

# EINFÜHRUNG

Das Amtsblatt der Europäischen Union hat in seiner Ausgabe vom 13.02.03 offiziell die neuen Verordnungen über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) und die Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) bekanntgegeben.

Daraus ergeben sich Stoffverbote für:

## **Schwermetalle:**

- Blei (Pb)
- Quecksilber (Hg)
- Cadmium (Cd)
- 6-wertiges Chrom (Cr VI)

## **Flammhemmer:**

- Polybromiertes Biphenyl (PBB)
- Polybromiertes Diphenylether (PBDE)

bei Elektro- und Elektronikgeräten, die ab den 01.06.2006 neu in Verkehr gebracht werden.

**WEEE = Waste from Electrical and Electronic Equipment**

**RoHS = Reduction of Hazardous Substances**

**WEEE und RoHS darf nicht verwechselt werden, mit der Thematik von Halogen- oder Bromfreien Produkten. Halogen- oder Bromfreie Ware ist eine Marketing-Initiative aus der sich eine künftige Marktforderung entwickeln kann, oder soll. (Stichwort: grüne Leiterplatte)**

Das bedeutet für die Elektronik-Branche, daß rechtzeitig alle Elektronik-Produkte mit bleifreier Verbindungstechnik hergestellt werden, in gewohnter oder besserer Qualität und Zuverlässigkeit, zu (möglichst!) nicht höheren Kosten.

Ebenso müssen Isolierstoffe, hierunter fallen insbesondere die Basismaterialien für Leiterplatten, frei von PBB und PBDE sein.

Die RoHS hat erhebliche Konsequenzen für die Lötprozesse, die Bauelemente, das Lötequipment und die Leiterplatten. Die RoHS läßt bestimmte, technisch begründete Ausnahmen von dem Bleiverbot zu, z.B bei medizinischen Strahlenschutz, bleihaltige Lote in Geräten der Medizintechnik und in Überwachungs- und Kontrollinstrumenten.



## Bleifreie Lötflächen

Brockstedt bietet zwei Alternativen mit bleifreien Leiterplattenoberflächen-Finish

- a) chemisch Ni/Au (Immersion Ni/Au)
- b) chemisch Sn (Immersion Sn)

Schichtaufbau	Aurotech	Stannatech
	chemisch Ni/Au	chemisch Sn
	5 µm Ni	0.7 – 1.0 µm Sn
<b>Eigenschaften</b>	0.1 µm Au	
<b>Oberflächen Planarität</b>	sehr gut	sehr gut
<b>Lötstopplackverträglichkeit</b>	gut	gut
<b>Mehrfachlötung in O2 Atm.</b>	sehr gut	sehr gut
<b>Mehrfachlötung in N2 Atm.</b>	sehr gut	sehr gut
<b>Lagerfähigkeit</b>	sehr gut	sehr gut
<b>Bonden mit Al Draht</b>	sehr gut	-
<b>Bonden mit Au Draht</b>	eingeschränkt	-
<b>Fine Pitch / Line Applikationen</b>	sehr gut	sehr gut
<b>Drucktasten Applikationen</b>	sehr gut	-
<b>Einpresstechnik</b>	gut	sehr gut
<b>Erfahrung in der Serienfertigung</b>	sehr gut	gut

## Mögliche Risiken aus Sicht des Leiterplattenherstellers durch bleifreie Löttechnik

### **Löttemperatur:**

Bei der Verwendung bleifreier Lote, muss die Löttemperatur um ca. 20 – 40°C erhöht werden. Dies könnte bei Mehrfachlötung unter Umständen zur Schädigung des Leiterplatten-Basismaterials führen.

### **Stegbreiten:**

Bei der Nutzenfertigung werden die Leiterplatten mit Stegen gehalten, oder in Ritztechnik gefertigt. Durch die erhöhte Löttemperatur könnte die typische Stegbreite von 0.5 mm nicht ausreichend sein.

