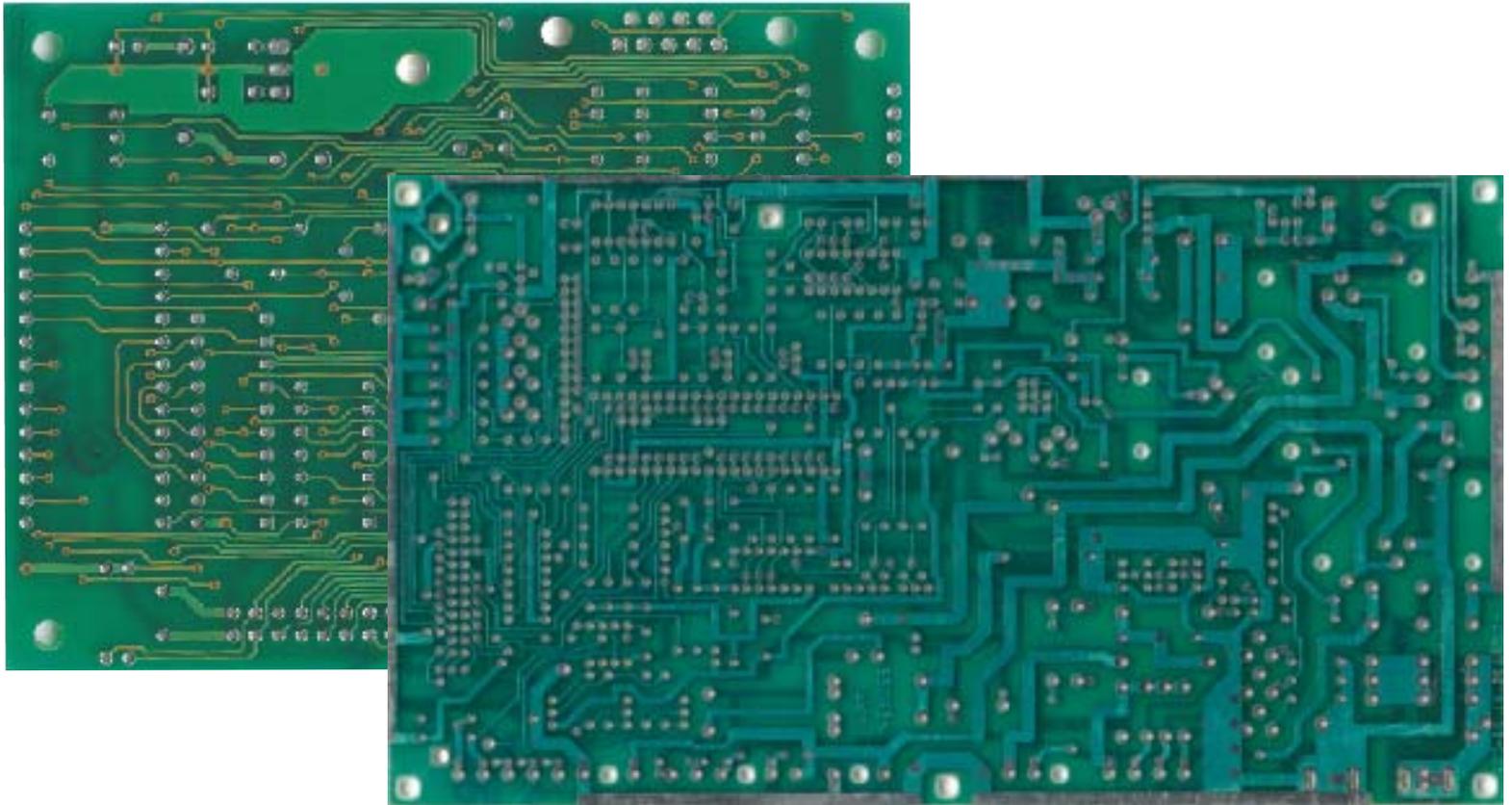


Herstellung gedruckter Schaltungen



Leiterplatte

Trägermaterial für elektronische Bauelemente
und Leiterzüge

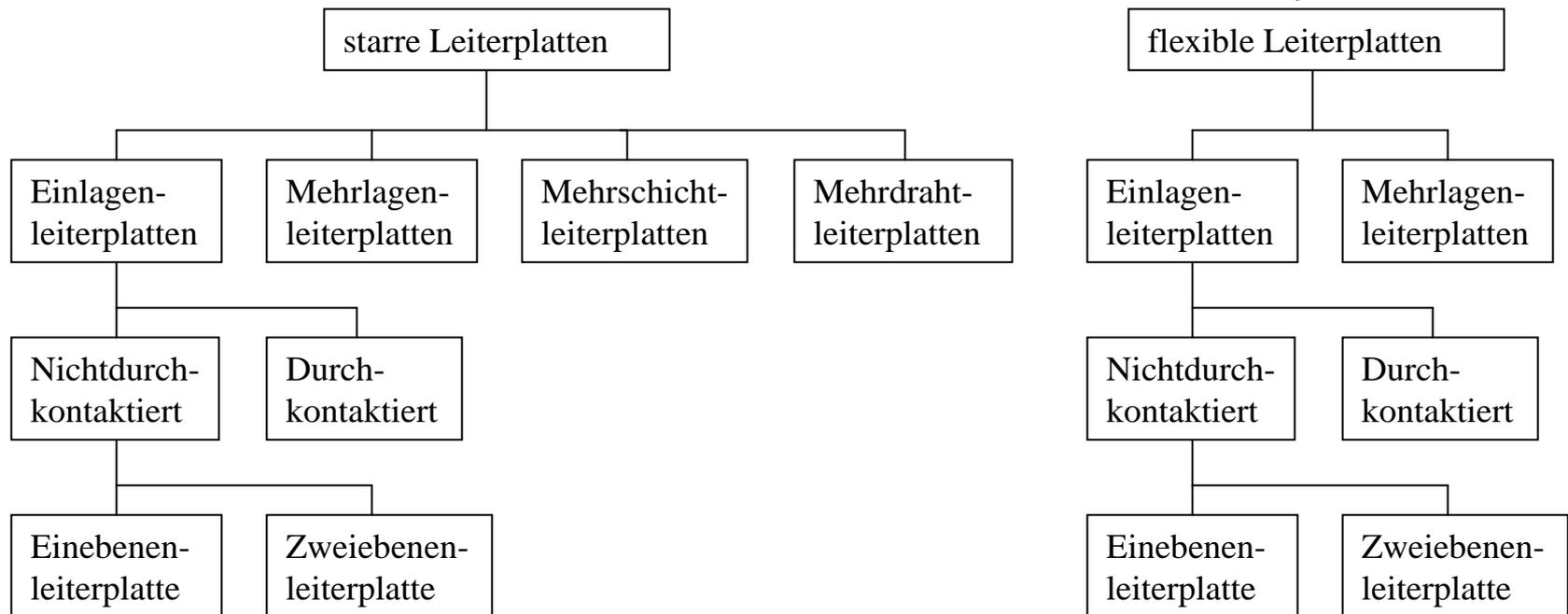
nach Bestückung \longrightarrow **Gedruckte Schaltung**

Basismaterialien: (Isolationsmaterial) typ.: 1,5mm stark
Phenolharz, Epoxidharz, Siliconharz
Melaminharz, Polyesterharz

Beispiele: Phenolharz + Papier \longrightarrow Pertinax
Epoxidharz + Glasfasergewebe \longrightarrow Cevaunit

Leiterplatten

Unterteilung in:



Klassifizierung der Herstellungsverfahren

1. ein- oder zweiseitig kupferkaschiertes Basismaterial
→ **Subtraktivtechnik**

Klassifizierung der Herstellungsverfahren

1. ein- oder zweiseitig kupferkaschiertes Basismaterial
→ **Subtraktivtechnik**
2. unkaschiertes Basismaterial mit/ohne Haftvermittler
→ **Additivtechnik**

