

Leiterplattentechnologien

Gliederung

1. Thermoplastische Leiterplatten

- 1.1. Eigenschaften von HTT
- 1.2. Vergleich zum weit verbreitetem FR-4

2. TWINflex

- 2.1. Eigenschaften von TWINflex
- 2.2. Aufbau - Varianten
- 2.3. Anwendungen von TWINflex

3. Starrflex Leiterplatten

- 3.1. Eigenschaften von Starrflex Leiterplatten
- 3.2. Anwendungen von Starrflex Leiterplatten

4. Polymertechnologie FLATcomp

- 4.1. Eigenschaften von FLATcomp
- 4.2. Anwendungen von FLATcomp

5. 3D-MID

- 5.1. Prozessschritte des LPKF-LDS-Verfahrens
- 5.2. Die Vorteile von 3D-MID

1. Thermoplastische Leiterplatten

Leiterplatten auf Basis von
hochtemperaturbeständigen Thermoplasten
(HTT)

- WEEE (EU Elektronik Altgeräterichtlinie) erfordert Rücknahmesysteme für Elektrogeräte mit (Recyclingquote von 75%)
- 2006, polybromierten Biphenylen als Flammenschutzmittel nicht anwendbar
- Basismaterial hat Grenzen bei HF-Eigenschaften.

Gründe für die Entwicklung von Thermoplasten in der LP Technologie

- WEEE (EU Elektronik Altgeräte richtlinie) erfordert Rücknahmesysteme für Elektrogeräte mit (Recyclingquote von 75%)
- 2006, polybromierten Biphenylen als Flammenschutzmittel nicht anwendbar
- Basismaterial hat Grenzen bei HF-Eigenschaften.

Gründe für die Entwicklung von Thermoplasten in der LP Technologie

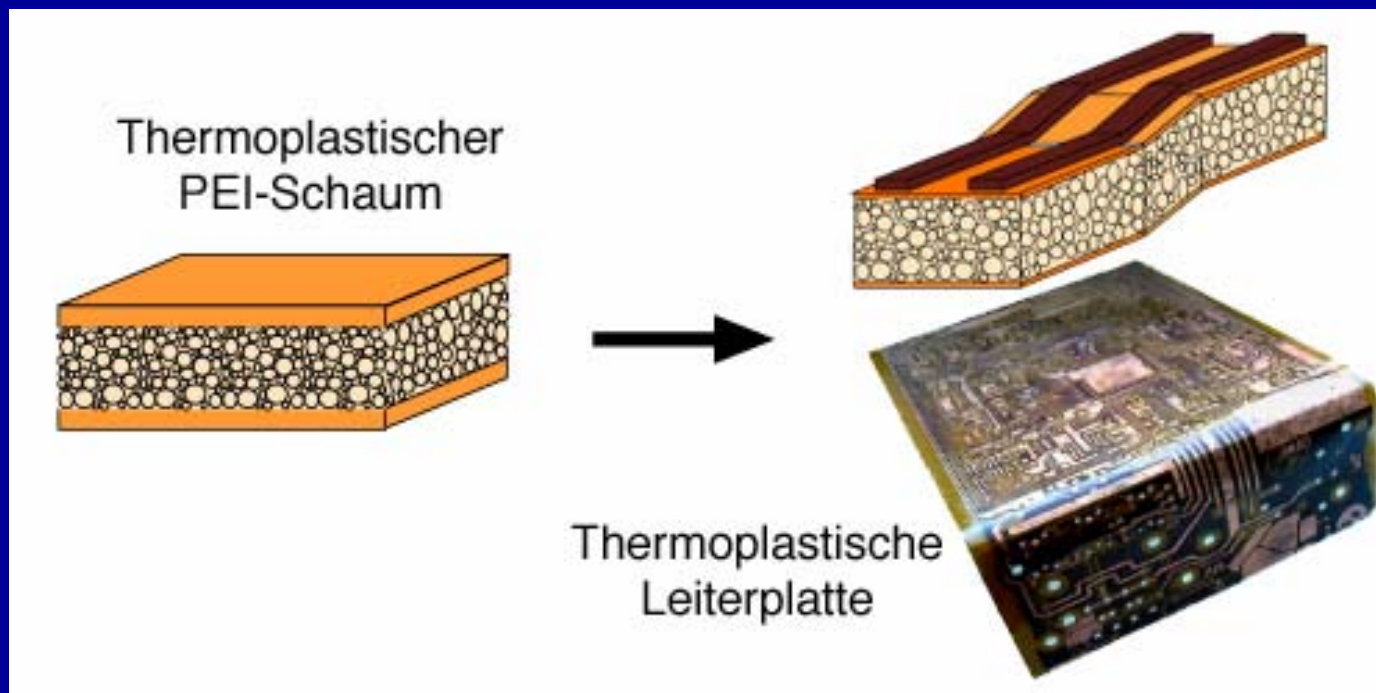
- WEEE (EU Elektronik Altgeräte richtlinie) erfordert Rücknahmesysteme für Elektrogeräte mit (Recyclingquote von 75%)
- 2006, polybromierten Biphenylen als Flammenschutzmittel nicht anwendbar
- Basismaterial hat Grenzen bei HF-Eigenschaften.

