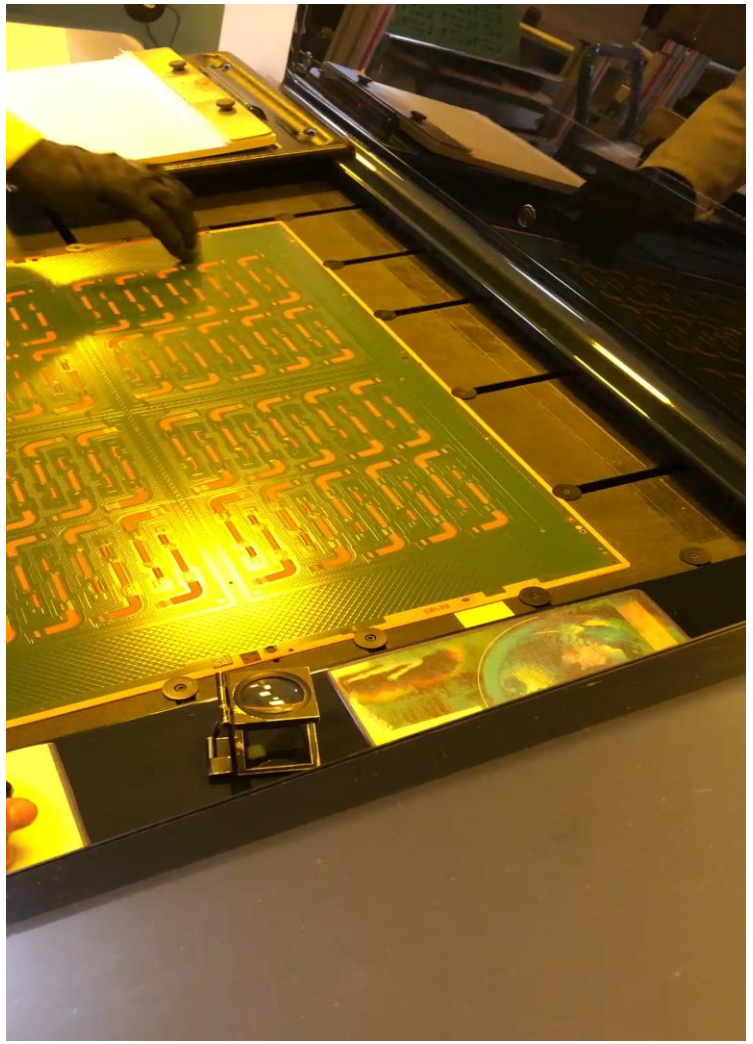
FLEXLACK

Nicht Photosensitiver Flexlack

- Auftrag per Inket
- Anwendung partiell im Flexbereich
- Freistellung/Abstand zu Pads: 200 µm