Klassifizierung der Herstellungsverfahren

1. ein- oder zweiseitig kupferkaschiertes Basismaterial
————→ **Subtraktivtechnik**
2. unkaschiertes Basismaterial mit/ohne Haftvermittler
————→ **Additivtechnik**
3. unkaschiertes oder kupferkaschiertes Basismaterial
bzw. isolierende Substrate —————→ **Aufbautechnik**

Subtraktivtechnik

Aufbringen des Leiterbildes auf die Kupferkaschierung
anschließendes Beseitigen nicht bedeckter Kupferflächen
durch Ätzen

Techniken: Ätztechnik (allgemein)
Folienätztechnik
Siebdruck
Fotolithographie

Fotolithographie

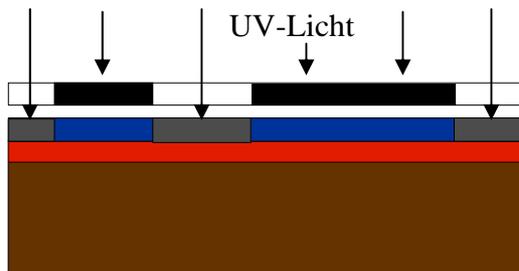
Verwendung von

Positivkopierlack
(erweicht unter UV-Licht)

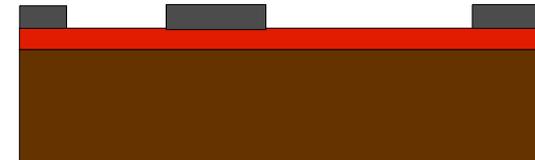
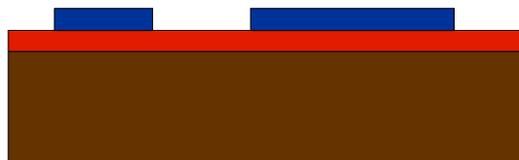
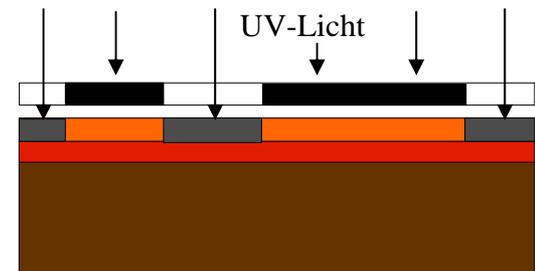
Negativkopierlack
(härtet aus unter UV-Licht)

