

Workshop “Platinenherstellung: Ätzen und Bohren”

Merten Joost, Michael Fogel,
David Schwerbel, Thomas Wilbert
evol | mikfogel | emerald | thowil
@uni-koblenz.de

FB4 Universität Koblenz

20/21.04.2006

1 Einführung

- Der Platinenentwicklungsprozess
- Was sind Platinen?
- Heute betrachteter Ausschnitt

2 Hinweise zum sicheren Arbeiten

- Generelle Arbeitsweise zur Gefahrenverhütung
- Übersicht Natriumhydroxid
- Übersicht Natriumpersulfat
- Übersicht Kupfersulfat

3 Platinenherstellung im Detail

- Belichten und Entwickeln
- Platine ätzen
- Bestückungsvorbereitung

1 Einführung

- Der Platinenentwicklungsprozess
- Was sind Platinen?
- Heute betrachteter Ausschnitt

2 Hinweise zum sicheren Arbeiten

- Generelle Arbeitsweise zur Gefahrenverhütung
- Übersicht Natriumhydroxid
- Übersicht Natriumpersulfat
- Übersicht Kupfersulfat

3 Platinenherstellung im Detail

- Belichten und Entwickeln
- Platine ätzen
- Bestückungsvorbereitung

1 Einführung

- Der Platinenentwicklungsprozess
- Was sind Platinen?
- Heute betrachteter Ausschnitt

2 Hinweise zum sicheren Arbeiten

- Generelle Arbeitsweise zur Gefahrenverhütung
- Übersicht Natriumhydroxid
- Übersicht Natriumpersulfat
- Übersicht Kupfersulfat

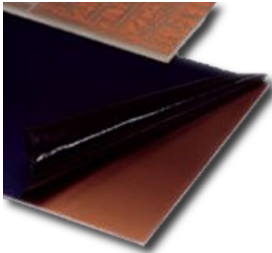
3 Platinenherstellung im Detail

- Belichten und Entwickeln
- Platine ätzen
- Bestückungsvorbereitung

Prozess der Platinenentwicklung

- 1 Schaltung entwickeln
- 2 Anordnen der Bauteile auf der Platine
- 3 Physisches Herstellen der Platine durch beispielsweise:
 - Belichten, Ätzen und Bohren
 - CNC-Maschine (Computerized Numerical Control)
- 4 Platine bestücken

Hier verwendete Printed Circuit Boards (PCB)



- Epoxyd- oder auch Hartpapierträger
- Mindestens einseitige Kupferbeschichtung (zB. 35μ Dicke)
- Säureresistente Schicht aus Photolack überdeckt das Kupfer
- Material ist relativ günstig, z.Z. ca. €-,90 für 75x100mm

Heute betrachteter Ausschnitt

- 1 Übertragen der Fertigungsvorlage
 - Platinezuschnitt erstellen
 - Entwicklerbad vorbereiten
 - Belichten der Platine
 - Entwickeln
- 2 Ätzen der Leiterbahnen
 - Ätzlösung herstellen
 - Platine ätzen
- 3 Platine bestückungsfertig machen
 - Bohren für Durchkontakte und Bauteilaufnahmen

SICHERHEITSHINWEISE

ACHTUNG!

Für das Arbeiten mit den hier genutzten Chemikalien gilt:

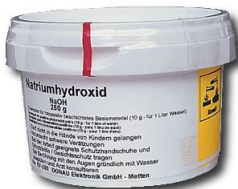
- Schutzbrille tragen
- Handschuhe und geeignete Kleidung tragen
- Bei Kontakt mit Augen und/oder Verschlucken sofort Arzt konsultieren
- Lösungen sind geeignet zu entsorgen: Sondermüll



Natriumhydroxid

Eigenschaften des als Entwickler genutzten Stoffs:

- Kurzbeschreibung:
 - Summenformel: $NaOH$
 - liegt als weißer kristalliner Feststoff vor
 - Wird in wässriger Lösung auch als Natronlauge bezeichnet
 - Stark basische Wirkung



Natriumhydroxid

Eigenschaften des als Entwickler genutzten Stoffs:



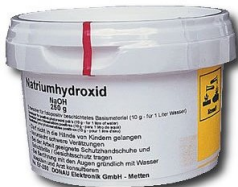
- Risiko-Sätze:
 - Verursacht schwere Verätzungen (R35)



