

## Arbeitsanleitung

### Fotobeschichtetes Basismaterial

#### **Vorbemerkung:**

Wir vertreiben ausschließlich Basismaterial der Firma Bungard Elektronik. Um optimale Ergebnisse bei der Verarbeitung des fotobeschichteten Basismaterials zu erzielen beachten Sie bitte die folgenden Hinweise.

#### **Arbeitsmittel:**

Als Beleuchtung im Arbeitsraum empfiehlt sich Gelblicht oder gedämpftes Tageslicht. Weiter benötigen Sie ein Belichtungsgerät, eine Entwicklerschale und eine Ätzmaschine sowie eine kontrastreiche Filmvorlage die ein gutes Deckvermögen aufweist.

An Arbeitsmitteln stellen Sie bitte 1 Liter sauberes Wasser mit ca. 20 Grad C. 10g Spezialentwickler, Wasser zum Spülen und Papiertücher zum Trocknen der Platine bereit. Zunächst müssen Sie den Entwickler ansetzen. Dazu lösen Sie 10 g Spezialentwickler in 1 Liter Wasser (20 Grad C.) unter Rühren vollständig auf. Die frische Entwicklerlösung können Sie in einem geschlossenen, ausreichend gekennzeichneten Behälter bevorraten. Ein Liter Entwickler ist ausreichend für ca. 0,5m<sup>2</sup> Basismaterial.

Bitte beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise im unteren Abschnitt „Sicherheit“.

#### **Belichten:**

Der Fotolack oder auch Fotoresist genannt reproduziert positiv. Die maximale spektrale Empfindlichkeit liegt bei 400 nm. Die Belichtungsdauer hängt von der Art, Leistung und dem Spektrum der verwendeten Lichtquelle sowie vom Abstand zum Basismaterial ab.

Die belichteten Stellen des Basismaterials zeigen eine Farbumschlag von Gelbgrün nach Blaugrün. Überbelichtung bei einer guten Filmvorlage ist unkritisch wobei eine Unterbelichtung den Entwicklungsprozess deutlich erschwert und kein zufrieden stellendes Ergebnis erzielt werden kann.

Die optimale Entwicklungszeit kann wie folgt ermittelt werden. Entfernen Sie einen schmalen Streifen der Lichtschutzfolie, legen Sie eine Filmvorlage auf und belichten Sie die Platine z.B. für 20 Sekunden. Entfernen Sie nun einen weiteren Streifen der Schutzfolie und wiederholen Sie den Belichtungsvorgang für weitere 20 Sekunden. Wiederholen Sie den Vorgang mehrmals, auf diese Weise erhalten Sie nun eine Platine deren letzte Stufe 20 Sekunden lang belichtet wurde und deren erste Stufe n x 20 Sekunden belichtet wurde. Lässt sich nun z.B. die 5. Stufe in weniger als 5 Minuten einwandfrei ausentwickeln, so beträgt die minimale Belichtungszeit auf Ihrem Gerät 5 x 20 Sekunden. Ein Sicherheitsspielraum von 1 Stufe hinzugerechnet ergibt sich ein Optimum von 120 Sekunden Belichtungszeit.

#### **Entwickeln:**

Füllen Sie die saubere Schale soweit mit frischem Entwickler, dass die Platine gerade mit Entwickler bedeckt werden kann. Lassen Sie die belichtete Platine vorsichtig in die Schale gleiten.

Achten Sie bei doppelseitigen Platinen darauf, dass diese auf der Unterseite gleichmäßig benetzt werden und nicht mechanisch beschädigt oder verkratzt werden. Sofort nach dem Eintauchen in den Entwickler zeigt sich ein deutlicher Kontrast von belichteten und unbelichteten Stellen auf der Platte.

Unterstützen Sie den Vorgang in dem Sie die Schale vorsichtig auf und ab bewegen. Reiben Sie nicht mit Hilfsmitteln über die Platte da dies zu Beschädigungen führen kann.

Wenn sich kein Resist mehr ablöst und die Kupferflächen metallisch blank erscheinen ist die Platte fertig entwickelt. Dies dauert in der Regel weniger als 60 Sekunden. Die unbelichtete Fotoschicht ist mehr als 5 Minuten gegen die Entwicklerlösung beständig. Die Gefahr einer Beschädigung durch zu langes Entwickeln ist also gering. Die vorangegangenen genannten Zeiten bezieht sich auf die korrekte Verwendung des Spezialentwicklers. (10 g Entwickler auf 1 Liter Wasser bei 20 Grad C.)

Nach dem Entwickeln spülen Sie die Platte gründlich unter fließendem Wasser. Die Entwicklerlösung verliert mit der Zeit und mit zunehmender Sättigung ihre Wirkung. Verbrauchte Lösung behindert den Entwicklervorgang erheblich. Bereits benutzter Entwickler sollte nicht zu frischer Lösung zurück gegossen werden. Nehmen Sie daher nur so viel Entwickler wie Sie benötigen und erneuern Sie den Inhalt der Entwicklerschale spätestens wenn die Platine in der Flüssigkeit nicht mehr zu erkennen ist.