Positivmaske für positives Lackbild
oder
Negativmaske für negatives Lackbild

Positivmaske für negatives Lackbild
oder
Negativmaske für positives Lackbild



Maske
Lack
Kupfer
Basismaterial



Siebdruck

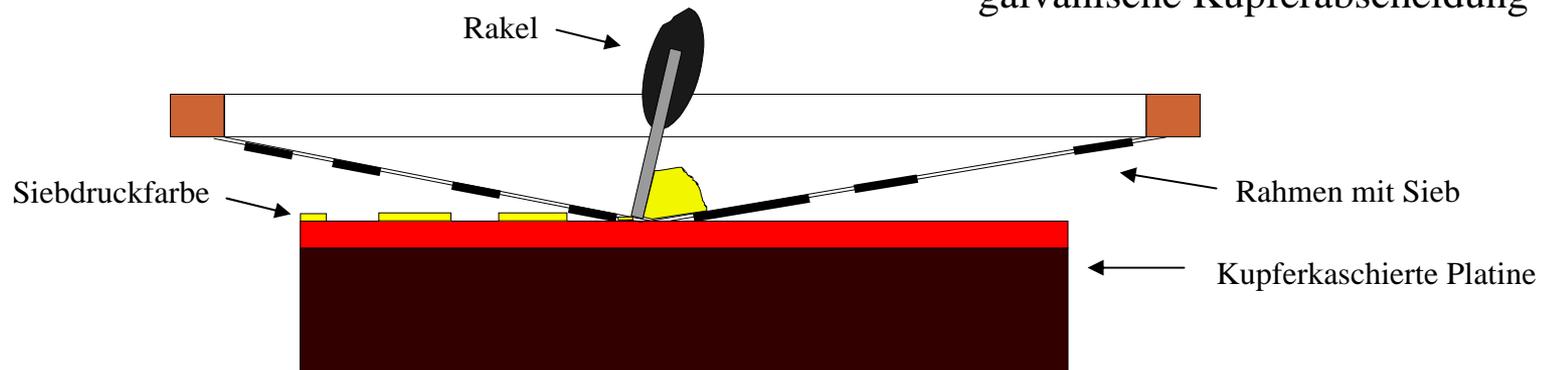
- Siebgewebe ist fest in ein Rahmen gespannt, auf ihr befindet sich die Siebdruckfarbe
- mit elastischem Rakel wird die Farbe durch die Öffnungen des Siebes auf die Leiterplatte übertragen
- Siebdruckfarbe lässt sich nur an durchlässigen Stellen des Siebes durchdrücken
—————> Entstehung des Leiterbildes
- Siebdruckfarbe ist resistent gegenüber Ätzchemikalien

negativer Siebdruckprozess

Siebdruckfarbe dient als Ätzmaske

positiver Siebdruckprozess

Abdeckung wird gedruckt;
Leiterbild ist frei für chem. und
galvanische Kupferabscheidung

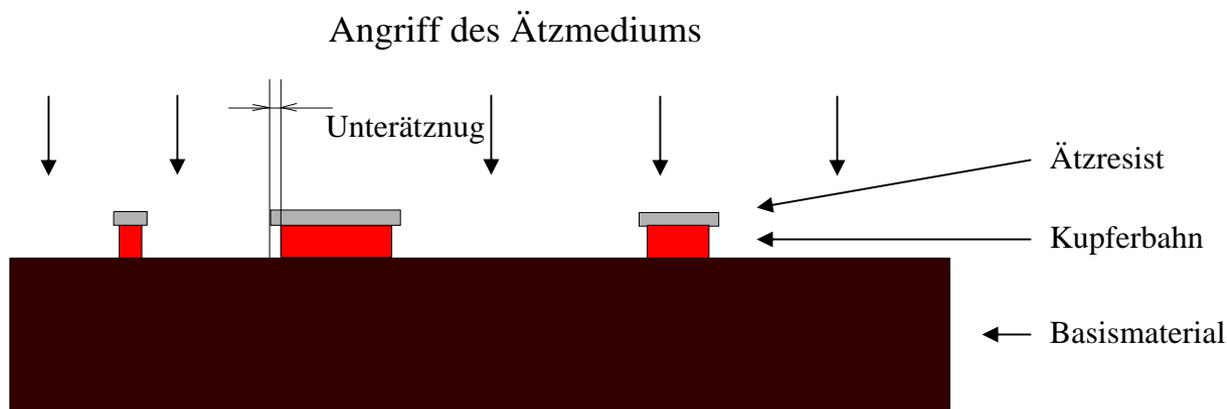


Ätzen

Ätzmedien:

