

## Limata UV-P50 / UV-P100: Innovative Direktbelichter für die Leiterplattenfertigung

Die Nutzung der Direktlithographietechnik und die damit verbundenen Vorteile auch mittelständischen Fertigungsunternehmen zu ermöglichen – mit diesem klaren Ziel ist das junge Unternehmen Limata seit nunmehr zwei Jahren mit zunehmendem Erfolg aktiv.

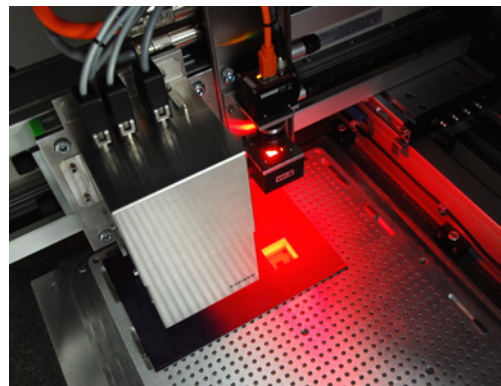
Die Idee, einen auf LED basierten UV-Direktbelichter für die professionelle Leiterplattenfertigung zu entwickeln, war die treibende Kraft für die beiden Ingenieure *M. Nagel* und *A. Heim* sowie die Diplom-Kauffrau *K. Bartsch*, die Risiken, aber auch die Chancen der Selbständigkeit auf sich zu nehmen. Im Januar 2009 beantragten sie das *EXIST*-Gründerstipendium, ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie *BMWi* und dem Europäischen Sozialfonds *ESF* getragenes Programm zur Förderung von technologisch-innovativen Gründungsvorhaben. Bereits im Mai 2009 konnten die frisch gebackenen Unternehmer an der Hochschule München starten.

Das junge Unternehmen ist bereits zu einem frühen Zeitpunkt ihrer Aktivitäten auf Investoren zugetreten. Die Technik von *Matthias Nagel* und *Attila Heim* war aber so überzeugend, dass bereits im Oktober 2009 die Zusage der *Bayern Kapital Seedfond GmbH*, der *High-Tech Gründerfonds GmbH* sowie der *Falk Strascheg Holding GmbH* vorlag. Seit Februar 2010 ist die *Limata* eine eingetragene Gesellschaft mit beschränkter Haftung und zugleich eine eingetragene Marke. Im März 2010 konnten die neuen Geschäftsräume bezogen sowie neue Mitarbeiter eingestellt werden. Die neuen Geschäftsräume in München-Ismaning bieten mit über 400 m<sup>2</sup> Büro- und Laborfläche ausreichend Platz für Entwicklung und Produktion.

Die Idee der *Limata*-Gründer hat nicht nur die Hersteller von Leiterplatten begeistert. Auch der Verband *VDE* zeigte sich beeindruckt und kürte im November 2010 die *Limata GmbH* zum erfolgreichsten Start-Up 2010 in der Kategorie Wirtschaft des Verbandsbezirks *VDE Südbayern*.

Inzwischen bietet die *Limata GmbH* zwei innovative Direktbelichter für die Leiterplattenproduktion und den Prototyping InHouse Bereich an. Mit den Direktbelichtern von *Limata* lassen sich erstmals Leiterplatten sehr flexibel, präzise sowie kostengünstig

herstellen, ohne auf die Verwendung einer Maske angewiesen zu sein. Ein Belichter – *Limata UV-P50* – ist insbesondere für die Herstellung von Mustern und Kleinserien prädestiniert, während die größere Ausführung *UV-P100* für die industrielle Produktion von Leiterplatten konzipiert ist



Direktbelichter UV-P50 mit Laser im Einsatz (unten)

## **Limata UV-P50 – Direktbelichter für InHouse-Prototyping**

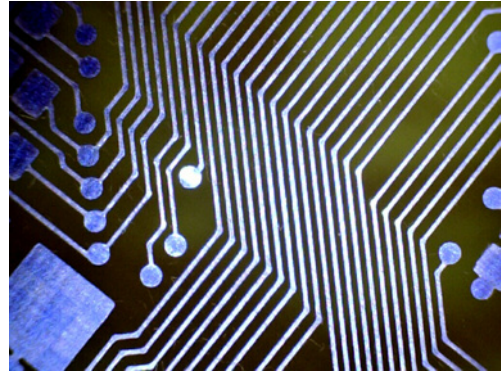
Der *Limata UV-P50* Direktbelichter ist die ideale Lösung für das schnelle, präzise und robuste Prototyping für die Entwicklung von Leiterplatten und die Herstellung von Mustern und Kleinserien. Der Belichter erreicht dank innovativer Lineartechnologie sehr schnelle Belichtungszeiten. Die hohe Genauigkeit der doppelseitigen Belichtung macht eine Multilayer-Fertigung nun problemlos möglich.

