

# Chemisch Zinn Refresh, ein hocheffizientes und kosteneinsparendes Verfahren



## Allgemeine Informationen iSn Refresh

---

### Inhaltsverzeichnis

<b>Wer ist APL Hofstetter PCB GmbH?</b> .....	<b>3</b>
<b>Was ist chemisch Zinn (iSn) von APL Hofstetter?</b> .....	<b>3</b>
<b>Was ist iSn Refresh Prozess?</b> .....	<b>3</b>
<b>Was sind intermetallische Phasen?</b> .....	<b>3</b>
<b>Wie funktioniert das Verfahren?</b> .....	<b>4</b>
<b>Warum und wann wird der iSn Refresh Prozess verwendet?</b> .....	<b>4</b>
<b>Was sind die Vorteile des iSn Refresh Prozess?</b> .....	<b>5</b>
Technologische und ökologische Vorteile.....	5
Wirtschaftliche Vorteile.....	6
<b>Weitere Informationen</b> .....	<b>6</b>
<b>Quellen</b> .....	<b>6</b>

### Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Kupfer + iSn .....	3
Abb. 2: Schichtaufbau Cu/ Sn .....	3
Abb. 3: schematische Darstellung der Diffusion (links Cu, rechts Sn) <sup>[1]</sup> .....	3
Abb. 4: schematische Darstellung nach der Diffusion <sup>[1]</sup> .....	3
Abb. 5: vor dem iSn Refresh <sup>[2]</sup> .....	3
Abb. 6: nach dem iSn Refresh <sup>[2]</sup> .....	4
Abb. 7: ½ Jahr gelagert + Refresh nach 3x Reflow und Benetzung durch Wellenlötung <sup>[2]</sup> .....	5
Abb. 8: 1 Jahr gelagert + Refresh nach 3x Reflow und Benetzung durch Wellenlötung <sup>[2]</sup> .....	5
Abb. 9: Darstellung der Kostenverhältnisse .....	6

## Allgemeine Informationen iSn Refresh

### Wer ist APL Hofstetter PCB GmbH?



APL Hofstetter PCB GmbH ist ein Dienstleister für funktionelle Oberflächen in der Elektronik- und Leiterplattenindustrie. APL Hofstetter hat sich auf chemisch Zinn (iSn), Refreshen von iSn und Reinigen von Leiterplatten (ENIG/ ENEPIG) spezialisiert. Der Firmensitz von APL Hofstetter ist in Lörrach (Deutschland). APL Hofstetter kooperiert mit vielen verschiedenen Leiterplattenherstellern, Leiterplattenhändlern und weltweit agierenden OEMs.

### Was ist chemisch Zinn (iSn) von APL Hofstetter?



Das chemisch Zinn von APL Hofstetter ist eine "qualitativ hochwertige iSn Oberfläche" die eine sehr starke Leistung repräsentiert. Die Beschichtung ist sehr kompakt, feinkristallin und weist eine ausgezeichneten Korrosionsbeständigkeit auf. Mehrfachlötungen und eine Lagerfähigkeit bis zu 12 Monaten sind möglich. Unser chemisch Zinn ist das Ergebnis aus annähernd 20 Jahren iSn Know-how, einer speziellen Anlagen- und Verfahrenstechnik sowie einer zuverlässigen Prozesschemie (Stannatech® 2000 H).

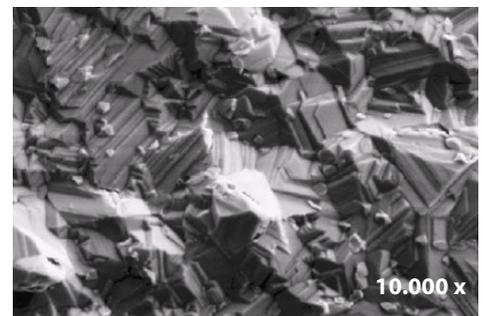


Abb. 1: Kupfer + iSn

### Was ist iSn Refresh Prozess?



Mit unserer speziellen Verfahrenstechnik können wir Leiterplatten (LPs) mit Lötproblemen wieder in einen lötfähigen Zustand versetzen. Das Refreshen ist ein "Zinn-auf-Zinn-Verfahren", ein vorheriges Strippen ist nicht notwendig. Unsere Erfolgsrate der vergangenen zehn Jahre ist größer als 95%.

