

Mit smarttin® bietet APL mehr als eine Alternative

Am 19. Mai 2008 stellte die APL Oberflächentechnik GmbH, Lörrach-Hauingen, der Presse ihr neues smarttin®-Angebot sowie die zugehörige neue Produktionsanlage vor.

APL-Geschäftsführer *Walter Tastl* bemerkte gleich bei der Begrüßung, dass im letzten Jahr von der APL Oberflächentechnik GmbH die bisher größte Investition getätigt worden ist, wodurch sich sehr viel verändert hat, und dass Anfang 2008 die Einführung und der Serienproduktionsbeginn von smarttin® folgte. smarttin® ist laut seiner Aussage die perfekte Löttoberfläche. Er erläuterte ausführlich, wie es dazu gekommen ist und welche Vorteile smarttin® bietet.

Der Weg zum Chemisch Zinn-Spezialisten

Die 1989 gegründete Firma APL ist ein reines Dienstleistungsunternehmen für Leiterplattenhersteller und Bestücker. Es ist ein Pionier der Chemisch Zinn-Technologie und heute ganz auf das chemische Verzinnen von Leiterplatten spezialisiert.

Nach der Gründung mit der Firmierung *APL Clarexi Deutschland GmbH* hat sich die Firma zunächst als Lötstoppsmasken-Service betätigt. Erst 1992 ist mit der verfahrenstechnischen Entwicklung von Chemisch Zinn begonnen worden. Der Produktionsbeginn erfolgte 1993. 1994 war APL weltweit die erste Firma mit einer horizontalen Chemisch Zinn-Anlagentechnik. Ein wichtiger Meilenstein folgte 1998; nach vierjähriger Praxiserprobung hat *Siemens* die Chemisch Zinn-Beschichtung von

APL freigegeben. Weitere Freigaben von namhaften Unternehmen u.a. aus dem Automobilelektronikbereich wie *Bosch* und *Hella* folgten, was 2002/3 zu einem Nachfrageschub führte.

Zu den Kunden von APL gehören heute die führenden Firmen der europäischen Leiterplatten- und Bestückungsindustrie, zunehmend kommen auch Auftraggeber aus fernöstlichen Lohnniedrigländern hinzu.

Die parallel zu Chemisch Zinn betriebene Lötstopplackbeschichtung wurde 2002 eingestellt, damit sich APL voll auf Chemisch Zinn konzentrieren kann. Bereits im Jahr 2006 ist mit dem Umbau der Gebäudeinfrastruktur und den Vorbereitungen für den Aufbau der neuen Chemisch Zinn-Produktionsanlage begonnen worden. Die größten Investitionen erfolgten 2007; über 1,0 Mio. € wurden in neue Infrastruktureinrichtungen und Produktionsanlagen investiert. Mit der Einführung von smarttin®, dem weiterentwickelten Chemisch Zinn-Prozess von APL, und dem Anfang 2008 erfolgten Produktionsbeginn wurde ein weiterer Meilenstein gesetzt. Seit April erfolgt die gesamte Produktion auf der neuen Anlage.

APL betreibt nun die größte und modernste Chemisch Zinn-Produktion weltweit. Die Kapazität der neuen, über 30 m langen Chemisch Zinn-Anlage liegt bei 40 m²/h mit einer Zinn-Schichtdicke von über einem Mikrometer. Leiterplatten bis zu einer Breite von 630 mm und einer Dicke von 6 mm können beschichtet werden.

Durch die Investitionen in modernste Gebäudeinfrastruktureinrichtungen konnte zudem der Energie- und Ressourcenverbrauch deutlich gesenkt werden. Der Markt hat insgesamt recht unterschiedliche Erfahrungen mit Chemisch Zinn gemacht. Denn manche Lieferanten waren und sind nicht fähig, stets einwandfrei verarbeitbare Chemisch Zinn-Oberflächen aufzubringen. APL hatte als Spezialist für Chemisch Zinn dagegen noch nie eine Reklamation wegen schlecht lötbaren Chemisch Zinn-Oberflächen. Während sich die USA fast komplett von Che-



Teilansicht des Firmengebäudes

misch Zinn verabschiedet haben, kommt ansonsten Chemisch Zinn weltweit mit stark steigender Tendenz zum Einsatz.