Die Auswahl der Fertigungsdaten kann nach der Beladung direkt über das LC-Display und das *Touch Bedieninterface* vorgenommen werden. Auf dem integrierten *Linux Server* lassen sich bis zu 1000 Aufträge speichern. Sowohl das LC Display als auch ein LED Status Balken zeigen den Fortschritt der Belichtung an.



Touch Interface

Bei der Herstellung von Leiterplatten werden auf konventionellen Lacken beispielsweise mit Entwicklungs- und Ätzmaschinen der *Walter Lemmen GmbH* ohne Reinraumbedingungen HDI Strukturen von 100 µm gefertigt. Neben den üblichen doppelseitigen Leiterplattenlayouts ist es in Kombination mit solchen Maschinen und Anlagen nun problemlos möglich, Multilayerplatinen bis zu 8 Lagen inklusive professioneller galvanischer Durchkontaktierung und Lötstopplackversiegelung zu fertigen. Besonders attraktiv für den Anwender ist die Tatsache, dass die Amortisationszeiten auch für die schnelllebige Technologie der elektronischen Schaltungen sehr kurz sind. Bei Bedarf besteht auch die Möglichkeit, auf individuelle Leasingangebote zurückzugreifen.



Hergestellte Mikrostruktur

Die Vorteile des *UV-P50* lassen sich unter anderem durch die folgenden Eckdaten zusammenfassen:

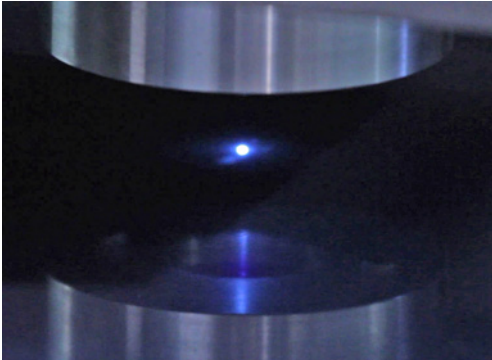
- Kurze Bearbeitungszeiten: so erfordert die Bearbeitung einer Europakarte lediglich 5 Minuten
- Reduzierung der Bearbeitungsdauer durch Entfallen der zeitaufwändigen Maskenausrichtung
- Exakte Positionierung der Top und Bottom Layer zueinander
- Eigenschaften der Leiterplatten identisch mit der nachfolgenden industriellen Serie
- Automatische Registrierung unterschiedlicher Substratdicken
- Aushärtung aller fotoempfindlichen Materialien
- Einfache Anordnung der Layouts mit der mitgelieferten Software Path X

## **Limata UV-P100 – Direktbelichter für die industrielle Leiterplattenfertigung von Prototypen**

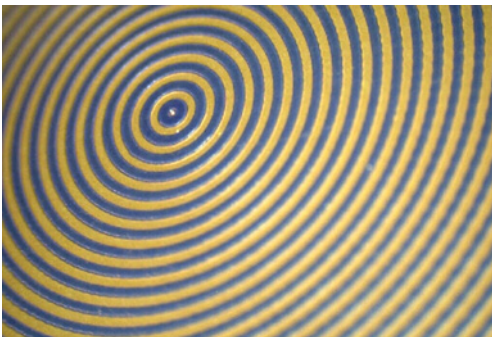
Der *Limata UV-P100* Direktbelichter ist die ideale Lösung für schnelles und hochpräzises industrielles Prototyping von Leiterplatten. Mit Auflösungen bis zu 50 µm können selbst Feinstleiterzüge belichtet werden. Durch die innovative UV-LED Direktbelichtung konnte in bisher erfolgten Anwendungen nachgewiesen werden, dass eine Amortisation der Investition innerhalb eines Jahres möglich ist. Zu diesem positiven Ergebnis trägt die berührungslose UV-LED Direktbelichtungstechnologie aufgrund ihrer Wartungsfreiheit bei, wodurch in der Praxis keine Servicekosten anfallen.