### Was sind intermetallische Phasen?



Intermetallische Phasen entstehen durch Diffusion aus mindestens 2 Ausgangsmetallen (hier Kupfer und Zinn). Dabei diffundiert das Kupfer in die Zinnschicht, es bilden sich zwei Phasen  $\text{Cu}_6\text{Sn}_5$  (zinnreich) und  $\text{Cu}_3\text{Sn}$  (zinnarm). Die intermetallischen Phasen bilden sich dabei schon während der iSn Abscheidung. Das Wachstum der Phase ist abhängig von Zeit und Temperatur und somit ein natürlich ablaufender physikalischer Prozess. Nach Ablauf der maximalen Lagerzeit kann durch das Wachstum der intermetallischen Phase Kupfer an die Oberfläche der chemisch Zinnschicht gelangen. Dabei kann Kupferoxid an der Oberfläche entstehen und die LPs sind nur noch schlecht oder gar nicht mehr lötfähig.

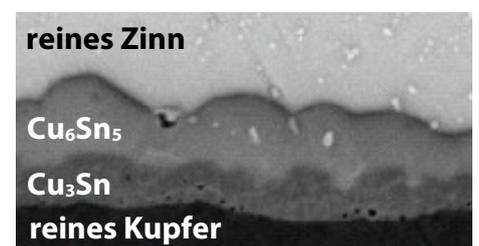


Abb. 2: Schichtaufbau Cu/ Sn

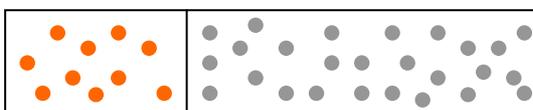


Abb. 3: schematische Darstellung der Diffusion (links Cu, rechts Sn)<sup>[1]</sup>

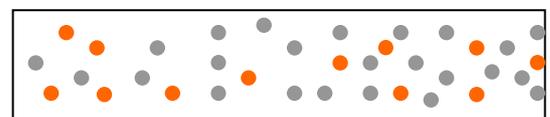


Abb. 4: schematische Darstellung nach der Diffusion<sup>[1]</sup>

## Allgemeine Informationen iSn Refresh

### Wie funktioniert das Verfahren?



Während des iSn Refresh Verfahrens werden Kupfer-Verunreinigungen auf/ oder in der ursprünglichen iSn Oberfläche, intermetallische Phasen und undefinierte Zinnoxide entfernt und/ oder aufgelöst. Parallel wird eine frische, reine Zinnschicht ( $>0,1$  - max.  $0,3 \mu\text{m}$ ), vor allem auf den Stellen auf denen das Kupfer herausgelöst wurde, abgelagert. In diesem Fall sprechen wir von einem "Selbtheilungsprozess".

