

Anlauffreie und mehrfach lötbare Zinnschichten als Bleizinersatz

Trotz alternativer Techniken wie Schweißen oder das neuerdings häufig angewandte Kleben mit elektrisch leitfähigen Klebern ist Weichlöten in der Elektronik das verbreitetste Verfahren, um die verschiedenen Elemente einer elektronischen Baugruppe zu fügen. Um die Lötbarkeit der Bauteile wie Steckverbinder, IC'S, passive und aktive Komponenten und vieles mehr zu gewährleisten, werden diese galvanisch beschichtet. Zum Einsatz kamen bisher meist Zinn und Zinn / Blei - Legierungen mit einer Bleieinbaurrate von 2 bis 40%.

Um die Menge an Schadstoffen in den Deponien zu verringern und das Recycling von Produkten rentabler zu machen, hat der Gesetzgeber zwei Gesetze verabschiedet, die die Verwendung von Blei in Lotverbindungen limitieren.

1. Das Elektro- u. Elektronikgerätegesetz – ElektroG (Umsetzung der RoHS^{*1} u. WEEE^{*2})
2. Die Altautoverordnung – AltautoV (Umsetzung der ELV^{*3})

Heute hat sich Reinzinn als Alternative zu den bleihaltigen lötbaren Schichten weitgehend durchgesetzt und ist bei den meisten Zulieferbetrieben zum Standard geworden. So sind auch Industriezweige, die eigentlich unter die Ausnahmeregelungen fallen, mittlerweile indirekt gezwungen, Ihre Spezifikationen zu ändern.

Wie bereits angedeutet, ist eine solche Umstellung mit einigen Problemen behaftet. Im Focus war bisher vor allem die Tendenz von Reinzinnschichten zur Ausbildung von haarfeinen Einkristallen, sogenannten Whisker. Zahlreiche Untersuchungen zum Entstehen und Vermeiden von Whisker wurden in der Zwischenzeit durchgeführt. Man ist zu dem Resultat gekommen zu sein, dass Whiskerbildung nie ganz ausgeschlossen werden kann, dass aber vor allen Dingen durch die Verwendung einer Nickelsperrschicht auf Kupferwerkstoffen in Verbindung mit Mattzinn die Gefahr der Whiskerbildung auf ein vertretbares Maß reduziert werden kann (siehe auch Metoba-Veröffentlichung: „*Bleifreie lötfähige Verzinnung unter Berücksichtigung der Whisker-Problematik*“ unter www.metoba.de).



^{*1} RoHS = Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (Directive 2002/95/EC)

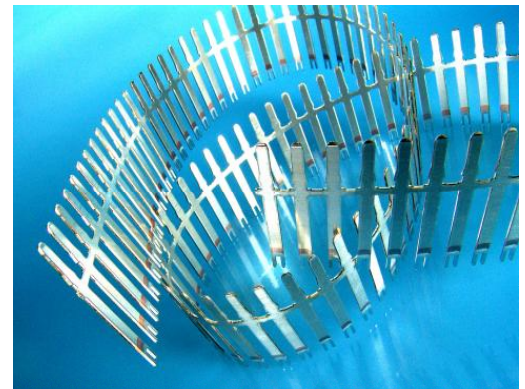
^{*2} WEEE = Waste Electrical and Electronic Equipment amending Directive 76/769/EEC

^{*3} ELV = End-of-life Vehicle (Directive 2000/53/EC)

Mit steigender Verwendung von Reinzinnschichten und bleifreien Lotlegierungen wird nun offensichtlich, dass neben der Whiskerbildung die Lötbarkeit und das Anlaufverhalten der Reinzinnschichten anders ist, als man es von den Blei/Zinn Schichten her kennt. Besonders bei doppelter oder dreifacher Lötung, wie es bei doppelseitig bestückten Leiterplatten vorkommen kann, oder bei mehrfachen Durchlaufen des Reflowofens kommt es zu braunen bis violetten Verfärbungen der Reinzinnschichten und zu Lötproblemen.

Sowohl die schlechtere Lötbarkeit beim Mehrfachlöten als auch die Verfärbungen lassen sich auf die Oxidschichtbildung auf den Reinzinnschichten zurückführen. Während die Blei- und Zinnoxide auf den Zinn/Bleischichten in Schollen vorliegen und sich beim Schmelzvorgang relativ einfach trennen, bildet sich auf der Reinzinnschicht eine geschlossene Oxidschicht aus SnO und SnO₂ aus. Diese Schicht wird durch nichtaktive oder nur leicht aktivierende Flussmittel nicht durchbrochen. Der Gebrauch stark aktivierender Flussmittel ist aber nicht gewünscht. Die Schaltungen werden nach dem Löten häufig nicht mehr gereinigt, so dass die Rückstände von korrosionsbildenden, stark aktivierenden Flussmitteln auf den Bauteilen verbleiben würden.

Bei der Metoba Metalloberflächenbearbeitung GmbH in Lüdenscheid wird zur Lösung dieser Problematik das neuartige Schichtsystem ELECTRONIC OXR-1100 zur Herstellung bleifreier Steckverbinder eingesetzt, das die Oxidschichtbildung auf Reinzinnschichten deutlich verringert ohne die Zinnschicht selbst in ihrer Zusammensetzung zu verändern. Dies bedeutet, dass eine reduzierte Whiskerbildung, Übergangswiderstand und andere für den Anwender wichtige Eigenschaften der Zinnschicht erhalten bleiben.



Da das System nicht auf einer Nachbehandlung beruht, sind auch mechanische Beanspruchungen oder Verformungen kein Nachteil für die Funktion des Systems. Durch den Einsatz des neuen Schichtsystems, das bei Metoba für die Verfahren Band-, Trommel- und Vibrobotveredelung zur Verfügung steht, kann die Oxidschichtdicke nach dem Aufschmelzen der Zinnschicht um bis zu 75% reduziert werden. Dadurch wird die Mehrfachlötbarkeit der Zinnschicht erheblich verbessert und die Verfärbung der Oberfläche unterdrückt.