1.1. Eigenschaften von HTT

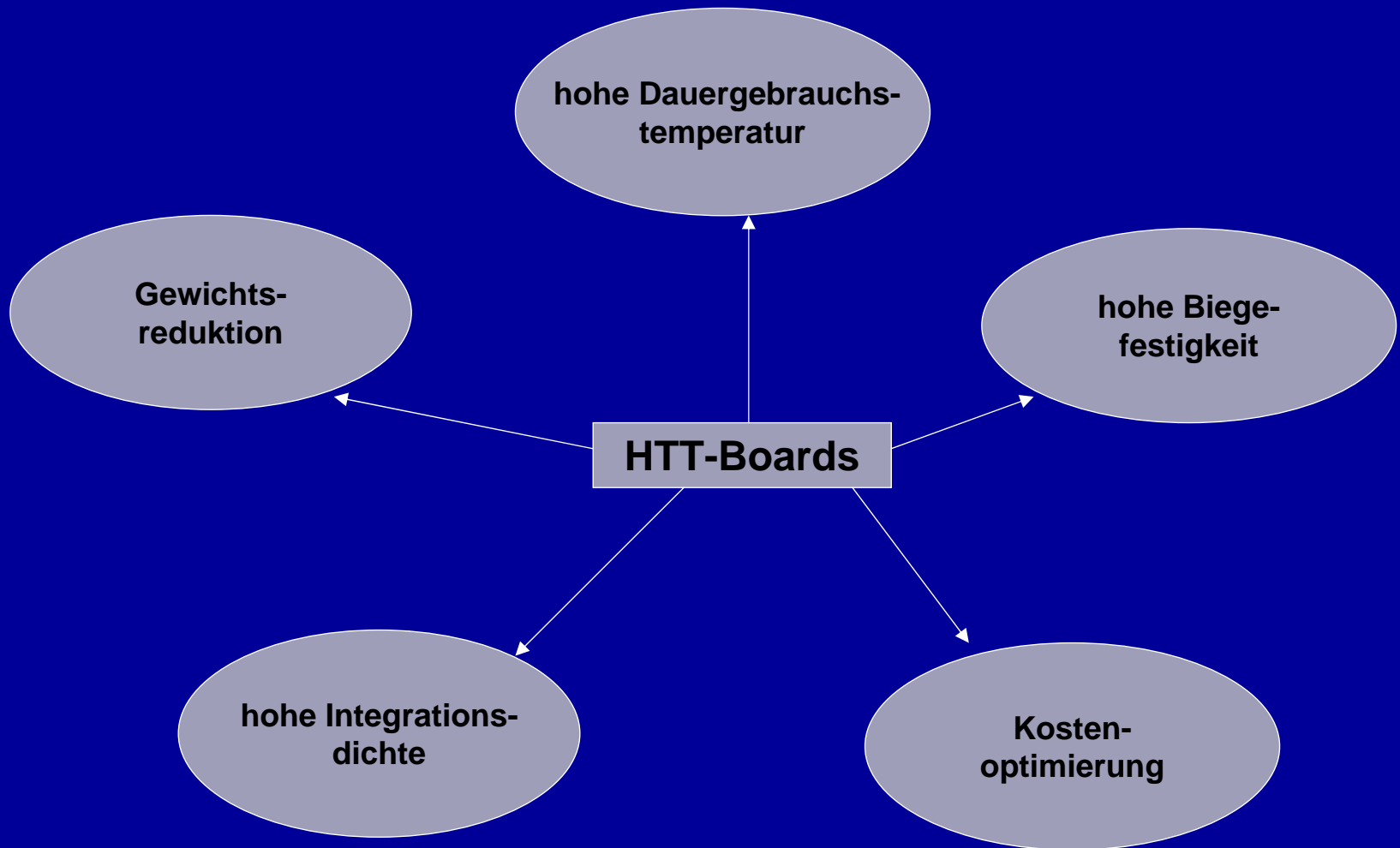
- Recyclingfähigkeit
- Verzicht auf toxische Flammschutzmittel
- hohe technologische Qualität
- Integration von Schaltern und Tastfunktionen in die Platine
- Bildung von mechanischen Halterungen für elektronische und mechanische Komponenten aus Platinenmaterial
- Verstärkung der mechanischen Eigenschaften durch gezielten Einsatz von Biegekanten

Eigenschaften

- Nachverformung ist möglich → Platinen werden so weit wie möglich zweidimensional verarbeitet und erst nach dem Fertigungsprozess dreidimensional definiert verformt