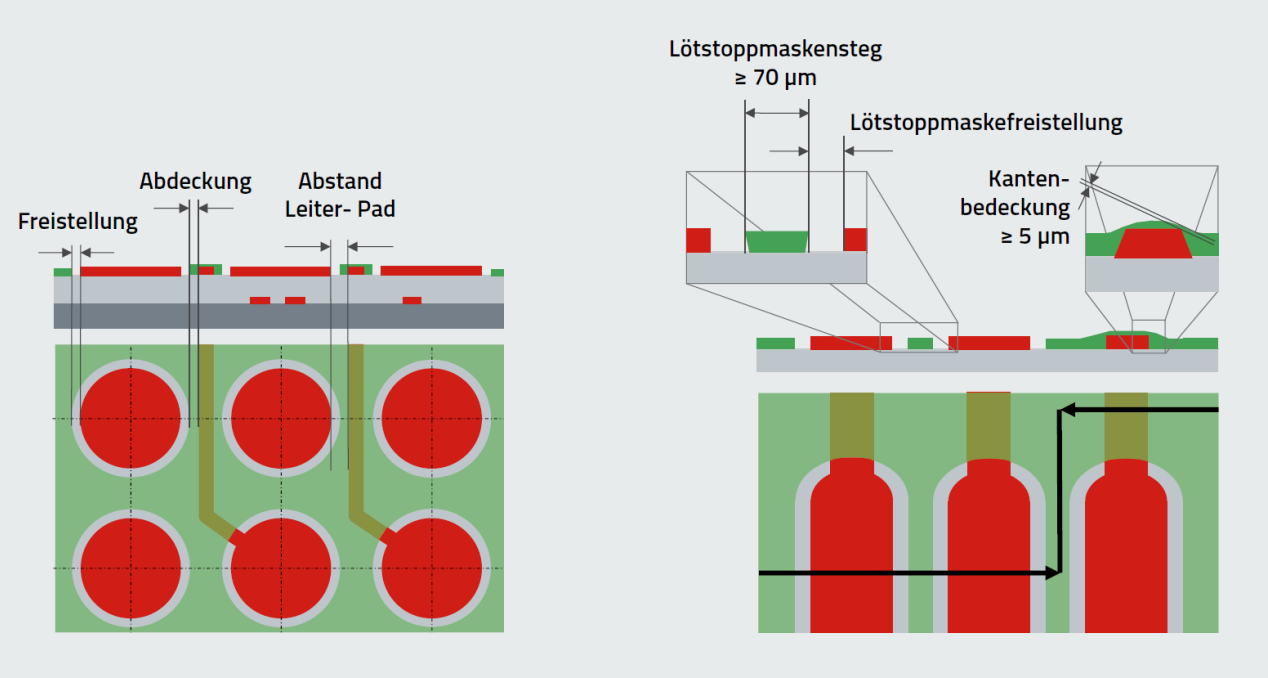




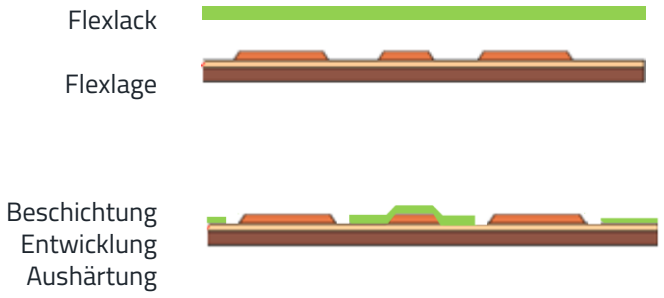
FLEXLACK

Photosensitiver Flexlack

- Anwendung auch im Starrbereich / reine Flexschaltungen
- Freistellung: 70 µm
- Steg: 70 µm