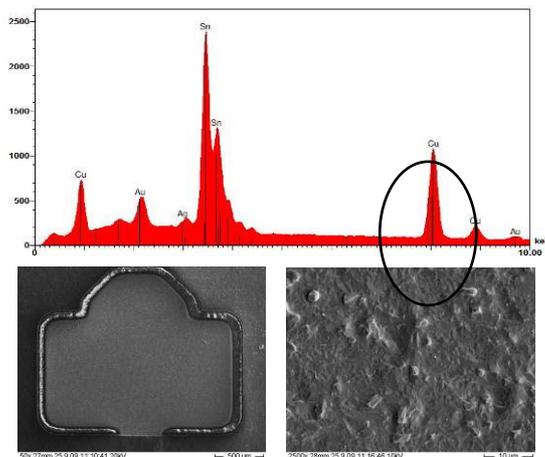


Abb. 5: vor dem iSn Refresh<sup>[2]</sup>

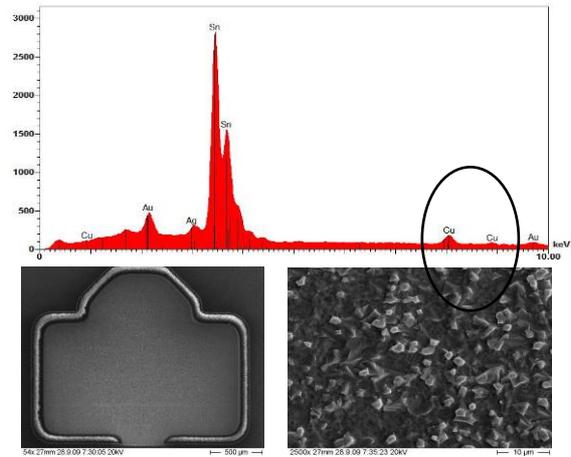


Abb. 6: nach dem iSn Refresh<sup>[2]</sup>

### Warum und wann wird der iSn Refresh Prozess verwendet?



Die Löt- und Einpress-Oberfläche iSn kann generell unter industriellen Bedingungen refresh werden. Der iSn Refresh Prozess ist wirtschaftlich, sehr effektiv und verhindert die Verschrottung der LPs. Es ist aus der europäischen Industrie ein gut getestetes und zugelassenes Verfahren<sup>[2,3,5]</sup> und wird täglich für mehrere europäische Elektronik-Unternehmen durchgeführt. iSn als Endoberfläche ist dem Alterungsprozess ausgesetzt und führt mit der Zeit zu einer reduzierten Lötbarkeit. Die maximale Lagerzeit für iSn LPs beträgt 12 Monate. Viele Lieferanten und Wettbewerber garantieren eine Lötbarkeit nach der Beschichtung von iSn nur für einen Zeitraum von 6 Monaten. LPs mit iSn werden ein zweites Mal mit einer höheren Geschwindigkeit in der Zinn-Anlage bearbeitet, wodurch Zinn-Oxide und  $\text{Cu}_x\text{Sn}_y$  intermetallische Phasen entfernt werden können.

Gründe für das iSn Refresh Verfahren:

- Lötbarkeit reicht für verschiedene Lötverfahren nicht aus
- Original iSn Oberfläche ist veraltet ( $>6$  resp.  $>12$  Monate) / Überlagerung
- iSn Schichtdicke ist kleiner als Sollvorgaben ( $<0,80 \mu\text{m}$  /  $<1,00 \mu\text{m}$ )
- Kupfer-Ablagerung auf der iSn Oberfläche / Zementation (durch den 1. Verzinnungsprozess)
- Ionogene Verunreinigung ist  $>1,55 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  NaCl-Äquivalent (durch den 1. Verzinnungsprozess - schlechte Spülqualität)
- Die original iSn Oberfläche ist verändert (z.B. gebürstet)

## Allgemeine Informationen iSn Refresh

Untersuchungsreihen Fraunhofer ISIT:

- Untersuchungen von refreshten LP aus dem Jahr 2009/2014 durch das Fraunhofer ISIT
- Es wurden 3x Reflow- bzw. 2x Reflow/ 1x Wellenlötungen durchgeführt (SAC305 Lot; Peak ~245 °C)
- Refreshte LPs zeigen sehr gute Benetzung, Lotdurchstieg = 100% (nach IPC-A610D Mindestdurchstieg 75%)
- „Es lässt sich nachweislich mit dem iSn Refresh Prozess eine bereits „tote“ chemisch Zinnschicht wieder in einen lötfreudigen Zustand überführen“<sup>[2]</sup>

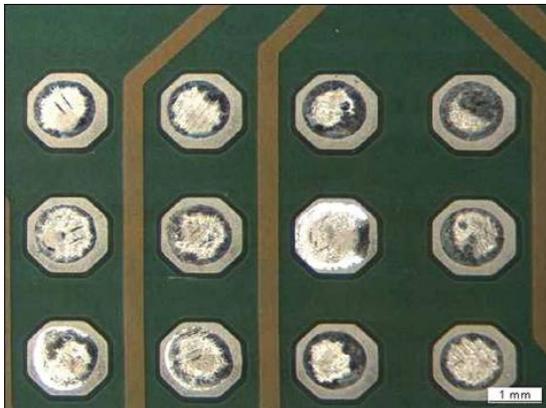


Abb. 7: ½ Jahr gelagert + Refresh nach 3x Reflow und Benetzung durch Wellenlötung<sup>[2]</sup>

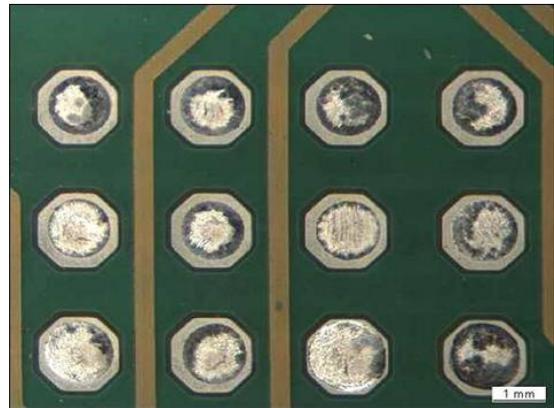


Abb. 8: 1 Jahr gelagert + Refresh nach 3x Reflow und Benetzung durch Wellenlötung<sup>[2]</sup>

### Was sind die Vorteile des iSn Refresh Prozess?

Der iSn Refresh Prozess hat eine Menge Vorteile die unten aufgeführt sind. Sie werden in technologische, ökologische und wirtschaftliche Vorteile aufgeteilt.