verschiedenste Eigenschaften durch Änderung der Prozessparameter möglich

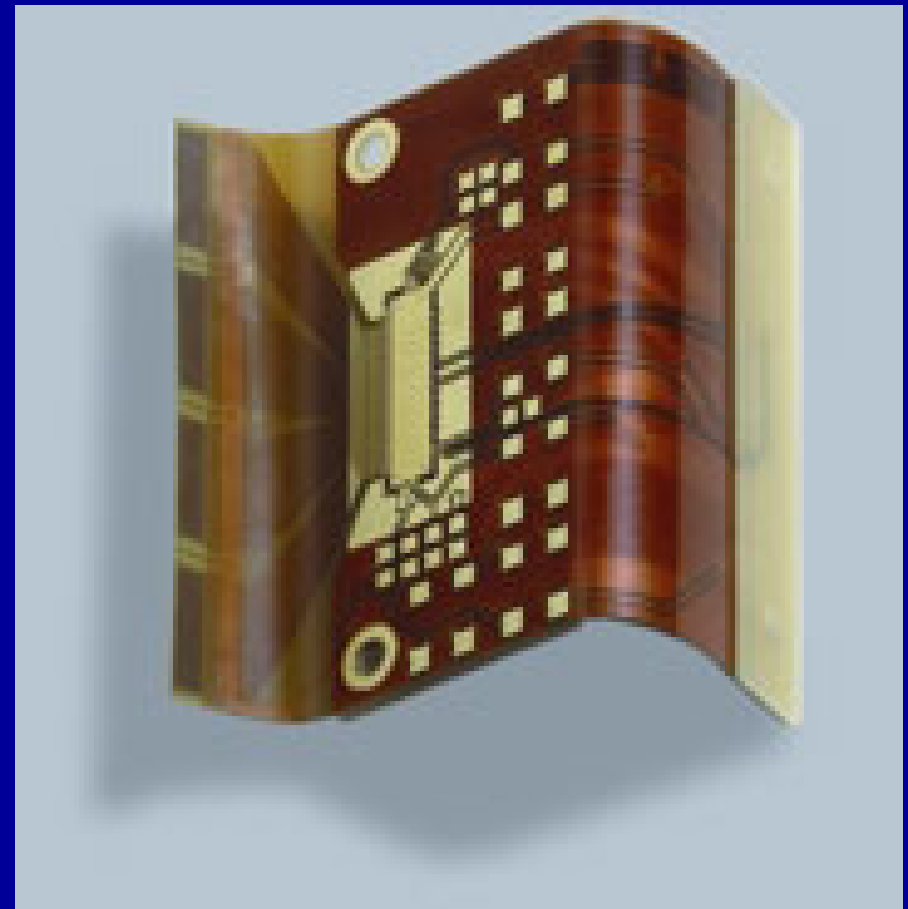


1.2. Vergleich zum weit verbreitetem FR-4

Eigenschaften	FR-4 Leiterplatten (Referenzwerte gemäß IPC-4101/21)	HTT-Leiterplatte
Kupferhaftfähigkeit	0,8 N/mm	1,96 N/mm
Lötbadbeständigkeit	10 s bei 288°C	20 s bei 288°C
Oberflächenwiderstand	$10^4 \text{ M}\Omega$	$7,1 \cdot 10^6 \text{ M}\Omega$
Durchgangswiderstand	$10^6 \text{ M}\Omega$	$2,1 \cdot 10^8 \text{ M}\Omega$
Dielektrizitätskonstante	5,4	2,1
Dielektrischer Verlustfaktor	0,035	0,0018

2. TWINflex

- TWINflex ist die erste Technologie zur Herstellung von Leiterplatten, mit der es möglich wird, alle verarbeiteten Leiterplattenbestandteile nach dem Gebrauch vollständig zu recyceln.

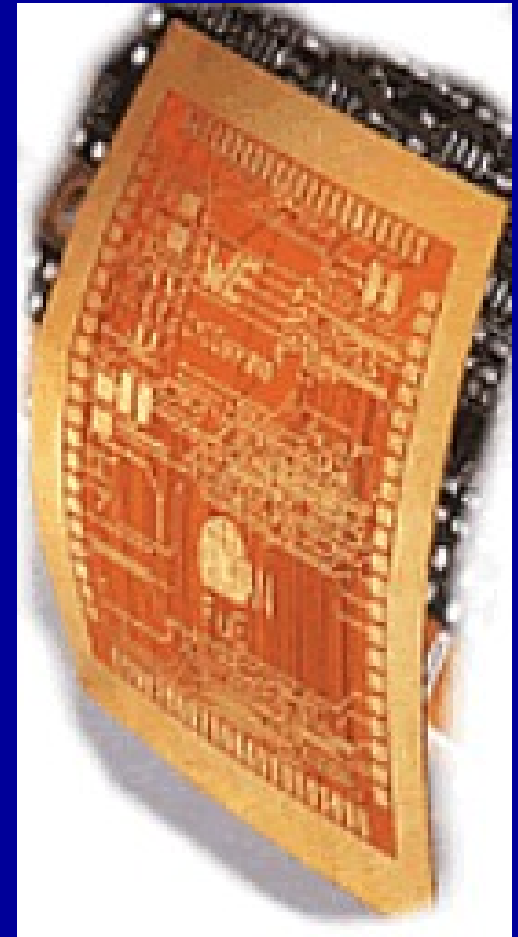


2.1. Eigenschaften von TWINflex

- TWINflex ist eine MicroVia-Technologie unter Einsatz von Folientechnik mit flexiblen Materialien, wie z.B. Polyimid oder aramidverstärktem Harz.
- Auf einen homogenen Kunststoff- oder Metallträger wird mit Kaltklebefolie eine dünne, extrem leichte Folienleiterplatte aufgebracht.

Eigenschaften

- TWINflex trennt somit mechanische und elektrische Funktionen der herkömmlichen Leiterplatten.
- Teure Werkstoffe (z. B. Edelmetalle) können wiedergewonnen, andere Materialien sogar einfach demontiert und ohne Aufbereitung wieder verwendet werden.