Was ist besonders an smartin®?

smartin® ist eine chemisch abgeschiedene Rein-Zinnschicht mit einer Schichtstärke von 0,8 µm bis 1,3 µm höchster Qualität, wobei *APL* den Begriff *smartin*® als Produkt aus dem Zusammenwirken einer ausgefeilten Anlagentechnik und einer zuverlässigen Prozesschemie sowie von 15 Jahren Kompetenz in Chemisch Zinn-Innovation und -Erfahrung definiert. *APL* grenzt sich mit der eingetragenen Marke *smartin*® ganz bewusst von der teilweise schlechten Chemisch Zinn-Qualität anderer Anbieter ab. Die gleichbleibend hohe Qualität der abgeschiedenen Zinnschichten ist das Ergebnis einer durchdachten und sorgfältigen Badführung; *APL* achtet u.a. darauf, dass der Gehalt an Sn⁴⁺ und der Gehalt an Cu gering sind.

smartin® ist eine sowohl mit bleihaltigen wie auch bleifreien Loten mehrfach lötbare Reinzinnschicht, die keine Zinn-Whiskerbildung aufweist und lange lagerfähig ist. Die Lagerfähigkeit von *smartin*® liegt bei einer Schichtdicke ab 1,00 µm für das bleihaltige Löten bei bis zu 12 Monaten und für bleifreie Lötungen bei bis zu 6 Monaten, jeweils für eine Lagerung bei Temperaturen von 15 - 30 °C und bei einer relativen Luftfeuchte unter 75 %, wobei die Leiterplatten in Schrumpffolie verpackt sowie Feuchtigkeitszutritt und Betaugung ausgeschlossen sind.

smartin® ist auch eine ideale Oberfläche für die Einpresstechnik.

Ferner ist es eine zukunftsorientierte Oberfläche für Anwendungen wie BGA, CSP, Flipchip, Finepitch mit Sacklochtechnik, Laservias etc.

Zudem bietet *smartin*® als Löt- und Einpressoberfläche das beste Preis-Leistungsverhältnis.

Fast immer einsetzbar

Bei Chemisch Zinn ist eine Bekeimung auf Basismaterial oder Lötstopmmaske ausgeschlossen. Bei vorschriftsmäßiger Verarbeitung der Lötstopmmaske sind auch kein Angriff, keine Abflitterung und keine Unterwanderung der Maske zu erwarten. Carbon-Kontaktflächen können ohne Abdeckung verarbeitet werden.

Chemisch Zinn ist sowohl für bleifrei wie auch für bleihaltig Hot Air Leveling (HAL)-Oberflächen ein Substitut. Es zeichnet sich durch einen bis zu 50 % geringeren Kupferabtrag im Vergleich zu bleifrei HAL aus. Weitere Vorteile resultieren aus der geringeren thermischen Belastung beim Chemisch Zinn-Prozess und aus der gleichmäßigeren nicht balligen Oberfläche:

- Kein Thermischer Stress, daher Reduzierung der Ausschussrate
- Keine Delaminationen im Basismaterial
- Keine Zinnbrücken und -perlen auf der Lötstopmmaske
- Kein Abgleiten von Prüfnadeln
- Kein Ausschuss durch unpräzise Belotung

Chemisch Zinn ist, sofern keine Bondtechnik und keine Kontaktflächen benötigt werden, auch ein Substitut für Nickel/Gold-Schichten. Mit *smartin*®-Oberflächen hergestellte Lötverbindungen kommen direkt mit dem Kupfer zustande, d.h. das Lot wird auf keiner Zwischenschicht wie bei Ni/Au aufgebracht. Deshalb erfolgt kein Fremdmetalleintrag in die Lötverbindungen oder in das Lötbad wie bei Ni/Au. Zudem sind die Materialkosten deutlich geringer und es können keine Blackpad-Fehler auftreten. Es besteht auch keine Gefahr für eine Nickelbekeimung der Lötstopmmaske.

smartin® ist ebenso ein günstiges Substitut für Chemisch Silber und organische Anlaufschutzsysteme. Denn es bedarf keiner speziellen Verpackung wie beispielsweise Chemisch Silber-Schichten.

Insgesamt können 90 - 95 % aller Anwendungen mit Chemisch Zinn als Oberfläche abgedeckt werden.