Natriumhydroxid

Eigenschaften des als Entwickler genutzten Stoffs:

- Sicherheitssätze:
 - Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S26)
 - Geeignete Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Kleidung tragen (S36/37/39)
 - Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S45)



Natriumpersulfat

Wissenswertes über den als Ätzmittel genutzten Stoff:



- Kurzbeschreibung:

- Summenformel: $Na_2S_2O_8$
- Salz aus Natrium, Schwefel und Sauerstoff
- liegt als farblose bis weiße Kristalle vor



Natriumpersulfat

Wissenswertes über den als Ätzmittel genutzten Stoff:

- Risiko-Sätze:
 - Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen (R8)
 - Gesundheitsschädlich beim Verschlucken (R22)
 - Reizt die Augen, Atmungsorgane und Haut (R36/37/38)
 - Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich (R42/43)



Natriumpersulfat

Wissenswertes über den als Ätzmittel genutzten Stoff:

- Sicherheitssätze:
 - Staub nicht einatmen (S22)
 - Berührung mit der Haut vermeiden (S24)
 - Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S26)
 - Geeignete Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Kleidung tragen (S36/37/39)
 - Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (S45)



Kupfersulfat

Eigenschaften des beim Ätzen entstehenden Stoffes:



- Kurzbeschreibung:

- Summenformel: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
- Salz aus Kupfer, Schwefel und Sauerstoff
- Hellblaue Kristalle, in wasserfreier Form farblos



Kupfersulfat

Eigenschaften des beim Ätzen entstehenden Stoffes:

- Risiko-Sätze:

- Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken (R20/22)
- Reizt die Augen und Haut (R36/38)
- Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich (R42/43)



Kupfersulfat

Eigenschaften des beim Ätzen entstehenden Stoffes:

- Sicherheitssätze:

- Staub nicht einatmen (S22)
- Berührung mit Augen und Haut vermeiden (S24/25)
- Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren (S26)
- Geeignete Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Kleidung tragen (S36/37/39)
- Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen (S46)



Belichten und Entwickeln

1 Entwicklerlösung herstellen

- Entwicklerlösung: Natriumhydroxid + Wasser
- Ca. 10g $NaOH$ / Liter H_2O
- Wasser sollte kalt sein

2 Platine belichten

- Möglichst mit Abdunklung arbeiten
- Papier mit Pausklar versehen und auf Platine aufbringen
- Platine für fünf Minuten mit UV-Licht beleuchten

3 Platine Entwickeln

- Pausklar evtl. mit etwas Seife entfernen
- Platine in das Entwicklerbad geben
- Herausnehmen, sobald sich das Motiv klar herausgebildet hat

Belichten und Entwickeln

1 Entwicklerlösung herstellen

- Entwicklerlösung: Natriumhydroxid + Wasser
- Ca. 10g $NaOH$ / Liter H_2O
- Wasser sollte kalt sein

2 Platine belichten

- Möglichst mit Abdunklung arbeiten
- Papier mit Pausklar versehen und auf Platine aufbringen
- Platine für fünf Minuten mit UV-Licht beleuchten

3 Platine Entwickeln

- Pausklar evtl. mit etwas Seife entfernen
- Platine in das Entwicklerbad geben
- Herausnehmen, sobald sich das Motiv klar herausgebildet hat

Belichten und Entwickeln

1 Entwicklerlösung herstellen

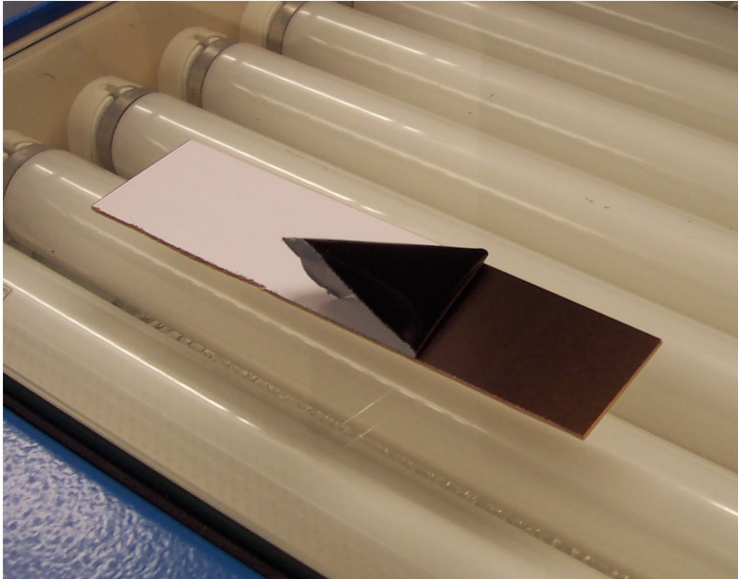
- Entwicklerlösung: Natriumhydroxid + Wasser
- Ca. 10g $NaOH$ / Liter H_2O
- Wasser sollte kalt sein