Eigenschaften

TWINflex' -

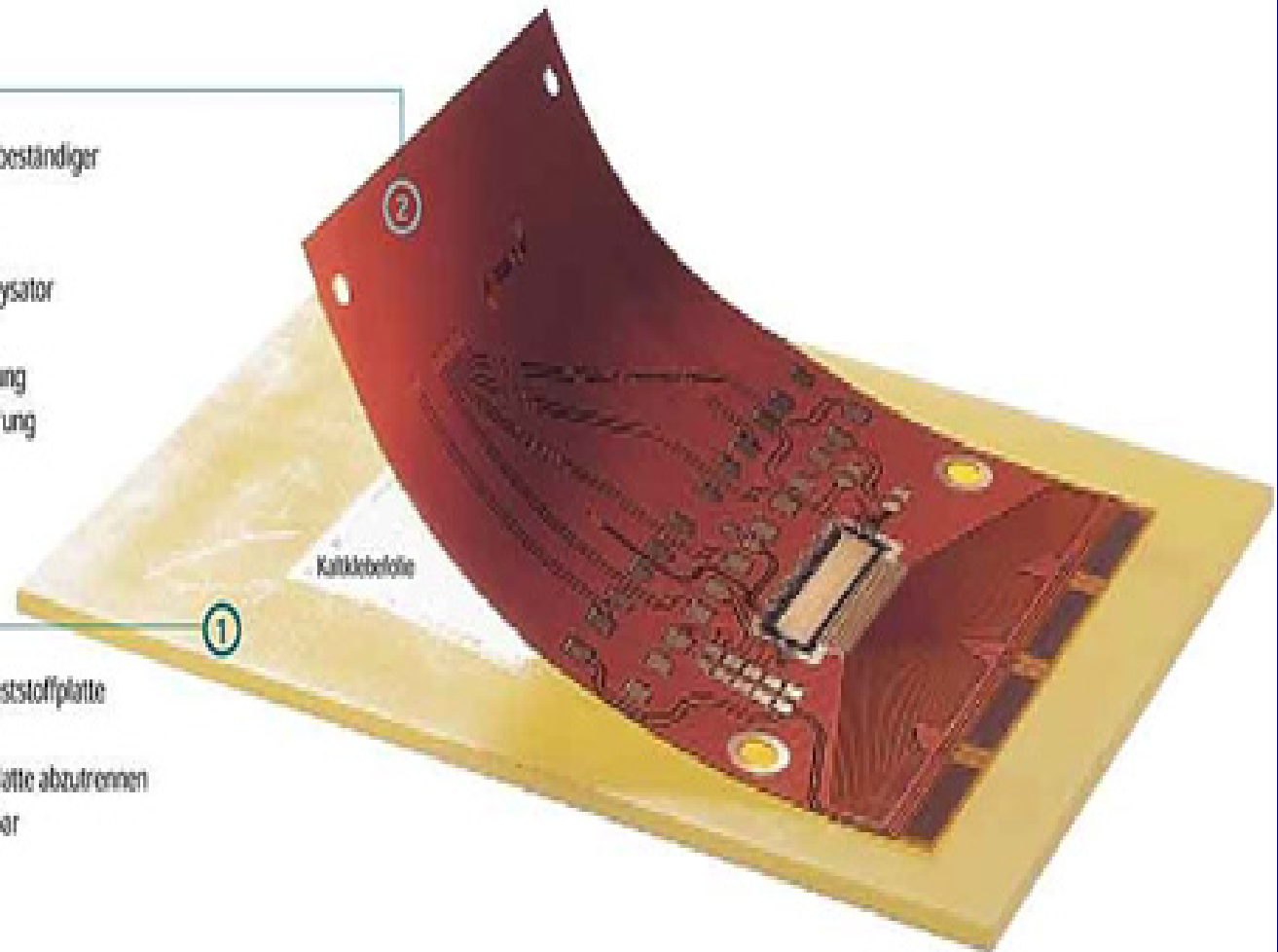
Folienleiterplatte

- langlebiger, hochtemperaturbeständiger Kunststoff (z. B. Polyimid)
- 100 % schadstofffrei
- recyclingfähig (z. B. als Katalysator in der Kupferhütte)
- bis zu 80 % Materialeinsparung
- bis zu 95 % Gewichtseinsparung