### **Peelable Mask:**

Temporäre Lötabdeckmasken (abziehbare Lötstoppsmasken) könnten durch die erhöhte Löttemperatur verhärten, wodurch das rückstandsfreie Abziehen der Maske erschwert werden kann. Für bleifreie Lötprozesse empfehlen wir Lötabdecklack der Firma Peters, Typ FP 203-1017, petrol

### **Hoch-TG Materialien:**

Sollten die bisher verwendeten Epoxy-Glas-Lamine für die höheren Löttemperaturen nicht geeignet sein, so stehen Lamine mit höheren TG-Werten zu Verfügung. Jedoch ist hier mit erhöhten Kosten zu rechnen.

### **Maßnahmen:**

Es sollten daher frühzeitig Lötversuche unter Reflow, Welle, Handlötung und Selektivlötung gefahren werden.

Brockstedt bietet Epoxy-Lamine mit einem  $TG \geq 140 \text{ }^\circ\text{C}$ . Weitere Alternativen sind:

HTG-Epoxy-Lamine  $TG \geq 180 \text{ }^\circ\text{C}$

Polyimid-Lamine  $TG \geq 220 \text{ }^\circ\text{C}$

Cyanat-Ester-Lamine  $TG \geq 260 \text{ }^\circ\text{C}$



## Bleifreie Lötflächen

Weitere mögliche Alternativen mit bleifreien Leiterplattenoberflächen-Finish.

### **Organische Kupfer Passivierungen (OSP)**

OSP ist nur bedingt für Mehrfachlötung geeignet.

OSP ist wegen der erhöhten Löttemperatur bei bleifreien Loten (+ 20 - 40 °C) problematisch

OSP zeigt ein schlechteres Benetzungsverhalten als chemisch Ni/Au und chemisch Sn

### **Hot Air-Leveling mit bleifreiem Lot**

unebene Oberflächen

hohe thermische Belastung

Gefahr von Verwindung / Verwölbung

problematisch bei Fine Line Technik

unzureichende Erfahrung in der Serienfertigung

Wegen der oben genannten Nachteile, wird OSP und bleifrei Hot-Air-Leveling zur Zeit in unserem Hause nicht verarbeitet.



## Halogen und Bromfreie Lamine

Halogen- und Bromfreie Lamine sind am Markt verfügbar. Brockstedt hat bereits einige dieser Lamine für die Fertigungsfreigabe mit positiven Ergebnis getestet.

Leider ist die Nachfrage von Halogen- und Bromfreien Laminen am Markt sehr gering. Als mögliche Ursache dürften die höheren Materialkosten verantwortlich sein, aber auch der Versuch, eine Umstellung auf solche Lamine so weit wie möglich zu verschieben, oder gar zu verhindern.

Es scheint so, als würde der Markt auf eine Umstellung der Halogen- und Bromfreien Lamine warten, wobei keiner den ersten Schritt machen möchte.

Die momentane Marktsituation der sehr geringen Nachfrage zwingt uns, Halogen- und Bromfreie Lamine wegen der hohen Lagerkosten und den relativ kurzen Lagerzeiten vorerst nicht in unserem Fertigungsprogramm aufzunehmen.

Die Umsetzung der WEEE und RoHS hat Brockstedt in kürze abgeschlossen. Die noch offenen Punkte (siehe Seite 6) sind in Bearbeitung.

Aktualisierung:

Die Umsetzung der WEEE und RoHS ist mittlerweile abgeschlossen.