- Natriumpersulfat
- Eisen(III)-chlorid
- Kupfer(II)-chlorid
- Wasserstoffperoxid/Schwefelsäure
- alkalische Ätzmedien

z.B. Ätzreaktion mit Eisen(III)-chlorid



Arbeitsschritte der Leiterplattenherstellung durch Fotolithographie

1. Zurechtschneiden des Basismaterials (kupferkaschiert)



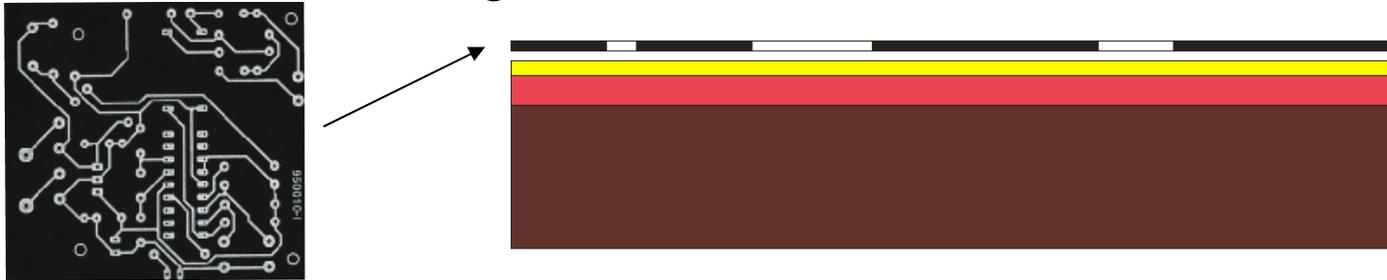
2. Reinigung

3. Auftragen von Negativkopierlack auf die Kupferschicht

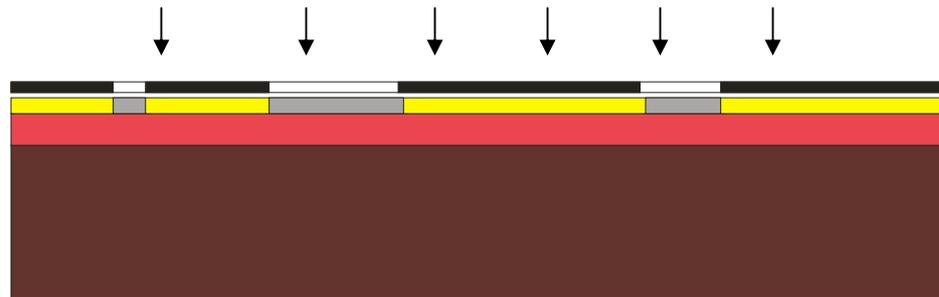


Arbeitsschritte der Leiterplattenherstellung durch Fotolithographie

4. Aufbringen einer lichtundurchlässigen Maske mit dem Abbild der Leiterzüge



5. Belichtung mittels UV-Licht
(Aushärtung des Fotolackes an belichteten Stellen)

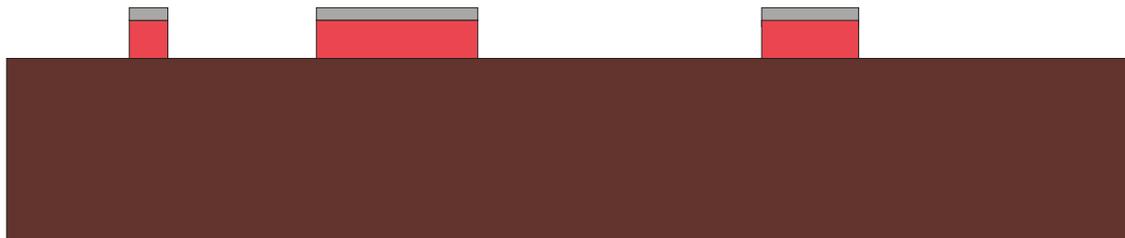


Arbeitsschritte der Leiterplattenherstellung durch Fotolithographie

6. Entfernen nicht gehärteter Lackreste mit Lösungsmitteln

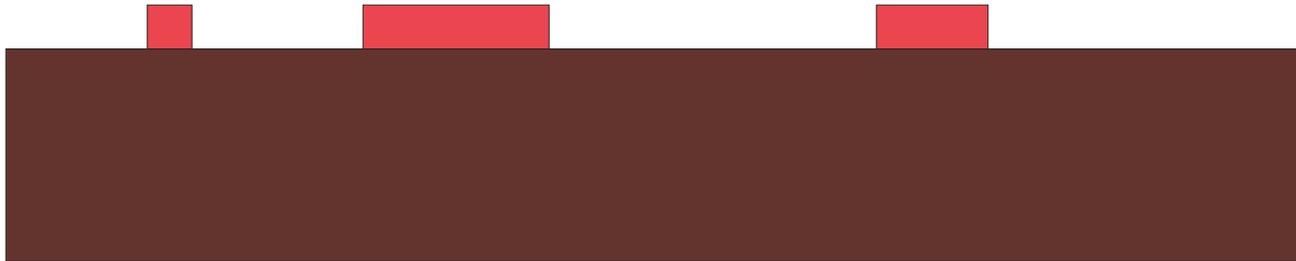


7. Ätzen der Leiterplatten (unbedecktes Kupfer wird gelöst)