Hervorragendes Verhalten bei Lagerung und Lötung

Ein Leiterplattenhersteller fertigte 42 Leiterplatten-Nutzen. Davon wurden 22 Stück mit einer üblichen Chemisch Zinn-Oberfläche gefertigt. Weitere 20 Nutzen wurden ohne Oberfläche (Cu-Blank) gefertigt und umgehend zu *APL* gesendet. Dort erfolgte die Verzinnung mit *smartin*® und zwar je 5 Nutzen mit 0,9 µm, 1,0 µm, 1,1 µm und 1,2 µm Schichtdicke. Von jeder Charge (4 x *APL* und 1 x Leiterplattenhersteller) wurde an 3 Nutzen

die Sn-Schichtdicke im Anlieferungszustand gemessen. Diese und auch alle weiteren Messreihen wurden am *Couloscope* durchgeführt, dessen Genauigkeit mit dem Messnormal (Sn-Fe 0,5 µm) der *Helmut Fischer GmbH* überprüft wurde.

Anschließend wurden von der Abteilung *QEG* der *Kathrein Werke KG* folgende Untersuchungen ausgeführt:

- 1. Reflowlöten und Sn-Schicht messen, 2. Reflowlöten und Sn-Schicht messen
- Alterung 1 h @ 155 °C und Sn-Schicht messen, 1. Reflowlöten und Sn-Schicht messen, 2. Reflowlöten und Sn-Schicht messen
- Alterung 2 h @ 155 °C und Sn-Schicht messen, 1. Reflowlöten und Sn-Schicht messen, 2. Reflowlöten und Sn-Schicht messen

Zudem wurden die Lötverbindungen mit einem AOI-System geprüft und die so festgestellten Lötfehler verifiziert.

Die Schichtdicken-Messergebnisse sind in den *Abb. 1 bis 3* dargestellt. Die Untersuchungsergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die Anlieferungsqualität vom Leiterplattenhersteller entspricht der von ihm garantierten Gesamt-Zinn-Schichtdicke von ca. 1,0 µm (Messmethode X-Ray), jedoch weist die Reinzinn-Schicht nur eine Dicke 0,8 µm (*Couloscope*) auf.
- Wie *Abb. 1* zeigt sowie aufgrund der zahlreichen festgestellten und verifizierten Lötfehler, sind die vom Leiterplattenhersteller verzinnnten Leiterplatten bereits im Anlieferungszustand für ein zweifaches Löten nicht geeignet.
- Bei Leiterplatten, die durch Hochtemperaturlagerung gealtert wurden und dadurch eine dickere Diffusionszone aufweisen, ist die Reinzinn-Schicht schon nach der 1. Lötung deutlich geringer.
- Alle von *APL* verzinnnten Leiterplatten – auch die mit nur 0,9 µm Schichtdicke (Messmethode X-Ray) – weisen eine höhere Sn-Schicht (*Couloscope*) auf als die vom Leiterplattenhersteller verzinnnten.

Trotz der guten *smarttin*[®]-Ergebnisse bei einer Gesamtschichtdicke von 0,9 µm wird zukünftig eine Reinzinn-Schichtdicke von über 1,0 µm bei der Anlieferung gefordert, um die zum Löten erforder-



Walter Tastl bei der Erklärung der neuen Anlage



Gesamtansicht der neuen smarttin[®]-Anlage



Rückseitenansicht der neuen smarttin[®]-Anlage



Chemikalienversorgung

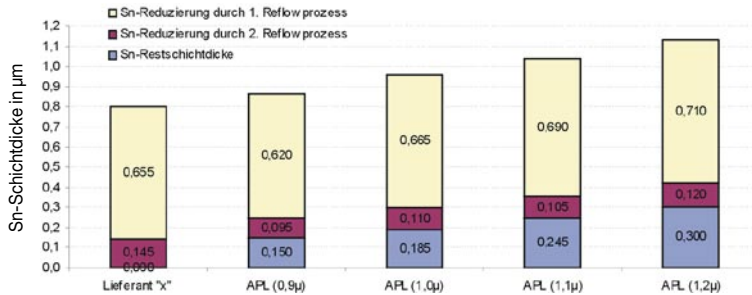


Abb. 1: Verhalten der Sn-Schicht (im Anlieferungszustand/ohne Alterung) beim Reflowlöten

