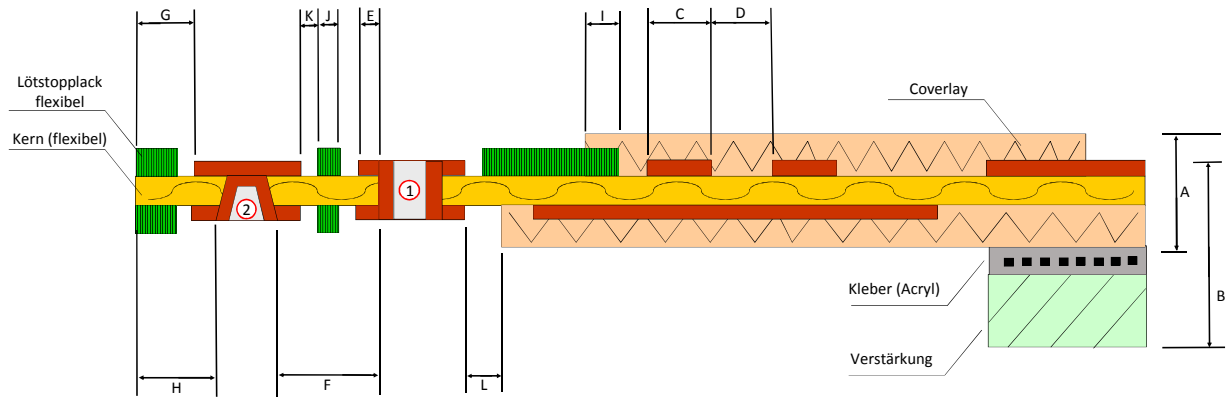


## ILFA Designregeln für ein- und doppelseitige, flexible Leiterplatten



### ILFA Leiterplatten:

#### Allgemeine Designregeln

Max. Leiterplatten Maße  
 Dicke flexibler Bereich über alles  
 Dicke verstärkter Bereich Steckverbinder

| LEGENDE | STANDARD  | HIGH END (AUF ANFRAGE) |
|---------|---|------------------------|
| A       | 420x570mm<br>≥0.065 mm (einseitig) , ≥0.10 mm (doppelseitig)            | auf Anfrage            |
| B       | ≥0.10 mm - 0.50 mm , Toleranz +/- 30 µm<br>≥ 0.50 mm , Toleranz +/- 10% | auf Anfrage            |

#### Metallisierte Bohrungen & Fräsungen (Angaben beziehen sich auf den Bohrwerkzeugdurchmesser)

| Bohrwerkzeugdurchmesser          | Vorgegebener Enddurchmesser + 100 µm  | auf Anfrage                           |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Durchgangsbohrung                | 1 Aspekt Ratio 1:8, kleinster Ø 75 µm | Aspekt Ratio 1:10, kleinster Ø 50 µm  |
| Blind Via (von oben, oder unten) | 2 Aspekt Ratio 1:1, kleinster Ø 75 µm | Aspekt Ratio 1:1,2, kleinster Ø 50 µm |

#### Leiterbild / Restringe

|  |                           |   |      |             |
|--|---------------------------|---|------|-------------|
| Leiterbreite min. (µm)                       | abhängig von Kupferstärke | C | ≥75  | ≥50         |
| Leiterabstand min. (µm)                      | abhängig von Kupferstärke | D | ≥75  | ≥50         |
| Umlfd. Restring zum Bohrwerkzeug-Ø (µm)      |                           | E | ≥100 | ≥75         |
| Abstand Bohrung zu Bohrung (µm) <sup>1</sup> | bezgl. auf Bohrwerkzeug-Ø | F | ≥100 |             |
| Abstand Leiterbild zu Fräskontur (µm)        |                           | G | ≥300 | ≥100        |
| Abstand Bohrung zu Fräskontur (µm)           | bezgl. auf Bohrwerkzeug-Ø | H | ≥350 | ≥200        |
| Überlappung Coverlay und Lack (µm)           | nur bei Kombivariante     | I | 300  | auf Anfrage |