Postanschrift:  
elcontec  
Markus Schmied  
Nimrodstrasse 17  
86687 Kaisheim  
OT Bergstetten  
Germany

Tel.: 09099-966476  
Fax: 09099-966477  
service@elcontec.de  
[www.elcontec.de](http://www.elcontec.de)

Onlineshop:  
[www.elcontec.biz](http://www.elcontec.biz)

Stand: 01-2011

UST-IdNr.: DE229945604

BASISMATERIAL  
Arbeitsanleitung

### **Ätzen:**

Die Fotoschicht ist gegen alle üblichen sauren Ätzmedien resistent. Auch alkalisches Ätzen ist möglich, sofern ein ph-Wert von 9,5 nicht überschritten und die Platine zuvor nicht mehr dem ungedämpften Tageslicht ausgesetzt wurde. Das Auflösungsvermögen der Fotoschicht liegt im Bereich weniger Mikrometer. Bei der Kupferauflage von 35µm kann jedoch aufgrund der unvermeidlichen Unterätzung eine ein Strukturbreite von 70µm kaum unterschritten werden. Besonderen Einfluss auf des Ergebnis haben natürlich das Ätzmittel und die Art der Ätzmaschine. Ein schnelles Ätzen ergibt auch immer ein besseres Ergebnis mit feiner Linienauflösung. Das Sprühätzverfahren mit seinem schnellen Medien austausch und der Energie des Strahls, der senkrecht auf die Oberfläche trifft, erhöht gleichermaßen die Geschwindigkeit und die Präzision des Ergebnisses.

Die Verwendung von Natrium- oder Ammoniumsulfat ist hingegen in keine Ätzmaschine mehr zeitgemäß und nach dem Sonderabfallvermeidungsgebot sogar unzulässig.

Nach dem Ätzen sollte die Platine gründlich gespült und mit Papiertücher oder Druckluft getrocknet werden.

### **Strippen:**

Nach dem Ätzen kann die Fotoschicht auf dem Kupfer verbleiben. Die Schicht ist lötlbar. Sollten Sie die Platte aber z.B. chemisch verzinnen oder später mit Schutzlack versehen, so muss der Fotolack entfernt werden. Dazu kann Aceton oder Spiritus verwendet werden. Eine weitere schonende und wirtschaftliche Möglichkeit ist, die Platine nochmals ganz zu belichten und in der (gebrauchten) Entwicklerlösung zu entwickeln.

Die Tatsache, dass der Fotolack mehrmals belichtet und entwickelt werden kann, lässt sich auch zum selektiven Freistellen von Lötäugen oder Platinenabschnitte verwenden. So kombiniert man eine gute Lötbarkeit der Pads mit einem Schutz des Kupfers durch den auf den Leiterbahnen verbleibenden Fotolack.

Wenn Sie eine höhere mechanische Beanspruchung der Leitplatte vorsehen, dann empfiehlt sich der Einsatz einen speziellen Schutzlacks.

### **Sicherheit:**

Bitte achten Sie immer auf Sicherheit beim Umgang mit Chemikalien. Hierzu stellen wir auf der Seite [www.elcontec.de/chemikalien.html](http://www.elcontec.de/chemikalien.html) weitere Informationen zur Verfügung.

Tragen Sie beim Umgang mit Chemikalien immer passende Schutzausrüstung wie geeignete Handschuhe und Augenschutz (Schutzbrille).

Vermeiden Sie den Kontakt mit der Haut, Augen Schleimhäuten. Verschmutzte Kleidung sofort wechseln. Bewahren Sie Chemikalien außerhalb der Reichweite von Kindern auf. Bei Verschlucken von Entwicklerlösung konsultieren Sie einen Arzt unter Hinweis auf 1%ige Lauge. Den Spezialentwickler erhalten Sie in versiegelten Beutel mit Aufreißkerbe. Lösen Sie den Inhalt des Beutels in 1 Liter Wasser auf. Lassen Sie keine angebrochenen Beutel offen liegen.

Die fertige Entwicklerlösung kann in einem Verschlussenen und deutlich gekennzeichneten Behälter aus Glas, PE oder PVC aufbewahrt werden.

Entsprechende Sicherheitsdatenblätter stellen wir auf jeder Produktseite zum Download zur Verfügung und können auch jederzeit getrennt zugeschickt werden.

### **Entsorgung:**

Bei dem Entwickler für fotobeschichtetes Basismaterial handelt es sich nicht um fotografischen Entwickler. Er enthält keine Schwermetalle und keine Edelmetalle.