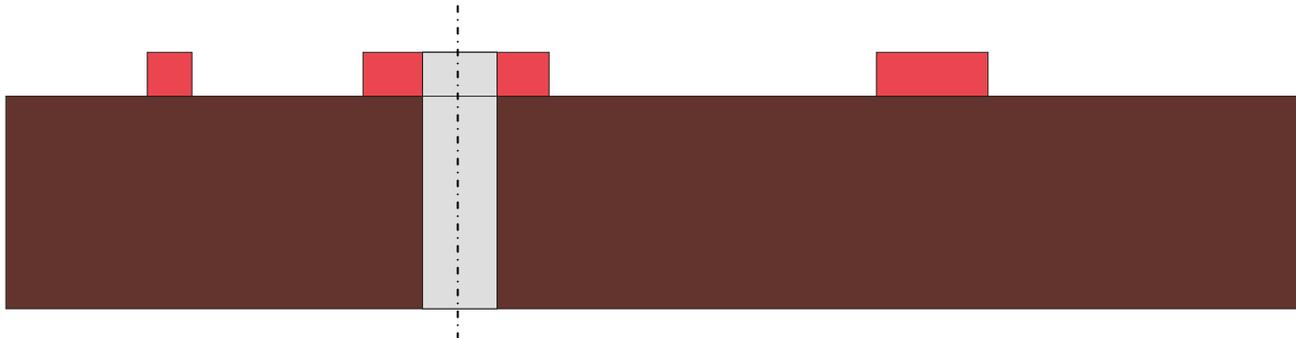


Arbeitsschritte der Leiterplattenherstellung durch Fotolithographie

8. Entfernen der gehärteten Lackreste mit Lösungsmitteln

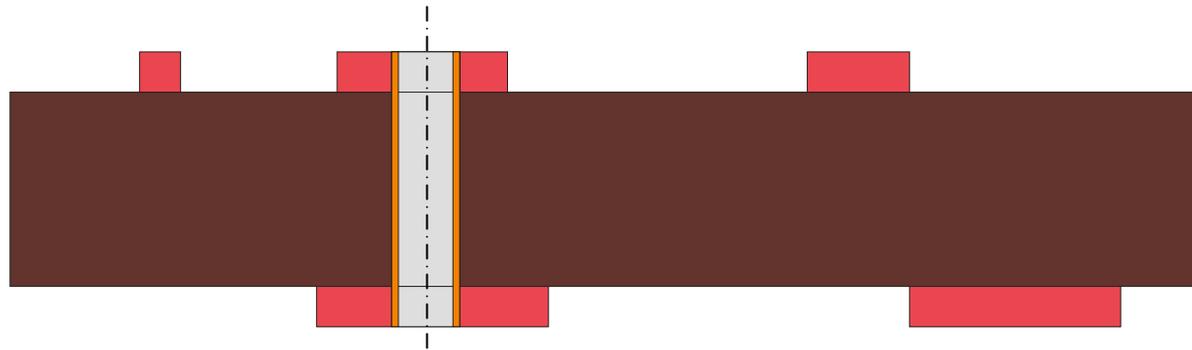


9. Herstellung der Bestückungslöcher



Arbeitsschritte der Leiterplattenherstellung durch Fotolithographie

(10. Durchkontaktierungen bei zweiseitigen Kupferschichten durch Lochmetallisierung)



11. Reinigung der fertigen Platine

12. Versiegelung der Leiterplatte mit lötbarem Schutzlack

Durchkontaktierte Leiterplatten

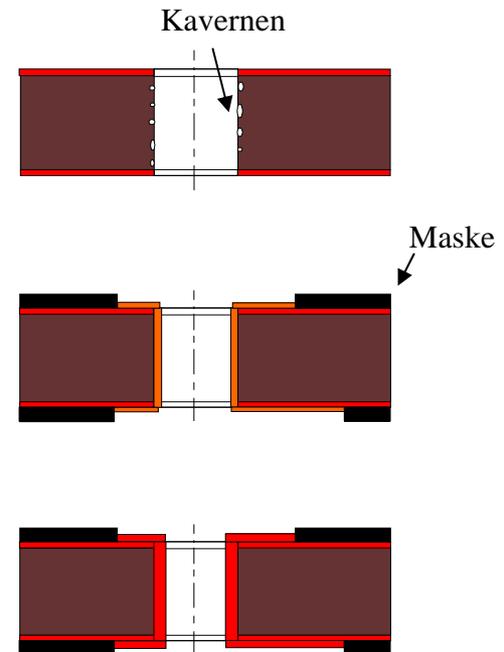
Techniken: Metallresist-Technik
Metallresist-Strip-Technik
Tenting-Technik