#### Lötstopplack / Coverlay

|                                     |                       |   |      |             |
|-------------------------------------|-----------------------|---|------|-------------|
| Lackstegbreite (µm)                 | bei Lackdicke ≤ 50 µm | J | ≥100 | auf Anfrage |
| Lackfreihaltung zum Kupfer (µm)     |                       | K | ≥50  | ≥25         |
| Coverlayfreihaltung zum Kupfer (µm) |                       | L | ≥150 | ≥100        |

#### Materialdicken (µm)

|  |                                |  |                                  |                                    |
|--|--------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|
| Dicke Flexibles Polyimid (kleberlos)               | bevorzugt mit Walzkupfer       |  | Dicke: 25 - 150, Kupfer: 12 - 35 | Kupfer: 9 ED-Kupfer, o. Kupfer ≥70 |
| Dicke Coverlay                                     | DuPont FR o. LF (bevorzugt FR) |  | 25, 38, 50, 75, 100, 150         |                                    |
| Dicke Acrylkleber für Verstärkung (therm. härtend) | DuPont FR o. LF (bevorzugt FR) |  | 25, 50, 75                       |                                    |
| Dicke Acrylkleber für Verstärkung (Transferkleber) | 3M Transferkleber              |  | 50 o. 130                        |                                    |
| Dicke Verstärkung                                  | FR4 oder Coverlay              |  | Coverlay 25 - 150, FR4 50 - 3200 |                                    |

#### Biegen

|  |                        |  |                                     |             |
|--|------------------------|--|-------------------------------------|-------------|
| Minimaler Biegeradius <sup>2</sup> einmalige Biegung (mm)  | Coverlay               |  | Dicke des flexiblen Bereichs X 1    | auf Anfrage |
| Minimaler Biegeradius <sup>2</sup> 4-12 Zyklen (mm)        | Coverlay               |  | Dicke des flexiblen Bereichs X 6    | auf Anfrage |
| Minimaler Biegeradius <sup>2</sup> dyn. Beanspruchung (mm) | Coverlay               |  | Dicke des flexiblen Bereichs X ≥ 10 | auf Anfrage |
| Minimaler Biegeradius 4-12 Zyklen (mm)                     | flexibler Lötstopplack |  | ≥ 1,50 mm                           | auf Anfrage |

Weitere Optionen sind möglich: Ihr Lagenaufbau entspricht nicht dem Standard? Wir helfen gerne weiter.

<sup>1</sup>Abstand Bohrung zu Bohrung: Das Maß bezieht sich auf den Abstand zw. Bohrungen mit gleichem elektrischen Potential. Das Mindestmaß für Bohrungen mit unterschiedlichen Potentialen ergibt sich aus dem minimalen umlfd. Restring und dem minimalen Leiterabstand.

<sup>2</sup>Biegeradius: Dicke des flexiblen Bereichs = Addition aller Materialien (Coverlay, Kleber, Kupfer, Basismaterial). Die Angaben gelten nur für einen flexiblen Kern mit max. zwei Kupferlagen.

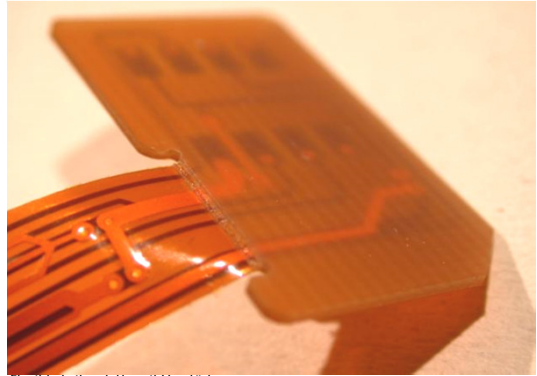
## ILFA Designregeln für ein- und doppelseitige, flexible Leiterplatten

### Beispiele flexibler Leiterplatten

#### Verstärkungen

Um eine Bestückung zu vereinfachen, oder eine zuverlässige Steckverbindung zu ermöglichen, werden flexible Leiterplatten häufig verstärkt.