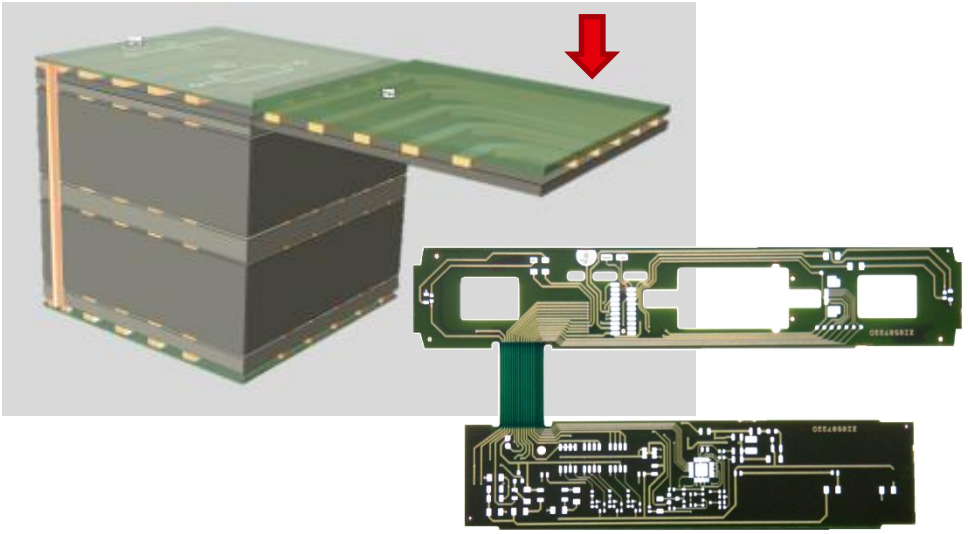
Flexlack photostrukturiert



VERWENDUNG IM WE-PORTFOLIO „FLEX-LÖSUNGEN“

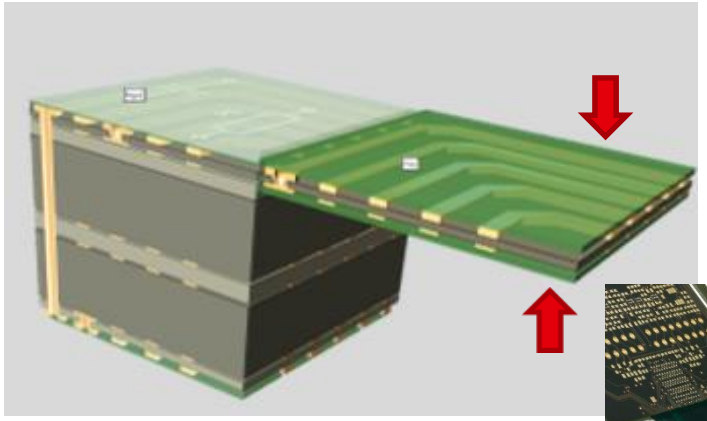
Hinweise zur Auswahl

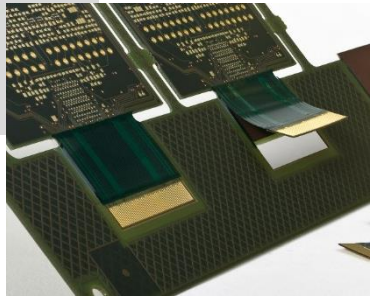
RIGID.**flex 1F-xRi**



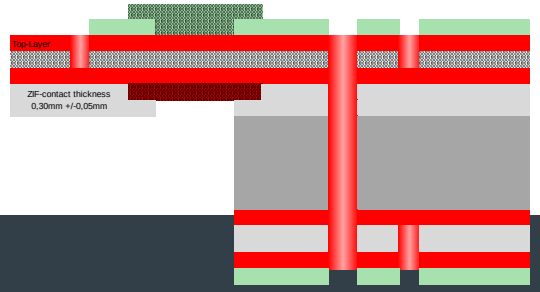
Flexlack Außenlage (Standard)
Coverlay Außenlage

RIGID.**flex 2F-xRi**





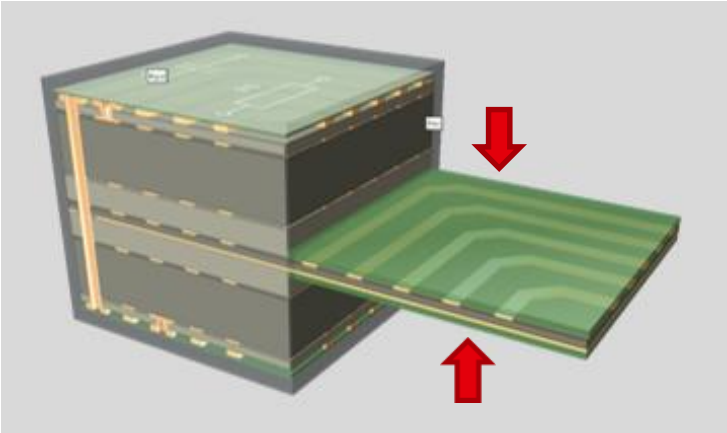
Flexlack Außenlage
Coverlay Innenlagen + Außenlage