Prinzip:

Beizangriff des Basismaterials; Entstehung sogenannter Kavernen;
anschließendes aufbringen einer Maske

chemisches Abscheiden einer Kupferschicht (max. 5 μm)
ausser an den von der Maske bedeckten Stellen

galvanischer Prozeß führt zu Kupferschicht von ca. 35 μm



Additivtechnik



semi-additiv

Aufbau einer ganzflächigen Kupferschicht durch chemische oder physikalische Metallabscheidung mit nachfolgender Übertragung des Leiterbildes als Negativ; anschließende chem. oder galvanische Verstärkung des freiliegenden Leiterbildes sowie galvanische Abscheidung eines Ätzresist und Abätzen der Grundkupferschicht;

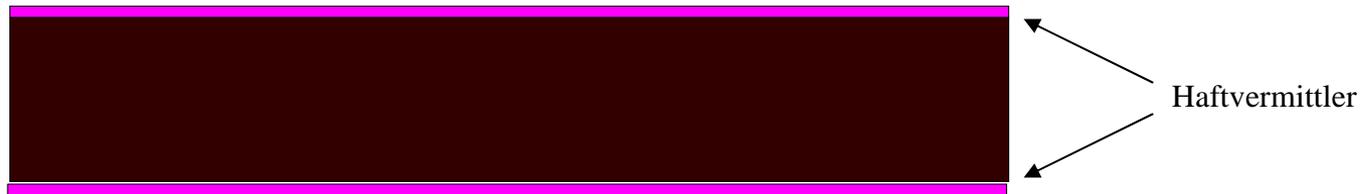
voll-additiv

Übertragung des Leiterbildes als Negativ mit nachfolgendem selektiven Aufbau des Leiterbildes durch chemische Verfahren; galvanische Verfahren wegen unwirtschaftlichkeit ausgeschlossen ;

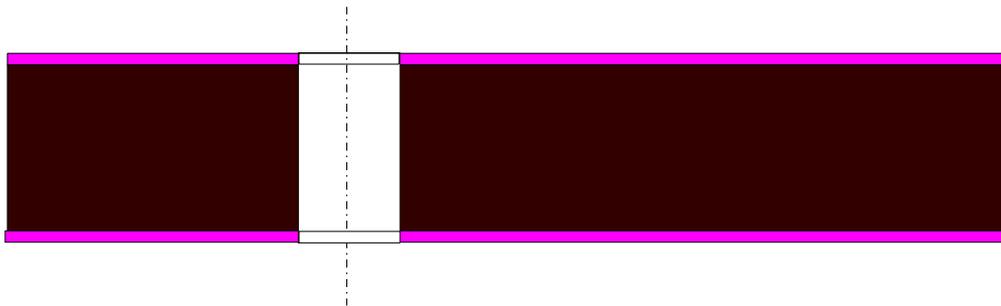
- CC_4 -Technik
- Photoformation-Technik