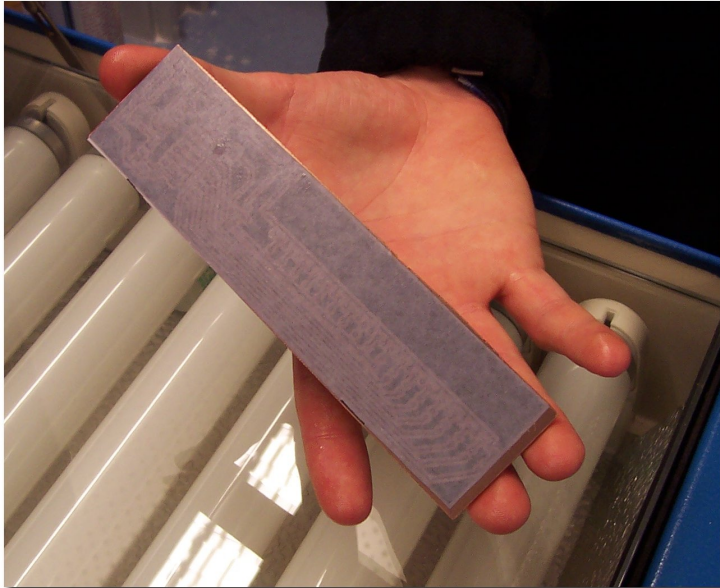
2 Platine belichten

- Möglichst mit Abdunklung arbeiten
- Papier mit Pausklar versehen und auf Platine aufbringen
- Platine für fünf Minuten mit UV-Licht beleuchten

3 Platine Entwickeln

- Pausklar evtl. mit etwas Seife entfernen
- Platine in das Entwicklerbad geben
- Herausnehmen, sobald sich das Motiv klar herausgebildet hat







Platine ätzen

1 Ätzbad vorbereiten

- Lösung aus Natriumpersulfat und Wasser
- Mischungsverhältnis: ca 250g $Na_2S_2O_8$ auf 1l H_2O
- Erwärmen auf Idealtemperatur von ca. 45°C

2 Ätzvorgang durchführen

- Platine mit Halter in die Lösung hängen
- Für gleichmäßige Durchsprudlung sorgen
- Bei klarer Abgrenzung des Motivs herausnehmen

3 Platine Reinigen

- Platine mit viel klarem Wasser abspülen
- Weiterätzen wird so verhindert
- Reste des Photolacks mit Spiritus abreiben

Platine ätzen

1 Ätzbad vorbereiten

- Lösung aus Natriumpersulfat und Wasser
- Mischungsverhältnis: ca 250g $Na_2S_2O_8$ auf 1l H_2O
- Erwärmen auf Idealtemperatur von ca. 45°C

2 Ätzzvorgang durchführen

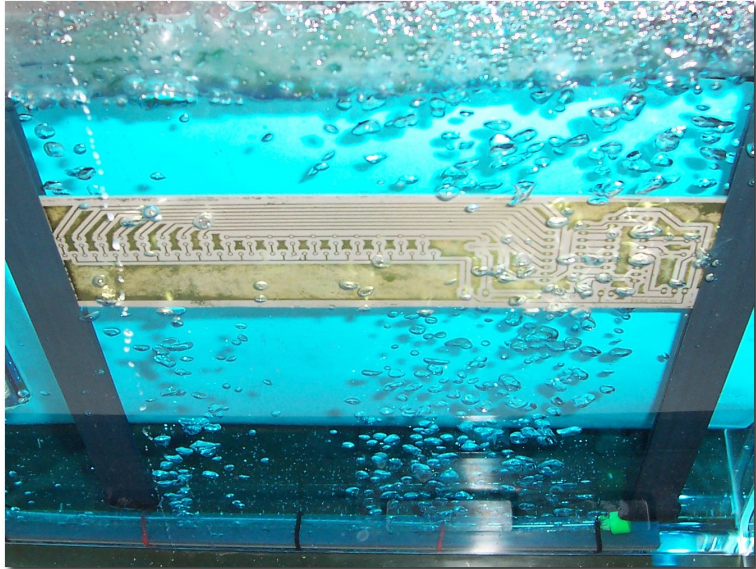
- Platine mit Halter in die Lösung hängen
- Für gleichmäßige Durchsprudlung sorgen
- Bei klarer Abgrenzung des Motivs herausnehmen