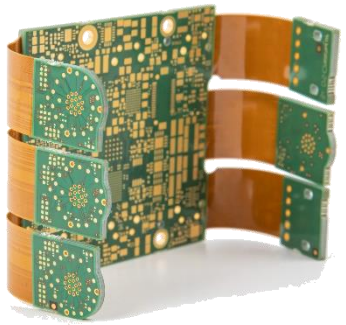
VERWENDUNG IM WE-PORTFOLIO „FLEX-LÖSUNGEN“

Hinweise zur Auswahl

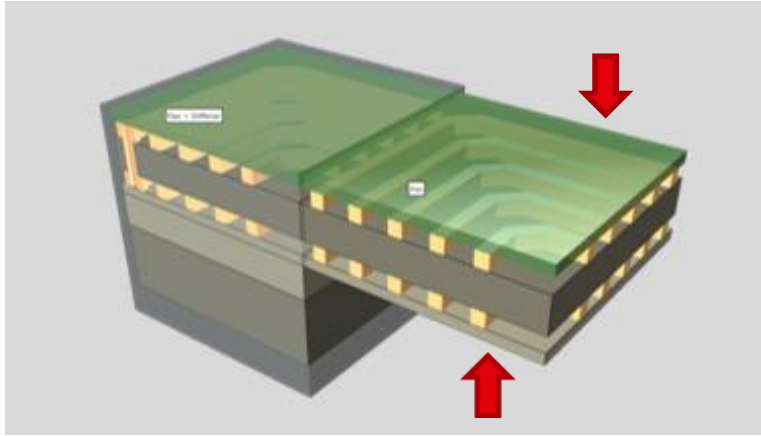
RIGID.**flex xRi-2F-xRi**



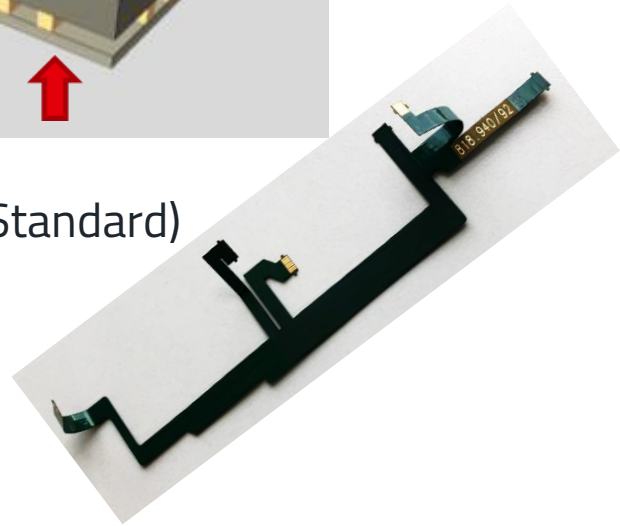
Coverlay Innenlage



PURE.**flex mit Stiffener**



Flexlack Außenlage (Standard)
Coverlay Außenlage



BENCHMARK FLEXLACK ODER COVERLAY?