TWINflex' -

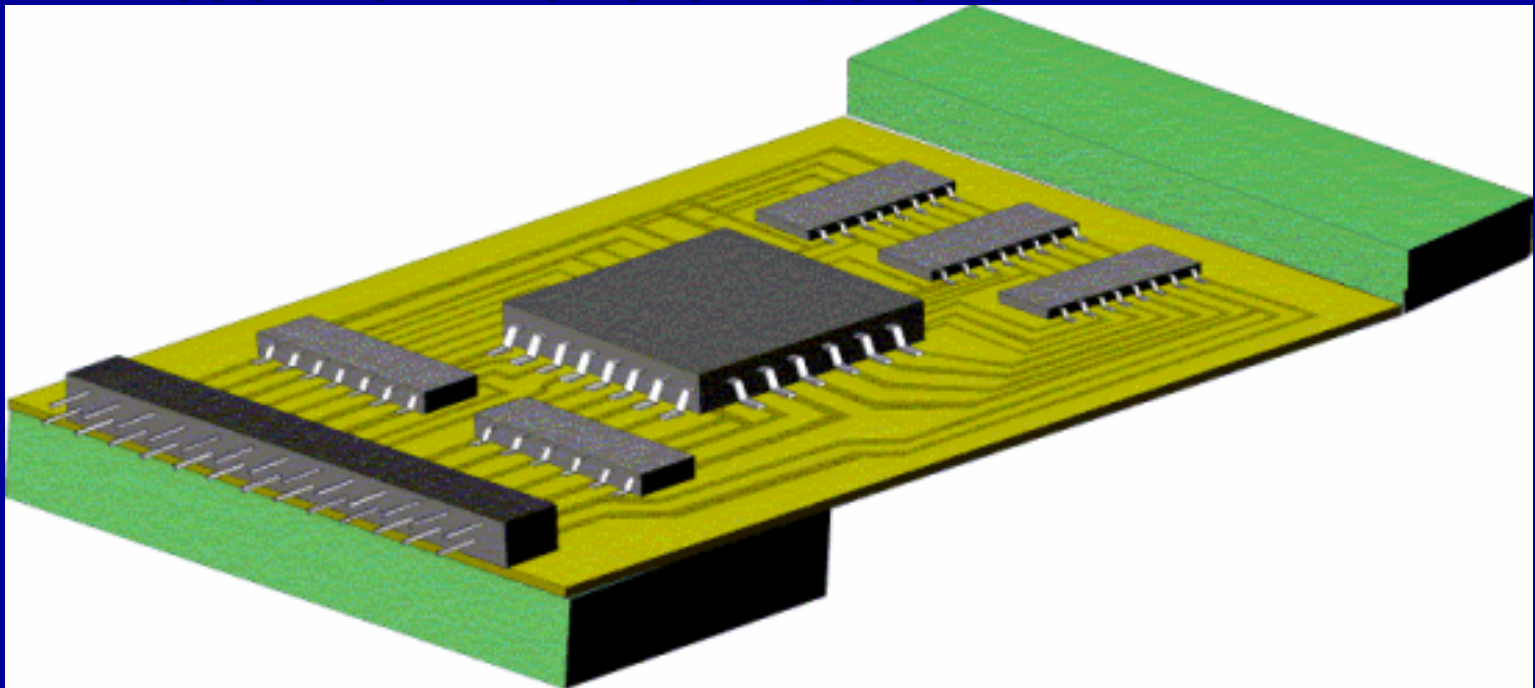
Trägerelement

- sortenreine Metall- oder Kunststoffplatte
- 100 % schadstofffrei
- einfach von der Folienleiterplatte abzutrennen
- beliebig oft wieder verwendbar
- recyclingfähig



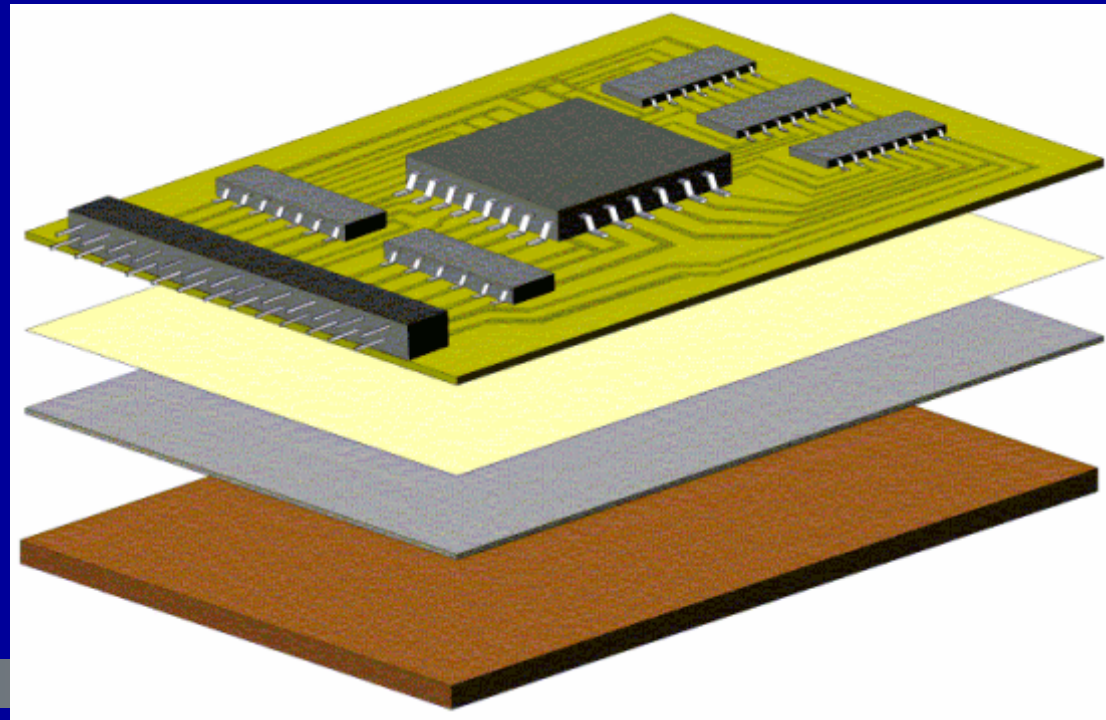
2.2. Aufbau - Varianten TWINflex

- Stoffschlüssige Verbindung von Folienleiterplatte und Träger durch den Einsatz von Transferklebfolien.