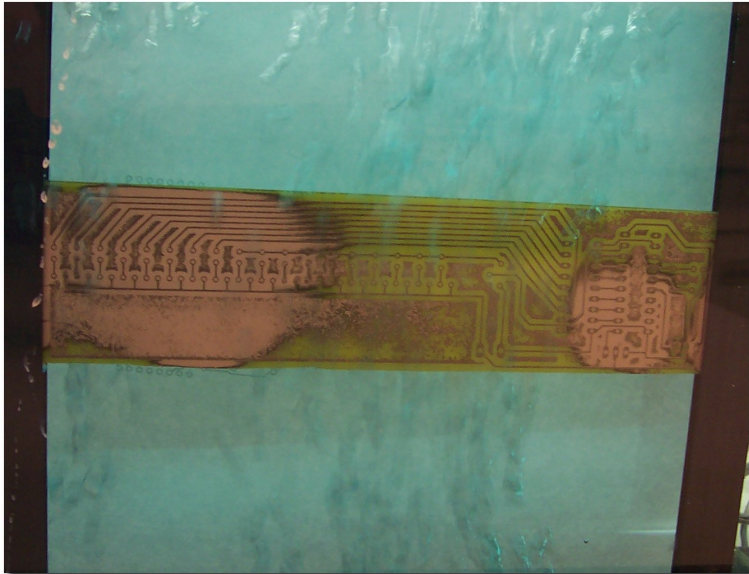
3 Platine Reinigen

- Platine mit viel klarem Wasser abspülen
- Weiterätzen wird so verhindert
- Reste des Photolacks mit Spiritus abreiben

Platine ätzen

- 1 Ätzbad vorbereiten
 - Lösung aus Natriumpersulfat und Wasser
 - Mischungsverhältnis: ca 250g $Na_2S_2O_8$ auf 1l H_2O
 - Erwärmen auf Idealtemperatur von ca. 45°C
- 2 Ätzzvorgang durchführen
 - Platine mit Halter in die Lösung hängen
 - Für gleichmäßige Durchsprudlung sorgen
 - Bei klarer Abgrenzung des Motivs herausnehmen
- 3 Platine Reinigen
 - Platine mit viel klarem Wasser abspülen
 - Weiterätzen wird so verhindert
 - Reste des Photolacks mit Spiritus abreiben





Bestückungsvorbereitung

1 Kontrolle durchführen

- Multimeter auf Durchgangsprüfung einstellen
- Leiterbahnen auf Kontakt prüfen
- Evtl. Fehler mit kleinem Messer korrigieren
- “Überätzte” Stellen markieren, damit diese später durch Löten korrigiert werden können

2 Bohrungen durchführen

- Ständerbohrmaschine oder ähnliches mit hoher Drehzahl
- Bohrer mit Durchmesser von 0.6mm – 1.1mm
- Evtl. größere Bohrungen für die Befestigungen
- Alle Bestückungsbohrungen sind hier 1.1mm

Bestückungsvorbereitung

1 Kontrolle durchführen

- Multimeter auf Durchgangsprüfung einstellen
- Leiterbahnen auf Kontakt prüfen
- Evtl. Fehler mit kleinem Messer korrigieren
- “Überätzte” Stellen markieren, damit diese später durch Löten korrigiert werden können

2 Bohrungen durchführen

- Ständerbohrmaschine oder ähnliches mit hoher Drehzahl
- Bohrer mit Durchmesser von 0.6mm – 1.1mm
- Evtl. größere Bohrungen für die Befestigungen
- Alle Bestückungsbohrungen sind hier 1.1mm