Kosten/ Technik

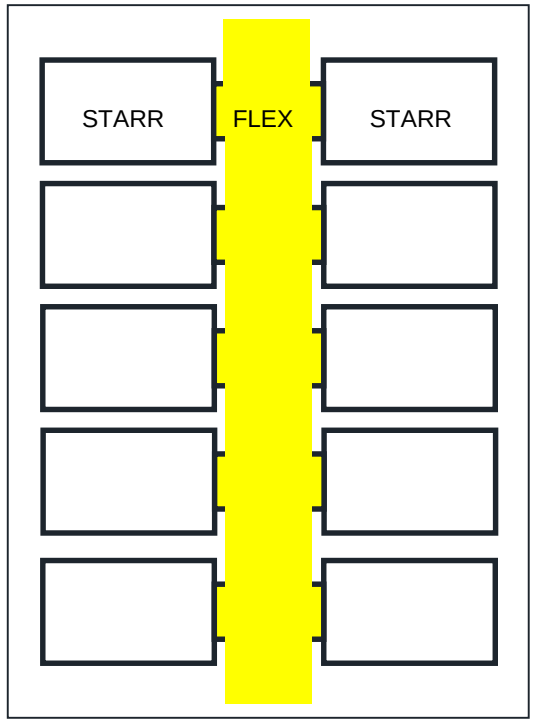
	Vorteil	Nachteil
Flexlack nicht photosensitiv	Kosten Kleine Flexbereiche möglich	nur partiell im Flexbereich (2 Lacksysteme notwendig)
Flexlack photosensitiv	Kosten 1 Lacksystem ausreichend Kleine Flexbereiche möglich	Einschränkung Kupferschichtdicke (Verwendung nur im Musterwerk)
Coverlay	Vielfalt Material Isolation Dynamische Biegebeanspruchung Abriebfestigkeit „man bekommt immer das Gleiche auf dem Markt“	Positioniergenauigkeit Kosten - manueller Aufwand

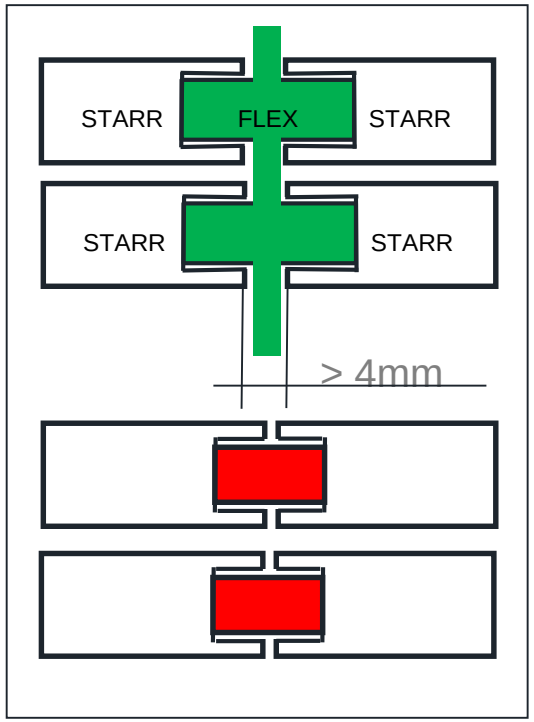
BENCHMARK FLEXLACK ODER COVERLAY?

Tipps und Tricks

Arraybildung bei Coverlay

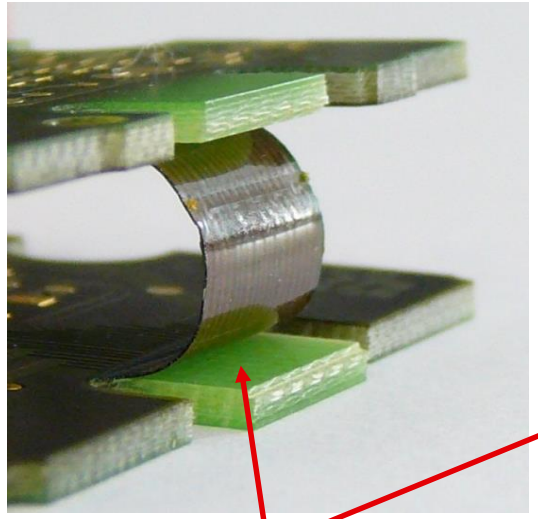
- abhängig vom Mechanik Design
- beeinflusst den Aufwand in der LP-Herstellung:
  - Optimierung reduziert den Aufwand erheblich
  - Optimierung erhöht die Registrationsgenauigkeit = Qualität

