

# Unproblematische Prototypen

**Leiterplatten von Prototypen werden vermehrt gefräst statt geätzt.  
Zur schnellen Fertigung von Einzelstücken ist diese mechanische Art  
durchaus lohnend.**

**D**ie Problematik der chemischen  
Printherstellung liegt einerseits  
im Umgang mit der Ätzlösung  
(meistens Eisen-III-Chlorid) und  
andererseits in der Entsorgung  
derselben.

## Mechanische Bearbeitung

Weil gesundheitlich und ökologisch  
weniger problematisch, erfreut sich die  
chemiefreie Leiterplattenbearbeitung  
wachsender Beliebtheit. Besonders an  
Hochschulen und in Lehrwerkstätten ist  
sie die ideale Alternative zu den  
herkömmlichen Ätzanlagen.  
Lagerhaltung und Entsorgung  
gefährlicher Chemikalien entfällt.  
Mit heute verfügbarer CAD-Software  
(mit integrierten Simulations- und  
Designprüfungstools) lassen sich  
Fehler frühzeitig erkennen. Jedoch  
kann erst ein fertiger Print unter realen  
Bedingungen getestet werden, was die  
Prototypen-Herstellung häufig  
unumgänglich macht.

## Vom CAD zur Leiterplatte

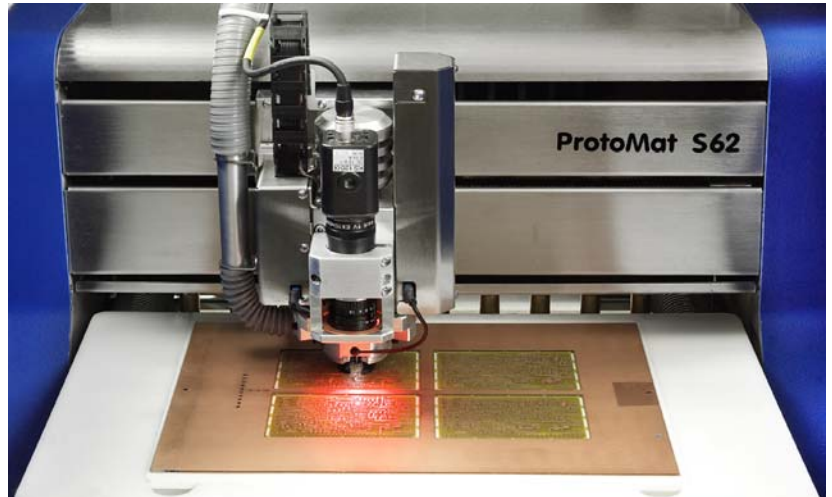
Die CAD-Daten (Im Gerber- oder dxf-  
Format) werden in die Software der  
Printfräsmaschine importiert und in  
Maschinendaten umgewandelt. Dabei  
kann z.B. der Grad der  
Restkupferentfernung oder eine  
zusätzliche Beschriftung definiert  
werden. Das Handling wird besonders  
einfach, wenn der Fräser mit einem

automatischen Werkzeugwechsel  
und automatischem Video-  
Positioniersystem ausgerüstet ist.  
Über einen Vakuumschuh können  
die Platten ohne jegliche  
mechanische  
Beanspruchung aufgespannt  
werden.  
Bei doppelseitigen Leiterplatten  
müssen die Bohrungen  
durchkontaktiert werden. In der

Industrie wird das chemisch-  
galvanische Verfahren  
angewendet, bei kleinen Designs  
kann man sich mit Kupfermieten  
behelfen. Als interessante  
Alternative für die eigene  
Werkstatt kann eine  
Polymerleitpaste auf die  
vorgebohrte Leiterplatte  
aufgetragen und im Ofen  
ausgehärtet werden.

## Fazit

Wer sich für die Printfertigung  
ohne Chemie entscheidet sollte  
darauf achten, nicht an Komfort  
einzubüssen. Bei doppelseitigen  
Platten besteht die Problematik  
von Durchkontaktierungen, die  
aber einfach gelöst werden kann.  
Einige Hersteller bieten  
Gesamtlösungen an, also sowohl  
die Fräsmaschine als auch die  
benötigte Software, um CAD-  
Daten in Maschinendaten  
umzuwandeln. (bf)



Mechanische Leiterplattenbearbeitung: Ein 9 x 12 Zoll grosser Nutzen (entspricht etwa A4) aufgespannt auf dem Vakuumschuh einer modernen Leiterplatten-Fräsmaschine. Die Kamera dient der Erkennung der Passermarken. (Bild: Ipckf)



Vollhartmetallwerkzeuge zur mechanischen  
Bearbeitung von Leiterplatten.

## Autor

Markus Maurer  
Lumatron AG  
CH-4665 Oftringen  
062 797 75 80  
[www.lumatron.ch](http://www.lumatron.ch)