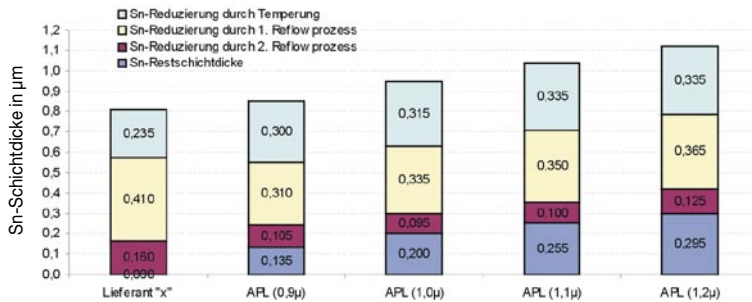


Abb. 2: Verhalten der Sn-Schicht nach Alterung (1 h @ 150 °C) beim Reflowlöten

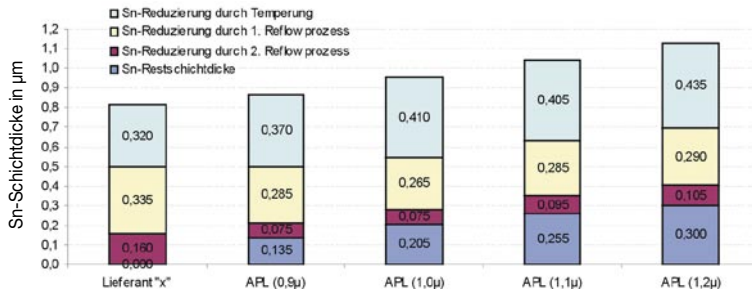


Abb. 3: Verhalten der Sn-Schicht nach Alterung (2 h @ 150 °C) beim Reflowlöten

liche Rest-Sn-Schichtdicke von über 0,2 µm auch nach längerer Lagerung sicherzustellen.

Die neue Produktionsanlage

Im Rahmen eines Firmenrundgangs wurde die neue *smartin*[®]-Produktionsanlage sowie die Infrastruktureinrichtungen besichtigt. Zu den Besonderheiten gehört ein eigener Brunnen, aus dessen Rohwasser mit einer Umkehrosmoseanlage vollentsalztes Was-

ser für die Reinigung gewonnen wird. Weiterhin wird eine eigenentwickelte biologische Abwasserreinigungsanlage betrieben, mit der Restmetallgehalte im Bereich der Nachweisgrenzen erreicht werden.

Die zusammen mit den Be- und Entladeeinheiten ca. 33 m lange *smartin*[®]-Anlage arbeitet mit *Stannatech*-Chemie von *Atotech*. Die Anlage besteht aus unterschiedlichen Modulen zum Reinigen, Mikro-

ätzen, Konditionieren, Chemisch Zinn abscheiden, Entgiften, Nachtauchen und Trocknen der Leiterplatten sowie mehreren dazwischen liegenden Spülen. Zum gezielten Erreichen einer bestimmten Schichtdicke muss als einziger Parameter nur die Transportgeschwindigkeit eingestellt bzw. verändert werden. Die Dosierung der Chemikalien erfolgt rechnergesteuert. Um eine gleichbleibend hohe Qualität sicherzustellen, werden die Bäder täglich analysiert und die aufgebrachte Zinn-Schichtdicke bei jedem Auftrag mit einem Röntgenfluoreszenzgerät von *Fischer* gemessen. Ferner erfolgen regelmäßige Röntgenfluoreszenz-Vergleichsmessungen mit anderen Herstellern. So ist man bei *APL* sicher, den Kunden stets die richtigen Schichtdickenwerte anzugeben.

Marktpositionierung der APL

APL ist für die Leiterplattenhersteller eine Second Source für den Chemisch Zinn-Prozess und kann

auch das Outsourcing bestehender Chemisch Zinn-Prozesse übernehmen, wenn z.B. die Anlagentechnik veraltet ist oder/und hohe Schichtdicken- und Qualitätsanforderungen gestellt werden. *APL* unterstützt ferner bei Kapazitätsengpässen und übernimmt die Produktion bei Wartungsarbeiten und Anlagencrash. *APL* ist außerdem ein Bindeglied zwischen Leiterplattenhersteller und Bestückern. Denn kupferblanke Leiterplatten werden zur Verzinnung übernommen und von *APL* direkt an den Bestücker versandt.

Ziel von *APL* ist die Know-how-Führerschaft im Bereich Chemisch Zinn-Dienstleistungen. Zusammen mit der Industrie möchte *APL* den Stand der Technik bezüglich Chemisch Zinn definieren. Mit *smarttin*[®] hat *APL* einen neuen Maßstab auf diesem Gebiet gesetzt.

-gk-

APL Oberflächentechnik GmbH, Im Entenbad 17, 79541 Lörrach-Hausingen, Tel. 07621/5071, Fax 07621/52095, info@apl-electrolesstin.de, www.apl-electrolesstin.de