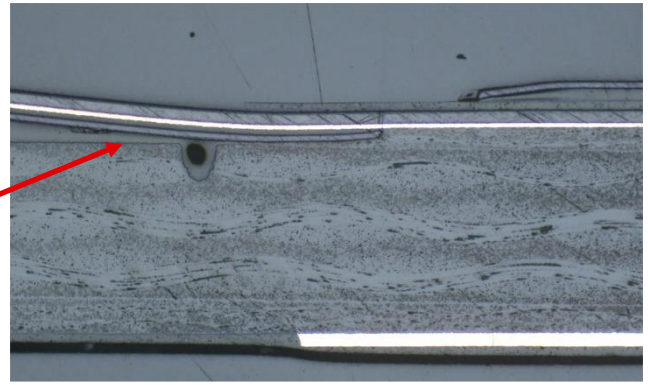




BENCHMARK FLEXLACK ODER COVERLAY?

Tipps und Tricks





- FLEX LiftOff

Biegung mit Flexlack im Innenradius

- Polyimid schaut nach Außen zur Isolation

FLEX LiftOff

- Biegung beginnt bereits im Starrbereich
- Flexbereich steht nicht über

LITERATUR

Design Guide Flex-Lösungen

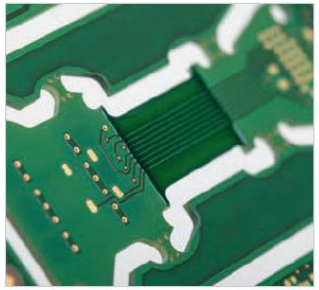
In unserem Design Guide finden Sie eine Übersicht über alle Varianten unserer Flex-Lösungen. Außerdem haben unsere Spezialist:innen hier wertvolle Designtipps für Sie zusammengefasst. Damit bringen Sie Ihre Anwendung zuverlässig und sicher zum Erfolg.

- Neue Ausgabe: September 2023
- Neue Inhalte
  - Kombination HDI & STARR.flex
  - Signalintegrität bei STARR.flex
    - Grundsätzliche Eigenschaften
    - Impedanzdefinierte Stackups
    - Impedanzmessung
  - Vergleich Flexlack versus Coverlay
  - Coverlay als Isolationsfolie

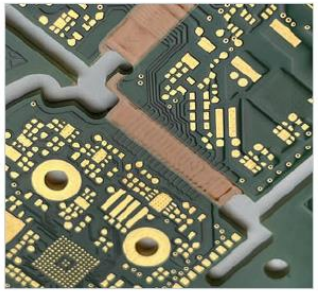
LITERATUR

Design Guide Flex-Lösungen - Auszug

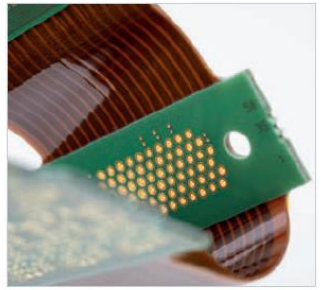
BEISPIELE



Flex außenliegend: links Flexlack



Mitte Coverlay.



Rechts. Flex innenliegend mit Coverlay

FLEXIBLER LÖTSTOPPLACK ODER KURZ FLEXLACK

Flexlack ist Lack, also ein Gemisch aus Bindemittel, Lösemittel und Pigmenten. Im Unterschied zu Lötstopplack für starre Leiterplatten bleibt Flexlack nach dem Vernetzen flexibel, im Idealfall knickfest. Aufgetragen wird Flexlack mittels Inkjet oder Siebdruck.

COVERLAY ODER AUF DEUTSCH DECKFOLIE

Coverlay ist eine Verbundfolie aus Polyimidfolie und Kleberschicht. Polyimid-Foliendicke Standard 25µm, Kleberdicke passend zur Kupferschichtdicke. Weitere Polyimid-Foliendicken optional. Schneiden oder lasern, manuelle Registration und anheften, verpressen in der Vakuumpresse.

WANN KANN ICH ZWISCHEN FLEXLACK UND COVERLAY WÄHLEN?