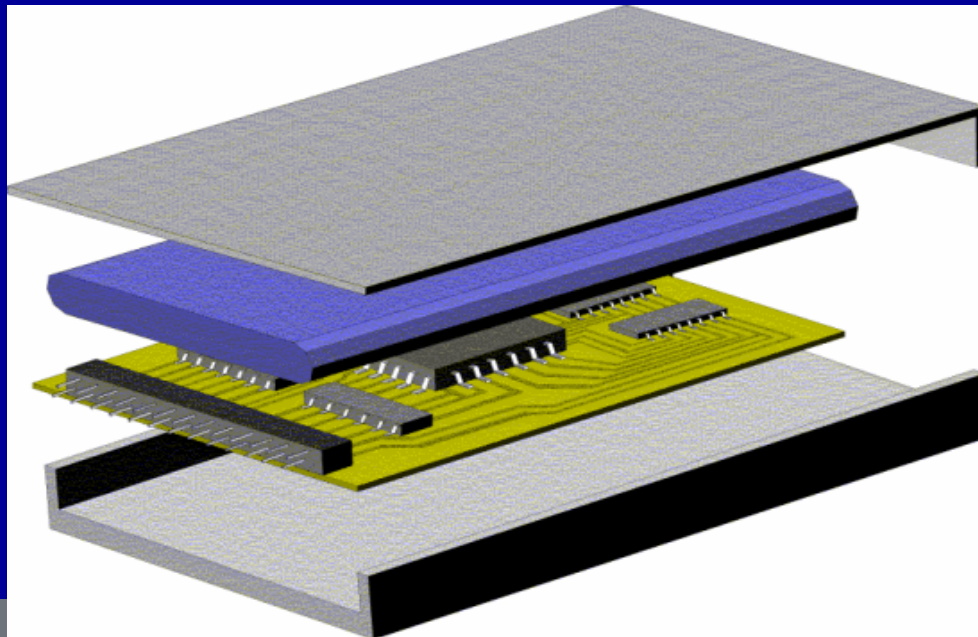
TWINflex-Z

- Stoffschlüssige Verbindung von Folienleiterplatte und Träger durch den Einsatz eines Zwischenelementes, das auf der Basis einer Heißsiegelverbindung eine leichte und vollständig rückstandsfreie Trennung von Folienleiterplatte und Trägerelement ermöglicht.



TWINflex-B

- Kraft/formschlüssige Verbindung von Folienleiterplatte und Träger durch Einlegen der Folienleiterplatte in ein Trägersystem (Box) und Lagefixierung der Leiterplatte durch Einbringen von Füllstoffen (Elastomer, Vergussmasse, granulierten Materialien) bzw. durch Hüllschalen oder Druckelemente.



2.3. Anwendungen von TWINflex

- Das TWINflex - Aufbauprinzip ermöglicht eine fast unbegrenzte Flexibilität in Form und Funktion. Je nach gewünschter Bestückung kann das Trägermaterial auch ganz oder teilweise entfallen, so dass flexible und starrflexible Anwendungen möglich sind.

Anwendungen

Unbegrenzte Flexibilität in Form und Funktion

- ganzflächig verklebt → starres Board
- partiell verklebt → starr-flexibles Board
- nicht verklebt → flexibles Board

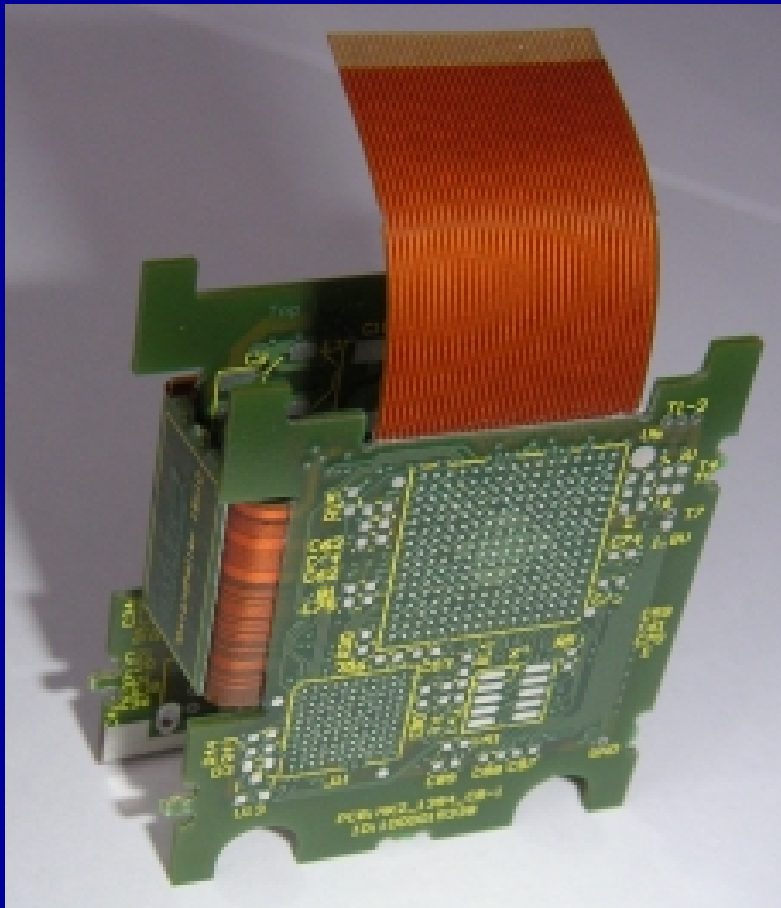


Anwendungen

- Die Größenordnung von TWINflex-Leiterplatten reicht von 2 bis 6 Lagen und vom Miniaturmodul bis zu großflächigen Applikationen.
- Auch die Herstellung dreidimensionaler Baugruppen ist möglich.



3. Starrflex Leiterplatten



- Starrflex Leiterplatten sind Leiterplatten, die aus einer Kombination von flexiblen und starren Leiterplatten bestehen

3.1. Eigenschaften von Starrflex Leiterplatten

- Die starren Leiterplattenbereiche dienen als feste Grundlage für die Aufnahme von Bauelementen, Bedienelementen und Steckern und sind unlösbar mit flexiblen Leitungsführungen verbunden.
- Mit Hilfe dieser flexiblen Verbindungen ist es nun möglich, die bauteiltragenden starren Leiterplatten in problematischen Raumkonfigurationen platzsparend und funktional zu positionieren und zu kontaktieren.