Verfahrensablauf der Semiadditiv-Technik

1. Basismaterial zweiseitig mit Haftvermittler beschichten

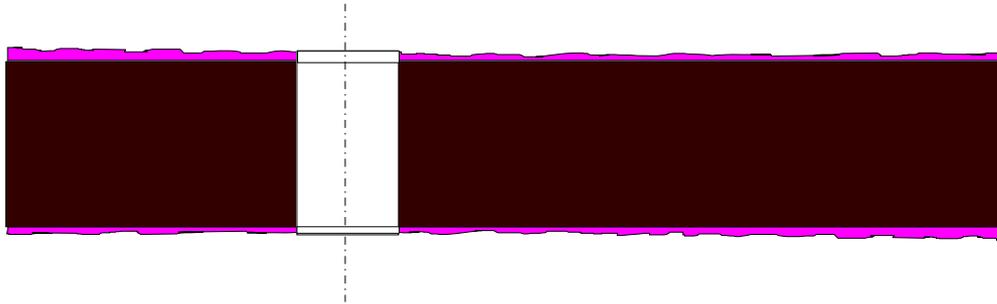


2. Zurechtschneiden; Lochen (Bohren oder Stanzen); Reinigen

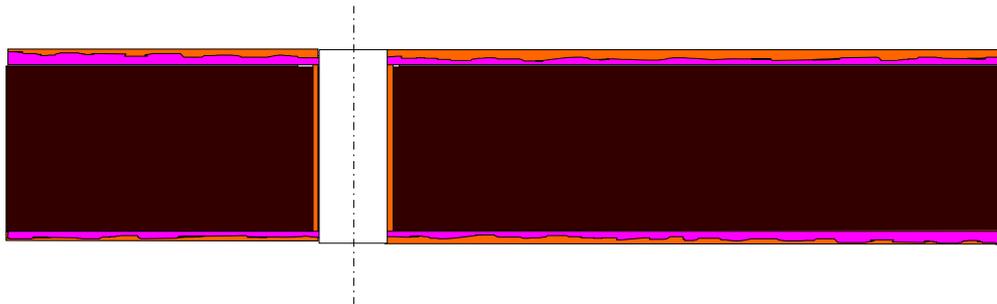


Verfahrensablauf der Semiadditiv-Technik

3. Aufschließen des Haftgrundes (z.B. mit Chromschwefelsäure)

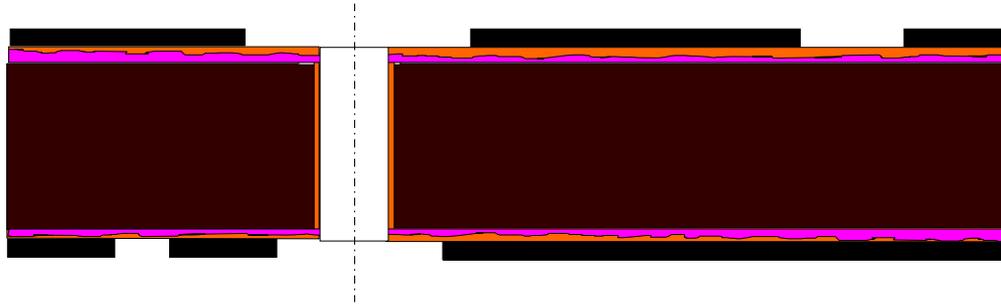


4. Katalysieren (chemische Kupferabscheidung ca. 5µm)

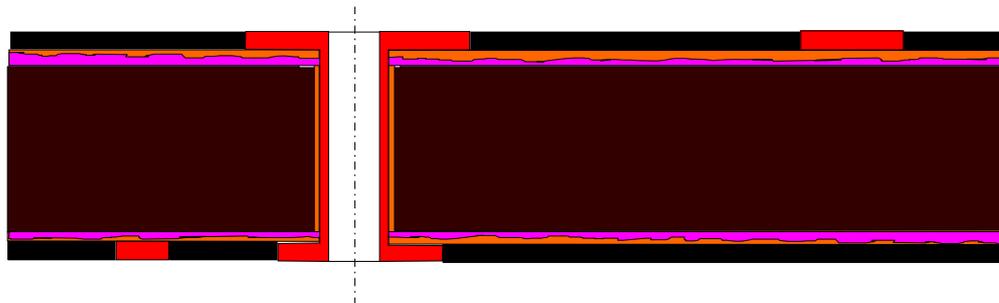


Verfahrensablauf der Semiadditiv-Technik

5. Aufbringen der Negativ-Maske durch Fotolithografie oder Siebdruck

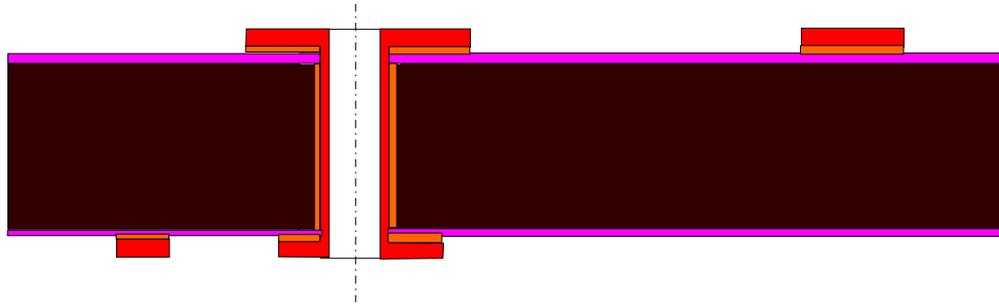


6. Versärkung des Leiterbildes durch galvanische Kupferabscheidung



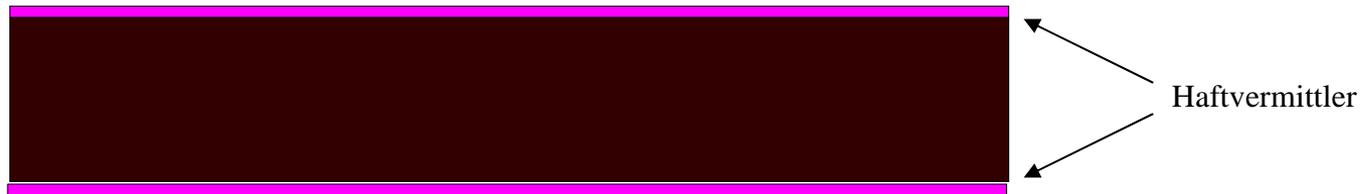
Verfahrensablauf der Semiadditiv-Technik