Die Wahl ist nur möglich bei den Varianten mit außenliegenden Flexlagen 1F-xRi und 2F-xRi - und auch da nur für die Außenlage. Beim Stackup 2F-xRi wird die Kupferlage 2 immer mit Coverlay geschützt, ebenso grundsätzlich alle Kupferlagen bei innenliegenden Flexlagen.
Bei PURE.flex kann ebenso zwischen Flexlack und Coverlay gewählt werden.

!

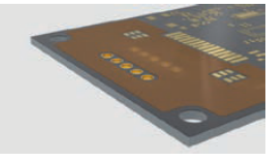
Sie suchen eine spezielle Lösung?
Sprechen Sie mit unseren FLEXperten!

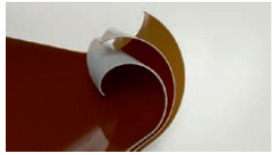
VERGLEICH AUSGEWÄHLTER EIGENSCHAFTEN

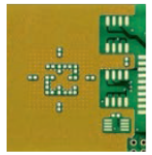
	Flexlack	Coverlay
Farbe	Grün	Amber / braun
Zusammensetzung	Gemisch aus Bindemittel, Lösemittel und Pigmenten	Verbundfolie aus Polyimidfolie und Kleberschicht
Registration	Automatisch, optisch	mechanisch
Auftrag	Flüssig per Inkjet oder Siebdruck	Manuelles Verlegen, Vakuumverpressen
Strukturierung	Partieller Auftrag, Fotoprozess	Schneiden, lasern
Design	Sehr variabel, kleine einzelne Bereiche möglich	Kleine einzelne Bereich müssen in der PCB und/oder im Liefernutzen verbunden werden
Dynamische Biegeanwendung	Nein	Ja
Anwendbar auf Innenlagen	Nein	Ja
Anwendbar auf Außenlagen	Ja	Ja
Maximale Kupferdicke	bis 70 µm	bis 70 µm
Minimaler Abstand Vias und Pads zum Starr-Flex-Übergang	Kleiner, siehe Design Rules Parameter „G“	Größer, siehe Design Rules Parameter „G“
Einsatz im Vakuum	bedingt	Sehr gut
Mechanische Robustheit	Lack mit Bleistifthärte ≥ 3H	Widerstandsfähige Folie
Durchschlagsfestigkeit	Ca. 150 V bei 5 µm Dicke	Ca. 3500 V/mil (1 mil = 25,4 µm)
Tenting von Microvias	Bedingt	Ja
UL Listung	Ja	Ja
Aufwand und Kosten	Geringer Aufwand, günstig	Hoher Aufwand, teurer

COVERLAY ALS ISOLATIONSFOLIE

Coverlayfolie kann als Schutz- und Isolationsfolie eingesetzt werden, sowohl auf den starren Bereichen einer STARR.flex-Leiterplatte als auch auf starren BASIC oder HDI-Leiterplatten.

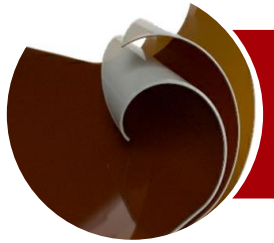






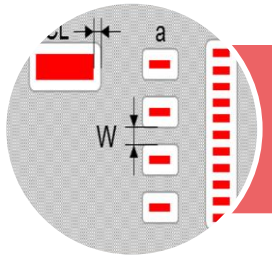
FLEXLACK ODER COVERLAY?

Zusammenfassung



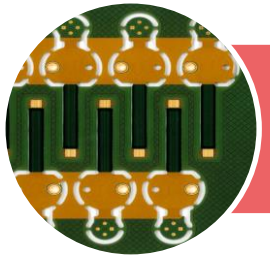
Designguide mit Vor- und Nachteilen

(technisch und kommerziell)



Entscheidung Flexlack oder Coverlay

(WE Standard: Flexlack)



Auswahl der Designparameter in den Design Rules

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Sie haben die Wahl: STARR.flex mit Flexlack oder Coverlay?