Die flexiblen Leiterplatten können partiell mit einer Verstärkung versehen werden. Je nach Stückzahl und Layout können zwei Klebevarianten verwendet werden. Die kalte Variante mittels Transferkleber, bei der die Verstärkungen manuell mit Hilfe eines Adapters aufgebracht werden, hat sich bei geringen Stückzahlen und kleinen Verstärkungsbereichen bewährt. Bei großflächigen Verstärkungen, bzw. hohen Stückzahlen findet eine Aufbringung durch Heißlamination statt.

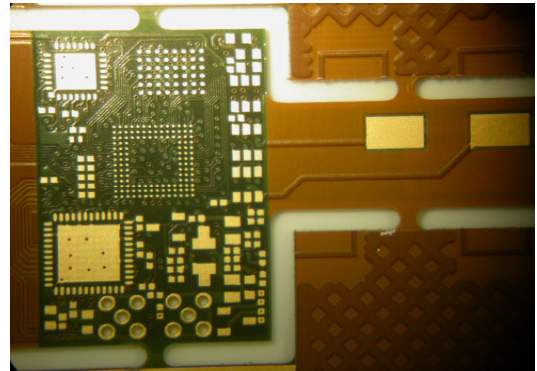


Flexible Leiterplatte mit Verstärkung

#### Flexibler Lötstopplack und/oder Coverlay

Zur Isolation der außen liegenden Leiter kann flexibler Lötstopplack und/oder Coverlay verwendet werden. Der flexible Lack ist die LowCost-Variante, ist weniger flexibel als Coverlay, bietet aber durch die fotolitographische Strukturierung den Vorteil, dass eine kleine Freihaltung um freizustellende Strukturen ausreicht. So können Lackstege auch zwischen FinePitch Bauteilen realisiert werden.

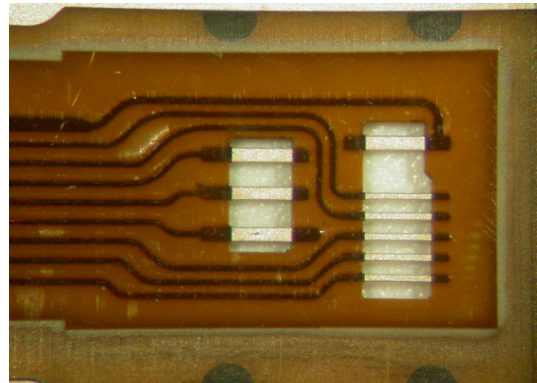
Wenn es um hohe Flexibilität und dynamische Biegebeanspruchungen geht, ist Coverlay die erste Wahl. Dieses wird lasertechnisch vorstrukturiert und in einem Laminationsschritt aufgebracht. Da bei diesem Prozess größere Toleranzen als beim Lack auftreten, wird häufig die Kombinationsvariante verwendet. Im Bestückungsbereich der fotostrukturierbare Lack, und im Biegebereich der hochflexible Verbund aus Polyimid und Acrylatkleber, das sogenannte Coverlay. Ein Überlappungsbereich muss vorgesehen werden (siehe



Flexible Leiterplatte mit Kombinationsvariante Lack und Coverlay

#### Flying Leads (auch Floating Leads)

Eine Sondertechnologie sind sogenannte Flying Leads. Das Kupfer der Leiter wird in Teilbereichen beidseitig von Basismaterial freigestellt. Dies wird durch Laserablation erreicht. Die flexible Leiterplatte lässt sich dann von oben auf eine starre Leiterplatte, oder ein Bauteil auflöten.



Flexible Leiterplatte mit Flying Leads