Das aufwändige und anspruchsvolle Handling mit der Maske entfällt, so dass dem Anwender die höchstmögliche Flexibilität der Fertigung offen steht.

Unterschiedliche Nutzengröße können je nach Auftragslage beziehungsweise Anfrage on the fly belichtet werden. Dabei findet eine Reduzierung um bis zu 12 Prozessschritte im Vergleich zur Maskenlithographie statt.



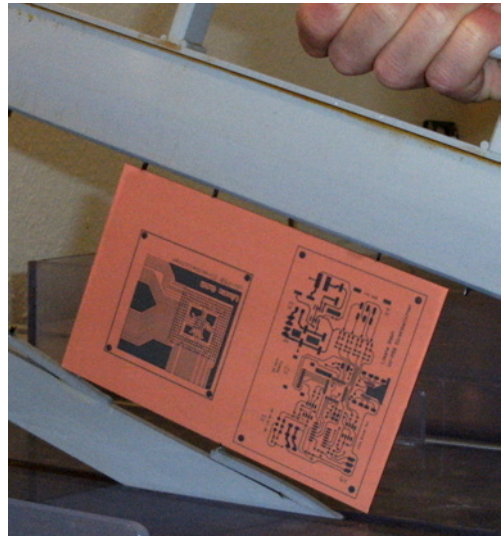
UV-P100 im Einsatz



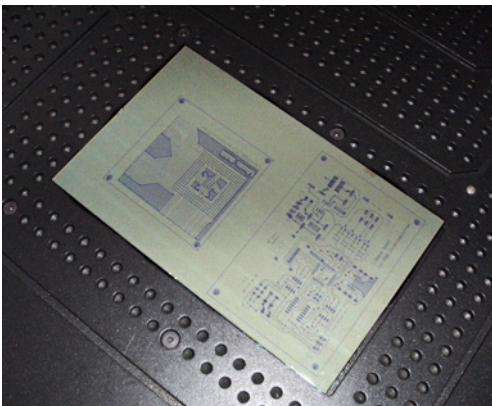
Hergestellte kreisförmige Struktur



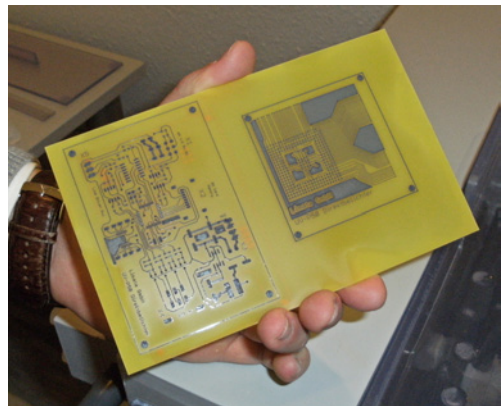
Attila Heim bedient die Entwicklungs- und Ätzanlage Etching Center S



Geätzte Leiterplatte



Fixierte Leiterplatte auf dem Vakuumtisch des UV-P100



Fertige doppelseitige Leiterplatte

Der *UV-P100* ist direkt in die Fertigung integrierbar. Mit dem Gesamtgewicht von 1,5 Tonnen kann mit der Maschine trotzdem jederzeit ein Stellplatzwechseln durch eine Person unter Einsatz gängiger Hebe- und Transportgeräte, wie beispielsweise eines Hubwagens, erfolgen.

Die Anlage *UV-P100* zeichnet sich unter anderem durch folgende Eigenschaften aus:

- Zuverlässige, patentierte UV-LED-Direktbelichtungstechnologie
- Kein Einsatz von Masken erforderlich
- Kostengünstige Fertigung bei hoher Präzision
- Herstellung von HDI Leiterplatten und Feinstleiterzügen mit einer Auflösung von bis zu 50 µm
- Automatische und schnelle Kameraregistrierung
- Automatische Registrierung unterschiedlicher Substratdicken
- Kurzfristige Integrierbarkeit in die Fertigung

## **Path X – User Software**

Die Geräte von *Limata* werden über die innovative Software *Limata Path X* von jedem Arbeitsplatz direkt über das interne Netzwerk via Ethernet angesteuert. Neben der Skalierung, Drehung und Vermessung der Schaltungen können mit Hilfe der Software verschiedene Layouts auf einen Nutzen platziert sowie diese stufenlos skaliert werden. Eine Live-Ansicht der bereits belichteten Strukturen des Leiterbildes zeigt den Fortschritt des Auftrages exakt an.