Charakteristisches Merkmal ist, wie auch beim vergleichbaren Abwasser aus Geschirrspülmaschinen, der Gehalt an Lauge. Nach unseren Kenntnissen des geltenden rechts ist es daher gestattet, kleine Mengen verbrauchter Entwicklerlösung durch Einleitung in die öffentliche Kanalisation zu entsorgen, sofern der ph-Wert von 8,5 nicht überschritten wird.

Die Entsorgungsrichtlinien sind länderspezifisch. Erfragen Sie deshalb die in Ihrem Bundesland geltenden Rechtsgrundlagen beim zuständigen Amt für Abfallwirtschaft.

Dieses ist Ihnen auch zur Auskunft verpflichtet, wer für die Entsorgung des gebrauchten Ätzmittels zugelassen ist.

Postanschrift:  
elcontec  
Markus Schmied  
Nimrodstrasse 17  
86687 Kaisheim  
OT Bergstetten  
Germany

Tel.: 09099-966476  
Fax: 09099-966477  
service@elcontec.de  
[www.elcontec.de](http://www.elcontec.de)

Onlineshop:  
[www.elcontec.biz](http://www.elcontec.biz)

Stand: 01-2011

USt-IdNr.: DE229945604

BASIS MATERIAL  
Arbeitsanleitung

**Fehlerursachen:**

**Belichtung**

Zu kurze Belichtungsdauer führt dazu, dass die Fotoschicht nicht vollständig ausentwickelt werden kann. Man erkennt dies an einem rötlich-braunen Farbumschlag der belichteten Bildpartien im Entwickler, die sich dann auch nur sehr schwer entfernen lassen und das Ätzen behindern oder gar unmöglich machen.

Bei zu langer Belichtung und schlecht deckenden Vorlagen erkennt man nach dem Ätzen Unterbrechungen der Leiterbahnen oder den Verlust feiner Linien. Trotzdem ist es besser, eher zu lang als zu kurz zu belichten.

Als Hilfe bei schlecht deckenden Vorlagen ist es möglich, knapp zu belichten und mit stärkerem, z. B. doppelt so starkem, Entwickler zu arbeiten. Mit etwas Erfahrung kann man so mit dem Material der Firma Bungard selbst von Fotokopien auf weißem Papier noch brauchbare Platinen machen.

Wenn Sie Ihr Layout mit dem Laserdrucker ausgeben, benutzen Sie statt Polyesterfolie besser Transparentpapier. Das Bild verzerrt weniger und der Toner deckt besser. Ein kompletter Bildverlust kann entstehen, wenn die Platte nicht Schicht auf Schicht mit der Vorlage belichtet wurde oder der Kontakt Film-Platte nicht ausreichend war.

**Entwickeln**

Entscheidenden Einfluss haben hierbei die richtige Konzentration und die Temperatur des Entwicklers. Allerdings ist der Verarbeitungsspielraum beim Fotolack von Bungard Produkten so hoch, dass das Entwickeln zu den eher seltenen Fehlerquellen zählt.

Zu niedrige Temperatur, zu geringe Konzentration und verbrauchter Entwickler verzögern den Vorgang. Bei zu hoher Temperatur bzw. Konzentration treten Unterbrechungen und Löcher in den Leiterbahnen auf.

Ein schlechtes Ergebnis erhalten Sie auch, wenn bei doppelseitigen Platten Luftblasen zwischen der Unterseite und der Schale eingeschlossen waren.

**Ätzen**

Beim Ätzen mit sauren Ätzmedien auftretende Fehler sind meist schon in den vorausgegangenen Arbeitsschritten entstanden. So ist ein rautenförmiges Muster von Restkupfer auf den Freiflächen der Platte z. B. meist ein Indiz für zu kurze Belichtung. Für weitere Details zur Ätztechnik befragen Sie bitte den Hersteller ihrer Ätzmaschine.

Diese Anleitung wurde im Original verfasst von Firma Bungard Elektronik und überarbeitet durch elcontec, Markus Schmied.

Sie erhalten weitere Informationen unter: [www.elcontec.de](http://www.elcontec.de)

Wir liefern fotobeschichtetes Basismaterial, Leiterplatten, Platinen sowie Alucorex Frontplattenmaterial als maß genauen Zuschnitt.

Sprechen Sie uns an wenn wir Ihnen weiter helfen dürfen. Gerne sind wir bereit Ihnen ein individuelles Angebot zu unterbreiten.

Bestellen Sie Ihren individuellen Zuschnitt in unserem Onlineshop unter: [www.elcontec.biz](http://www.elcontec.biz)

Postanschrift:  
elcontec  
Markus Schmied  
Nimrodstrasse 17  
86687 Kaisheim  
OT Bergstetten  
Germany

Tel.: 09099-966476  
Fax: 09099-966477  
service@elcontec.de  
[www.elcontec.de](http://www.elcontec.de)

Onlineshop:  
[www.elcontec.biz](http://www.elcontec.biz)

Stand: 01-2011

UST-IdNr.: DE229945604

BASIS MATERIAL  
Arbeitsanleitung