7. Entfernen der Maske und wegätzen der Grundsicht

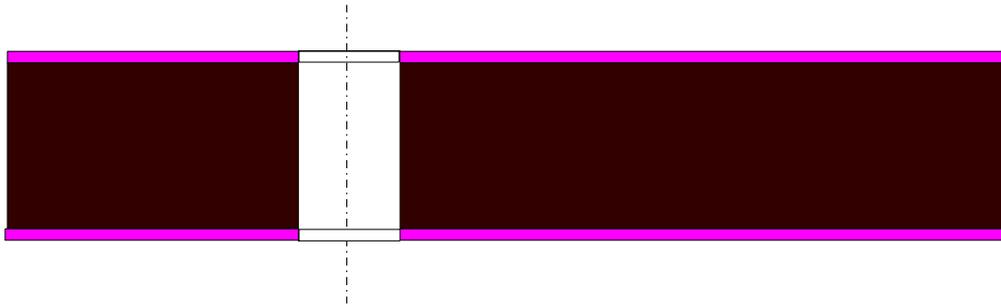


Verfahrensablauf der Volladditiv-Technik

1. Basismaterial zweiseitig mit Haftvermittler beschichten und aushärten

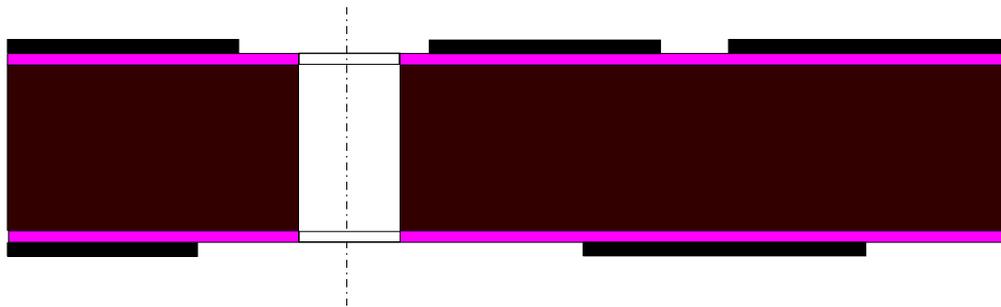


2. Zurechtschneiden; Lochen (Bohren oder Stanzen); Reinigen

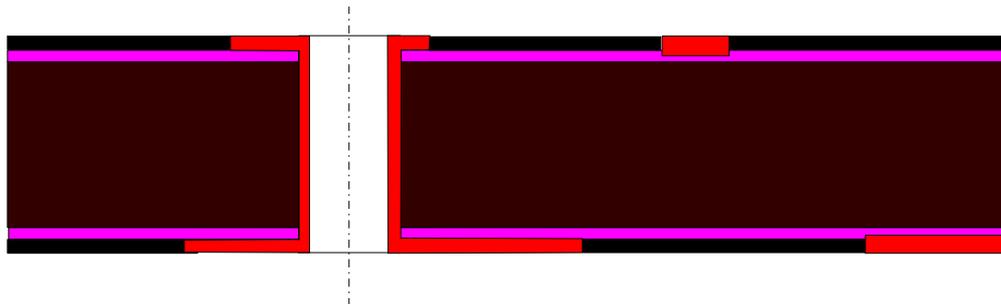


Verfahrensablauf der Volladditiv-Technik

3. Aufbringen der Negativ-Maske durch Fotolithografie oder Siebdruck

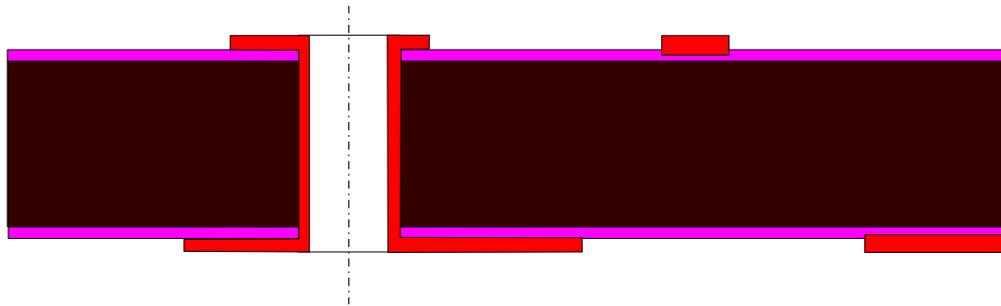


4. Chemische Verkupferung



Verfahrensablauf der Volladditiv-Technik

5. Entfernen der Fotomaske; Siebdruckmaske bleibt permanent



Aufbautechnik

Alternierender Aufbau von Leit- und Isolierschichten durch Kombination von Additiv- und Subtraktionsprozessen bei Mehrschichtleiterplatten

bzw.

von Aufdampf- und Siebdruckprozessen bei mehrschichtigen Verdrahtungsträgern

bzw.

Verlegen von isolierten Drähten in mehreren Ebenen auf speziell beschichteten Basismaterialien (Multiwire-Technik)