## **Starke Partner für innovative Technologie**

Mit der *Walter Lemmen GmbH* hat die *Limata* nach Aussage von *Limata* Geschäftsführer *Attila Heim* einen erfahrenen Partner gefunden, der auf technischer und kaufmännischer Seite ein breites Know-how bei der Entwicklung und Produktion von Geräten zur Leiterplattenherstellung besitzt. In Verbindung mit den Ätz- und Galvanikanlagen der *Walter Lemmen GmbH* können Entwickler und Schaltungsdesigner innerhalb weniger Minuten eine Leiterplatte herstellen, welche in den technischen Eigenschaften vollkommen identisch mit einer aus der Serienproduktion ist.

Ebenso erfreut zeigt sich die *Walter Lemmen GmbH*. Durch die Kooperation mit der *Limata GmbH* kann die *Walter Lemmen GmbH* den ersten UV-LED-Direktbelichter im InHouse Bereich exklusiv anbieten und damit dem aus der über vierzigjährigen Fir-

mengeschichte gewachsenen Kundenkreis ein ebenso modernes und innovatives System anbieten, wie Geschäftsführer *Walter Lemmen* die Vorzüge der Kooperation unterstreicht.

Die Erstvorstellung des Direktbelichters *UV-P50* fand auf dem Messestand der *Walter Lemmen GmbH* auf der *Hannover Messe 2011* statt. Die *Walter Lemmen GmbH* übernimmt exklusiv den Vertrieb des *Limata UV-P50* Direktbelichters. Auf der neuen Internetseite von *Limata* sind weiterführende Informationen und Bildmaterial zu den Geräten sowie ein Fertigungsfilm mit allen Prozessschritten zu finden.

## **Walter Lemmen GmbH**

Das Familienunternehmen wurde vor über 40 Jahren vom Gründer und Namensgeber *Walter Lemmen* in Kreuzwertheim gegründet. Die Übergabe an die zweite Generation erfolgte im Jahre 1994. Das mittelständische Unternehmen wird seitdem durch die beiden Söhne *Walter* und *Dieter Lemmen* geleitet.

Das Unternehmen hat sich auf die Fertigung von Geräten zur Herstellung von ein- und doppelseitigen Leiterplatten, Multilayern, LTCC's und Formätzteilen sowie galvanischen Oberflächenbehandlungsanlagen spezialisiert. Die Produktpalette deckt den gesamten Herstellungsprozess von Leiterplatten ab: Basismaterial, Filmerstellung, CNC-Bohr- und Fräsmaschinen, Belichtungsgeräte, Ätz- und Entwicklungsmaschinen, Kleingalvanikanlagen, Durchkontaktierungsanlagen, Oberflächenschutz für Kupfer, Bürstmaschinen, Laminatoren und Trockner bis hin zur Spülwasseraufbereitung, Metallrückgewinnung und Regeneration.



Tanja Lemmen, Matthias Nagel, Attila Heim und Walter Lemmen vor der UV-P50

Die *Walter Lemmen GmbH* bietet nicht nur hochwertige Standardgeräte sondern auch individuelle nach Kundenwunsch angepasste Anlagen, die den Prozessabläufen groß-technischer Anlagen entsprechen. Das Entwickeln und Ätzen der einseitigen oder zweiseitigen Leiterplatten erfolgt je nach Anwendung und Größe der zu bearbeitenden Leiterplatten im Schaumätz-, Sprühätz-, Sprühentwicklungs- oder Umlaufentwicklungsverfahren. Spezielle Halterungen und Vorrichtungen ermöglichen das Entwickeln und Ätzen von unterschiedlichen Leiterplatten-Basismaterial wie FR2, FR4, CEM, Teflon, Keramik, Aluminium, LTCC sowie Polyesterfolie für flexible Leiterplatten im Durchlaufverfahren oder manuellen Tauchverfahren mit einer Arbeitsfläche: 200 x 300 mm, 300 x 400 mm bis max. 500 x 600 mm.

Potenzielle Anwender der Anlagen kommen aus den Bereichen der Leiterplattenindustrie und Hersteller von dekorativen und funktionellen Oberflächen, der klassischen Galvanotechnik, Medizintechnik, Mess- und Prüftechnik sowie der Automobil- und Schmuckindustrie.