Eigenschaften

- durch eine 3-dimensionale Verdrahtung kann der Platzbedarf miniaturisiert werden
- der Wegfall von Steckern und Folientechnik ermöglicht Gewichtersparnisse
- die Reduzierung von Verbindungsstellen garantiert eine höhere Zuverlässigkeit
- Bestückungen lassen sich leichter handhaben als bei rein flexiblen Leiterplatten
- selbst schwierige Kontaktierungen sind lösbar und vereinfachen so die Montage
- Testbedingungen werden vereinfacht
- der Logistik- und Montageaufwand der starrflexiblen Leiterplatten ist deutlich geringer
- komplexere mechanische Konstruktionen bei gleichzeitiger Steigerung des Freiheitsgrades für optimierte Gehäuselösungen sind möglich

3.2. Anwendungen von Starrflex Leiterplatten

- Die Starrflex Technologie ist eine bewährte und zuverlässige Technologie, die besonders zur Lösung von Platz- und Gewichtsproblemen mit räumlichen Freiheitsgraden zum Einsatz kommt.

Anwendungen

Typische Anwendungsgebiete finden sich wieder in der:

- Automobiltechnik
- Datentechnik
- Automatisierungstechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Medizintechnik
- Mess-, Steuer- und Regeltechnik



4. Polymertechnologie FLATcomp

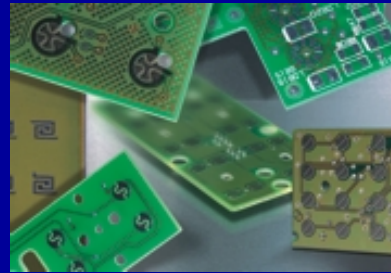
- Durch Polymerpasten, die per Siebdruck direkt auf die Leiterplatte aufgebracht werden erschließt sich für Applikationen aus der Industrie- und Automobilelektronik ein ungeahntes Einsparpotential.

4.1. Eigenschaften von FLATcomp

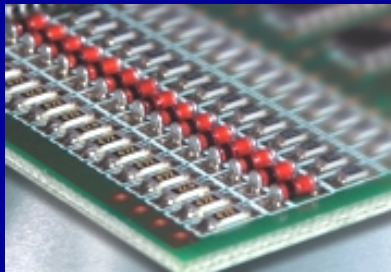
Unabhängig von der Anwendung zeichnen sich Polymerpasten auf Leiterplatten aus durch:

- hohe Konstanz des erzielten Leitwerts
- gute Haftung auf Kupfer, Laminat und Lötstopplacken
- hohe Abriebfestigkeit
- gute Gleiteigenschaften
- hohe Beständigkeit gegen chemische Reaktionen, Feuchte und Hitze
- je nach Paste elastischen Aufbau
- gute Lagerfähigkeit
- gute Verarbeitbarkeit