#### **Technologische und ökologische Vorteile**



- Der iSn Refresh Prozess ist zugelassen<sup>[2,3,4,5]</sup> und wird in Europa von der LP-, Automobil-, Telekommunikations-, OEM-Industrie sowie von vielen nationalen/ internationalen Handelsunternehmen verwendet.



- Kein Verschrotten von LPs mit schlechter iSn Oberfläche
- Sehr effiziente Ausbeute von  $\geq 95\%$
- Schnelle Verfügbarkeit. Wenn nötig können kleine LP-Mengen innerhalb 1-2 Tagen zurückgeschickt werden.
- Relativ kleine CO<sub>2</sub>-Bilanz. Die LP müssen nicht rund um die Welt geflogen werden.
- Die Sauberkeit der refreshten LPs kann durch unsere Spültechnologie auf unter 0,5 µg/cm<sup>2</sup> NaCl-Äquivalent reduziert werden.

## Allgemeine Informationen iSn Refresh

### Wirtschaftliche Vorteile



- Sehr hohes Kosteneinsparpotential. Der iSn Refresh Preis liegt bei  $\leq 10\%$  im Verhältnis zu den gesamten LP-Kosten.
- In ca.  $>85\%$  der iSn Refresh Aufträge ist das iSn Refresh Verfahren viel günstiger als neue LPs zu produzieren und an den OEM zu senden.
- Kostenvergleich: Neubeschaffung von 6-Lagen Multilayer (ML-6) und 4-Lagen Multilayer (ML-4) gegenüber den Kosten des iSn Refresh Prozesses (Maße: 233,4 x 160,0 mm; Anzahl: 1.000 Stk.)

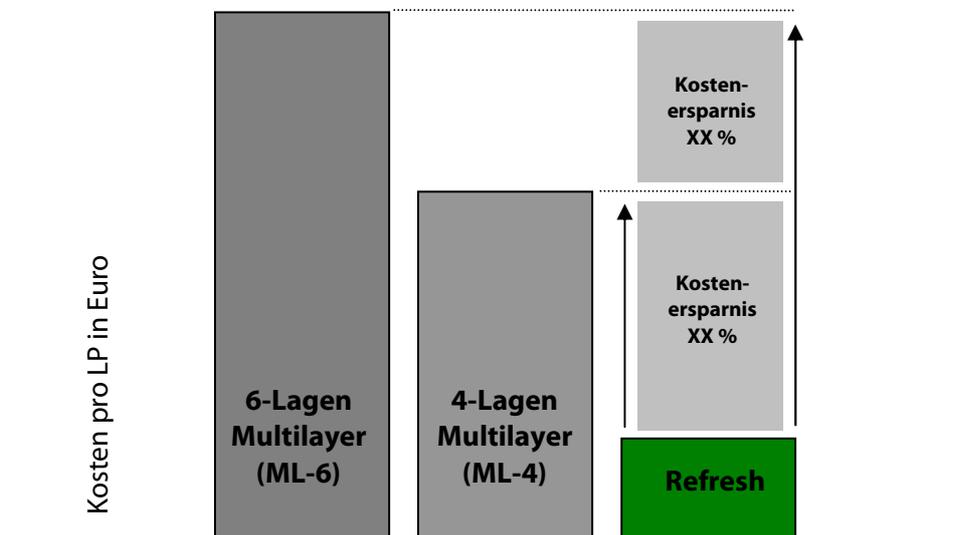


Abb. 9: Darstellung der Kostenverhältnisse

### Weitere Informationen



Falls Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an Herrn Dirk Kaschel.

#### APL Hofstetter PCB GmbH

Herr Dirk Kaschel  
 Im Entenbad 17  
 D-79541 Lörrach-Hauingen

Tel.: +49 (0)7621 / 157935 - 60  
 Fax.: +49 (0)7621 / 157935 - 99  
 E-Mail: [d.kaschel@hofstetter-pcb.de](mailto:d.kaschel@hofstetter-pcb.de)  
 web: [www.hofstetter-pcb.de](http://www.hofstetter-pcb.de)

### Quellen

- [1] Intermetallische Kupfer / iSn Phase (Diffusionsschicht); APL, Dirk Kaschel 2015
- [2] Fraunhofer ISIT U-Reihen: 2009/09\_394956 und 2014/11\_397142
- [3] Atotech Deutschland GmbH, PS report no. 060411 (FIB refreshed panels after 1 year stored.pdf)
- [4] PLUS 10 (2008), 2111-2114 (plus refresh dk.pdf)
- [5] Bosch Automotive Electronics (Bosch\_APL\_iSn\_Refresh\_100121.ppt)