### **Professionelle Herstellung von Leiterplatten, durchkontaktierten Leiterplatten und Multilayer**

Die Technologie der UV-LED-Direktlithographie stellt gegenüber der herkömmlichen Bildübertragungsmethoden mittels Film oder Laser einen Technologiesprung dar und definiert in Kombination mit den Geräten der *Walter Lemmen GmbH* die Möglichkeiten für feinste Strukturen und kurze Bearbeitungszeiten von Leiterplatten in der Prototypen- und Kleinserienproduktion neu. Der komplette Prozessablauf zur Herstellung von Leiterplatten und Multilayer im Prototypen- und Kleinserienbereich, ergänzend zur Direktbelichtung, können mit den Geräten der *Walter Lemmen GmbH* abgedeckt werden. Hierfür kommen in der Regel die folgenden Schritte zur Anwendung:

- *Multilayer* (Innenlagen)
  - Laminieren
  - Direktbelichten
  - Entwickeln
  - Ätzen
  - Verpressen
- *Durchkontaktieren*
  - Bohren
  - Durchkontaktieren
  - Laminieren
  - Direktbelichten

- Entwickeln
- Ätzen
- Oberflächenschutz

### **Entwickeln und Ätzen**

Die Gerätereihe *Etching Center S* ist eine modular aufgebaute Sprühentwicklungs- und Sprühätzanlage mit integrierter Spüleinrichtung zur Herstellung von ein- oder zweiseitigen Leiterplatten oder Formätzteilen. Das speziell entwickelte Sprühentwicklungs- und Sprühätzverfahren ermöglicht die Herstellung von qualitativ hochwertigen Leiterplatten Strukturen zwischen 50 µm und 100 µm. Die Geräte sind für die Prototypen- und Kleinserienfertigung bis zu einer Plattengröße von 200 x 300 mm bis maximal 500 x 600 mm geeignet. Das *Etching Center S* zeichnet sich unter anderem aus durch:

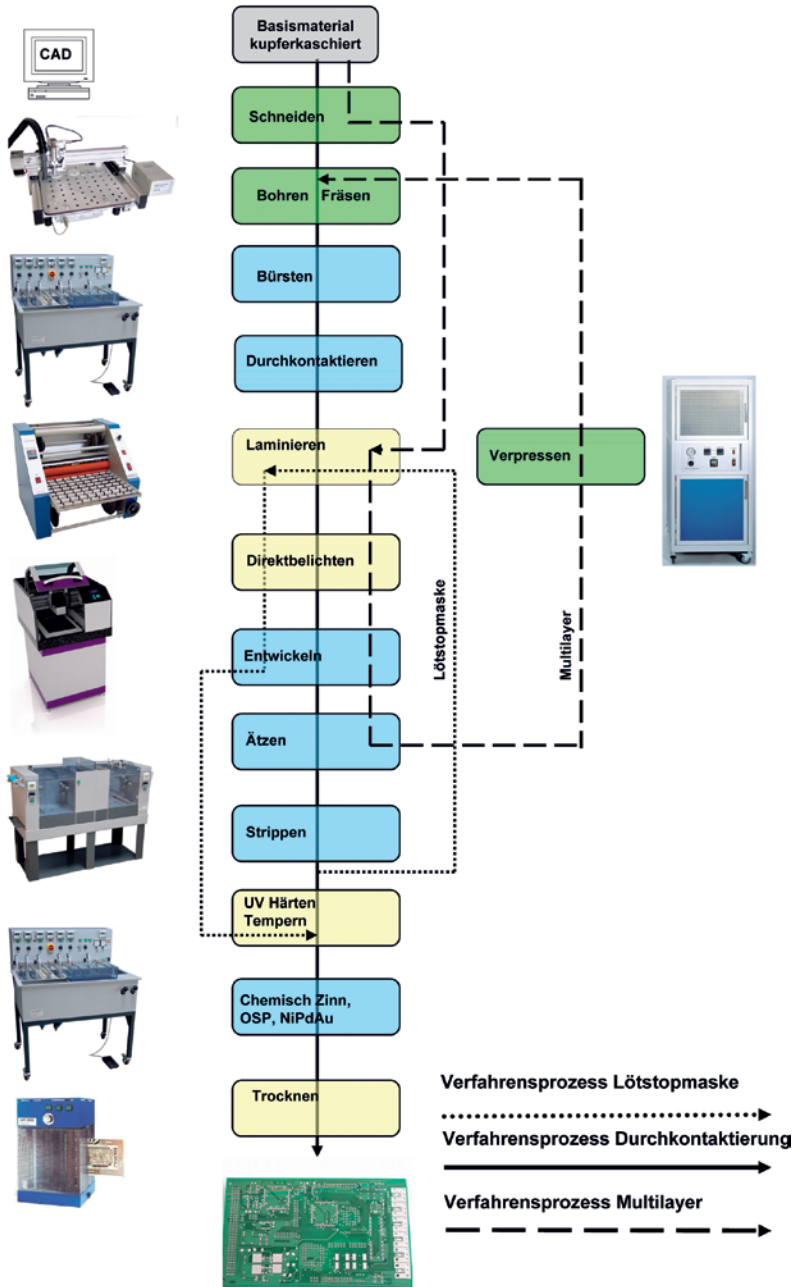
- Klemmvorrichtung für das Entwickeln und Ätzen mit den notwendigen Spülschritten ohne umzuspannen
- Kurze Bearbeitungszeiten von maximal 4 min
- Schnelle und gleichmäßige Entwicklung beziehungsweise Ätzung der ein- oder zweiseitigen Platinen durch das spezielle Rotations-sprühätzverfahren
- Kompakte und bedienerfreundliche Bauweise
- Untergestell mit integrierter Sicherheitswanne
- Mehrfachspültechnik und verschleppungsarme, saubere Arbeitsweise