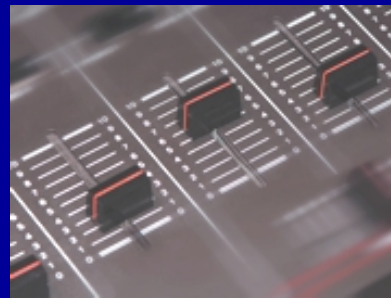
4.2. Anwendungen von FLATcomp



Kontaktelemente in Tastaturen



außen- oder innenliegende Widerstände



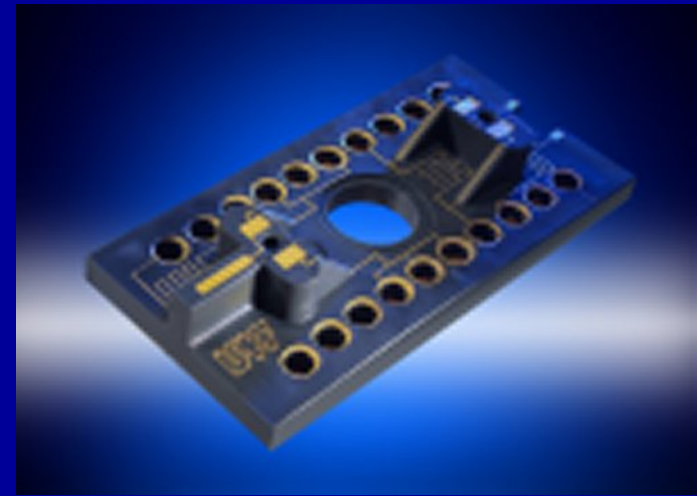
Potentiometer

5. 3D-MID

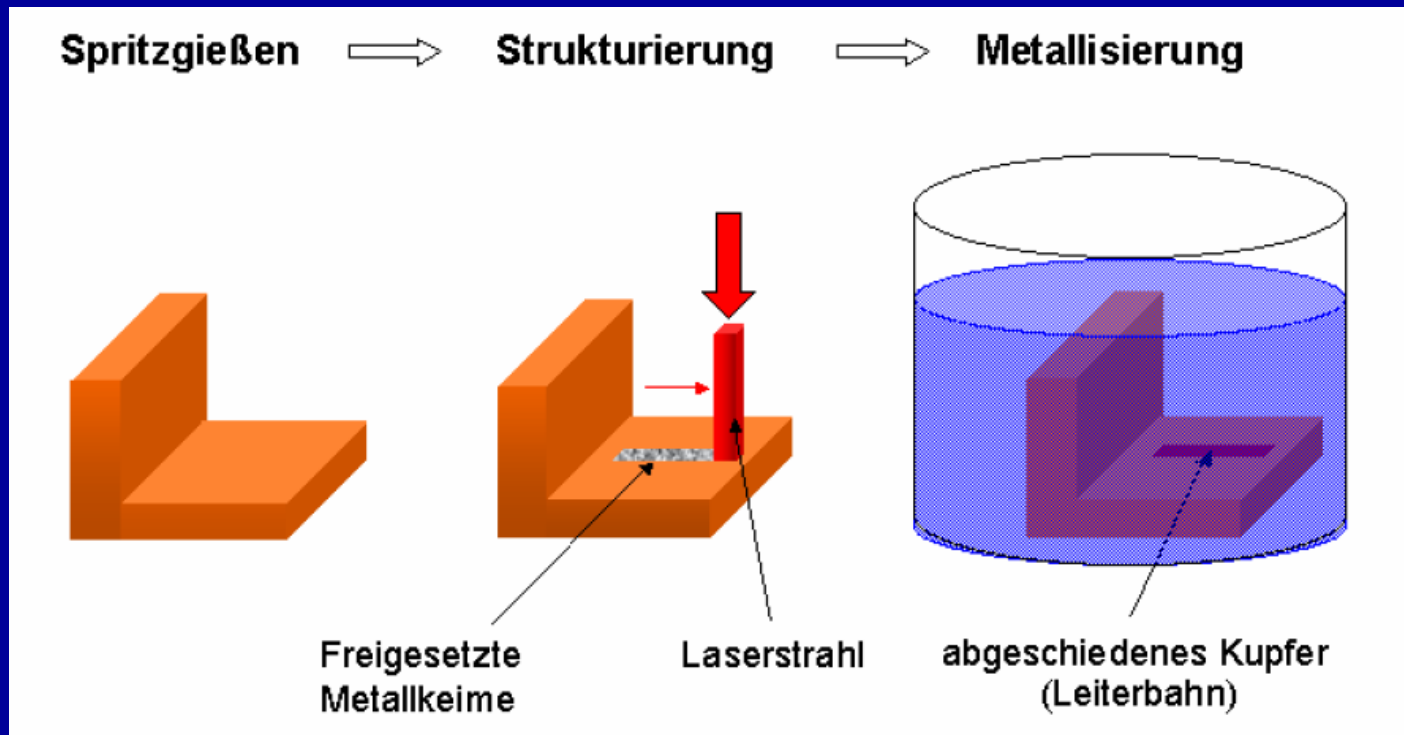
MID = Moulded Interconnect Device

(Spritzgegossener Schaltungsträger)

- elektrische und mechanische Funktionen werden in einem Bauteil vereint
- Leiterbahnen werden hierbei in das Gehäuse integriert und substituieren so die konventionelle Leiterplatte
- Gewicht und Einbauraum können effektiv reduziert werden



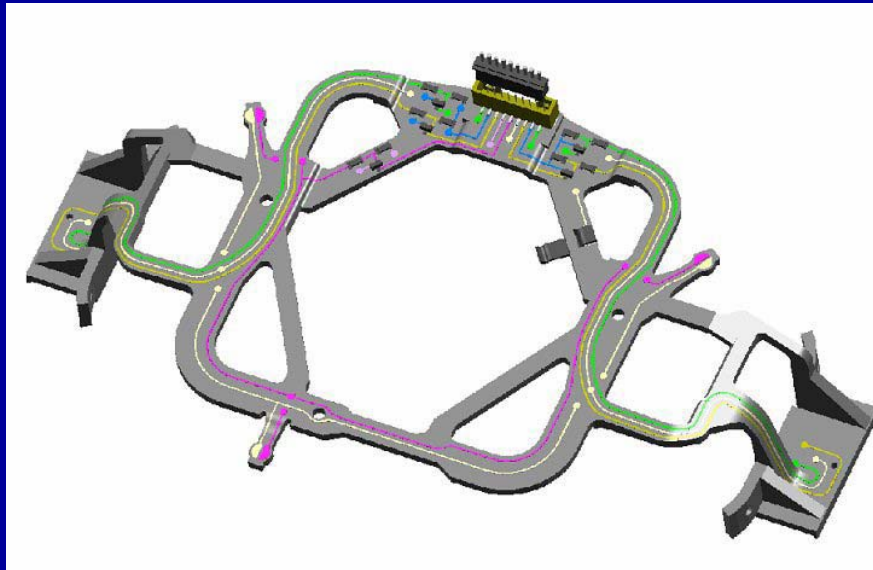
5.1. Prozessschritte des LPKF-LDS-Verfahrens



- sehr kurze Prozesskette
- Erstellung extrem feiner Leiterbahnstrukturen
- hohe Flexibilität hinsichtlich des Leiterbildes

5.2. Die Vorteile von 3D-MID

- Einsparung von Bauteilen (Werkzeugkosten)
- Einsparung von Montage-, Logistik-, Prüf-, und Entwicklungskosten
- Signalführung über mehrere Ebenen – neue Möglichkeiten
- Bauraumoptimierung
- keine Kabelverlegung notwendig (kein „Kabelsalat“ mehr)
- höhere Funktionssicherheit durch weniger Schnittstellen
- Flexibilität – unterschiedliche Schaltungsvarianten machbar
- einfacherer Aufbau der Teile (Schalter ZSB)
- vorhandene elektr. Kontaktsysteme können eingesetzt werden



3D-CAD Konstruktionsmodell des MID-Rahmens



Bestückter Base-Line-MID Prototyp