### **Durchkontaktieren und Oberflächenbehandlung**

Im Bereich der Durchkontaktierung von Leiterplatten können die Kleingalvanikanlagen für unterschied-



Etching Center S – Sprühentwickler und Sprühätzter



Verfahrensablauf einer durchkontaktierten Leiterplatte mit optionalem Multilayerprozess

liche Verfahren (mit oder ohne chemisch Kupfer, Tenting-Technik oder Subtraktivtechnik) eingesetzt werden. Durch den modularen Aufbau der Anlagen können zusätzliche Prozesse integriert werden: Des-

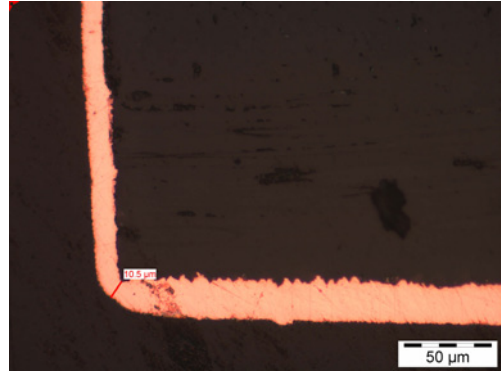
mear, Blackening, Zinnstripper, Resiststripper, chemisch Zinn, organische Schutzschicht (OSP), chemisch Nickel/Gold, chem. Silber, galvanisch Nickel/Gold.

Die Gerätereihe *Compacta* ist eine Kleingalvanikanlage zur Herstellung von durchkontaktierten Leiterplatten in Vertikaltechnik für die Prototypen- und Kleinserienfertigung. Diese Anlage beinhaltet alle erforderlichen Einrichtungen in kompakter Bauweise: wärmeisolierte Behandlungsbecken, mit getaktetem Gleichrichter ausgerüstete Galvanisierbecken, Lufteinblasung, Teflonbodenheizkörper, Anodenrahmen, Badbewegung, Abdeckung, Kugelablaufhahn, Kaskadenspüle, Spritzspüle und Untergestell.

Um der besonderen Bedeutung der Spülung gerecht zu werden, sind in der Frontpartie eine Spritzspüle und Zweifachkaskadenspüle installiert.

Als Optionen sind beispielsweise Badvibration, Pulse-Plating, Misch(Venturi)- und Filtereinheit, Sicherheitswanne, Absaugeinrichtung, Abwasseraufbereitung, Halter, Chemikalien und Anoden erhältlich.

Die Planung und Auslegung der Anlagen erfolgt in enger Abstimmung mit dem Kunden. Die verwendeten Chemikalien kommen ebenfalls in der großindustriellen Fertigung zum Einsatz, so dass eine hohe Prozesssicherheit und Leiterplattenqualität gewährleistet ist. Zusätzlich sind die laufenden Kosten im Vergleich zu anderen Chemikaliensystemen



Durchkontaktierte Leiterplatte – Gleichmäßige Kupferschicht in den Bohrungen

gering. Zur Auswahl steht beispielsweise ein umweltfreundlicher Graphitkatalysator neuester Technologie. Dieses Chemikaliensystem enthält keine harten Komplexbildner und ist formaldehydfrei.

### Endoberfläche

Hochwertige Leiterplattenoberflächen können in unterschiedlichen Anlagenvarianten erzeugt werden, integriert als Zusatzmodul in der Gerätereihe



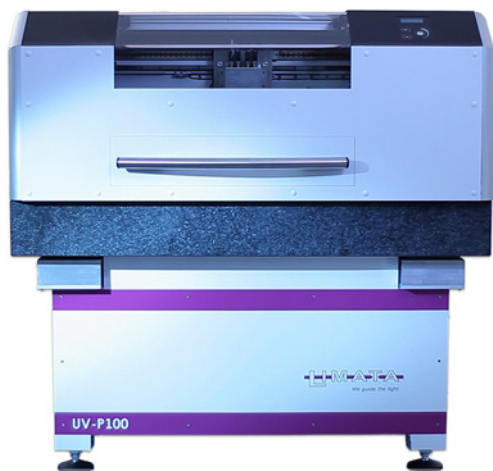
Compacta L – Durchkontaktierungsanlage: Standardarbeitsflächen: 200 x 300 mm oder 300 x 400 mm



Compacta Ni/Au – Oberflächenschutzschicht Nickel/Gold



Protoc CH und Protoc SN für organische Schutzschichten (OSP) oder Oberflächenschutz mit chemisch abgeschiedenem Zinn



Direktbelichter UV-P100

*Compacta* oder als Einzelvariante in der Gerätereihe *Protec*. Je nach Spezifikation erfolgt die Auslegung der Anlagen nach dem jeweiligen Prozess. Für die Herstellung von bleifreien Oberflächen kommen beispielsweise chemisch Nickel/Gold, chemisch Zinn, chemisch Silber oder ein organischer Oberflächenschutz (OSP) in Betracht. Für spezielle Anwendungen stehen unter anderem galvanisch abgeschiedenes Nickel/Gold oder Silber zur Auswahl.

Weitere Einrichtungen, wie Multilayerpresse, Laminatoren, Bürstanlagen, Bohrmaschinen und Scheren ergänzen das Lieferprogramm der *Walter Lemmen GmbH*. Die Geräte sind optimal auf die jeweiligen Prozesse abgestimmt, um professionelle und dem industriellen Standard entsprechende Leiterplatten herzustellen.

Neben der Planung und Bau von Gestell- und Trommelanlagen für die dekorative und funktionelle galvanische und chemische Oberflächenveredelung sowie Vorbehandlungsanlagen, Reinigungsanlagen und Abwasseranlagen bietet das Unternehmen Beratung und Ingenieurleistungen rund um die Galvanotechnik an.

Sämtliche Geräte können im firmeneigenen Labor für eine kundenspezifische Bemusterung der Leiterplatten vorgeführt werden. Darüber hinaus stellt das Unternehmen zum Jahresende auf der *Productronica* (15. bis 18. November) in München seine Produkte und Leistungen aus.

#### **Kontakt**

Walter Lemmen GmbH, Dipl. Betriebswirtin (FH) Tanja Lemmen,  
Dipl.-Ing. Walter Lemmen, Birkenstraße 13, D-97892 Kreuzwertheim;  
Tel.: +49 (0)9342 7851, Fax: +49 (0)9342 21156,  
E-Mail: [tanja@walterlemmen.de](mailto:tanja@walterlemmen.de), [www.walterlemmen.de](http://www.walterlemmen.de)  
Limata GmbH, Dipl.-Ing. Matthias Nagel, Dipl.-Ing. Attila Heim,  
Bleicherfleck 3, D-85737 Ismaning; Tel.: +49 (0)89 21 90 91 130,  
Fax: +49 (0)89 21 90 91 139; E-Mail: [Matthias.Nagel@limata.de](mailto:Matthias.Nagel@limata.de),  
[www.limata.de](http://www.limata.de)