# WEEE und RoHS-Konformität

## Basismaterial

\* frei von PBB und PBDE

Bezeichnung	NEMA	IPC-4101	TG in C°	* WEEE- RoHS konform	Bemerkung	Hersteller
Phenol-Papier	FR2	03	-	-/-	Isola hat die Herstellung eingestellt	
Epoxy-Papier	FR3	04	-	-/-	Isola hat die Herstellung eingestellt	
Epoxy-Papier-Glas	CEM1	10	-	Ja		Isola
Epoxy-Glas	CEM3	12	-	ja		Isola
Epoxy-Glas-Laminat	FR4	21	140	ja	Standard-Produkt	Gookson-Polyclad
HTG-Epoxy-Glas-Laminat	FR5	24	180	ja	Hoch TG Laminat	Park/Nelco-Arlon
Polyimid-Glas-Laminat	-	42	220	ja	High Rel Applikation	Park/Nelco-Arlon
Cyanat-Ester-Laminat	-	71	260	ja	High Rel Applikation	Park/Nelco-Arlon

## Lötstopplack

Probimer 65	- / -	- / -	- / -	ja	Standard Lötstopmmaske	Huntsman
Hilfsdrucke	- / -	- / -	- / -	ja	alle Produkte	Peters

## Sonstige


Flexible Materialien	- / -	- / -	- / -	ja	alle Produkte	Du Pont
HF- und Teflon Laminat	- / -	- / -	- / -	ja	alle Produkte	Rogers
Aramid-Laminat	- / -	- / -	- / -	ja	alle Produkte	Park/Nelco




# Sn-Legierungsbasis-Systeme Blei-frei für die Elektronik

(Quelle: Fachkreis Blei-Freie-Elektronik TechnoLab GmbH)


Basissystem		Schmelzpunkt	Prozeßeigensch. Reflow/Konvektion	Prozeßeigensch. Welle	Zuverlässigkeit	Max. Betriebstemperatur	Ökologie	Metallpreis Eur/kg	Sonstiges
1	Sn-3.5 AG-0-7 Cu	217	Tpeak = 230 °C	Badtemp. 255-265 °C	etwa SnPb entsprechend	135 °C	AG-Anteil	12.60	Lotpaste, fluxgefüllter Draht verfügbar
2	Sn-3.5 AG	221	Tpeak = 235 °C	Badtemp. 255-265 °C	etwa SnPb entsprechend	150 °C	AG-Anteil	13.00	Lotpaste, fluxgefüllter Draht verfügbar
3	Sn-0.7 Cu	227	Tpeak = 240 °C	Badtemp. 255-265 °C	<SnPb (?) Boing-Unters. sehr günstig	150 °C		5.80	Lotpaste, fluxgefüllter Draht verfügbar
4	Sn-0.7 Cu-0.1 Ni	227	Tpeak = 240 °C	Badtemp. 255-260 °C	zu wenig bekannt	150 °C		5.80	Lotpaste, fluxgefüllter Draht verfügbar
5	Sn-58 Bi	139	Tpeak = 180 °C	Badtemp. 220 °C	teils besser als SnPB	85..125 °C		8.60	kein Draht herstellbar; Pb-Sensitivität
6	Sn-9Zn	198.5	Tpeak = 220 °C	Oxydationsneigung	zu wenig bekannt	geschätzt 120 °C		5.10	gut verarbeitbare und lagerfähige Lotpaste verfügbar Draht?
7	Sn-37Pb	183	excellent Tpeak = 215 °C	excellent 245-260 °C	zu wenig bekannt	105 °C	Pb Toxizität	4.10	

 im Ganzen sehr günstige Bewertung

 günstige Bewertung

 fallbezogene relevante Einschränkungen

 ernsthafte Anwendungseinschränkungen

 Einschränkungen, nicht gesichert

## Hinweise:

1. Der Metallpreis ist minder relevant, da die Kosten für die Lötverbindungen nur etwa 1.5% der Baugruppen-Hauptkosten ausmachen.
2. Lotpastenkosten: 5 bis 10% des Preises sind Metallkosten (nicht Pulverkosten)
3. Die Zuverlässigkeit der Lötverbindungen erfordert weitere breitbandige Untersuchungen



# Sn-Legierungsbasis-Systeme Blei-frei für die Elektronik

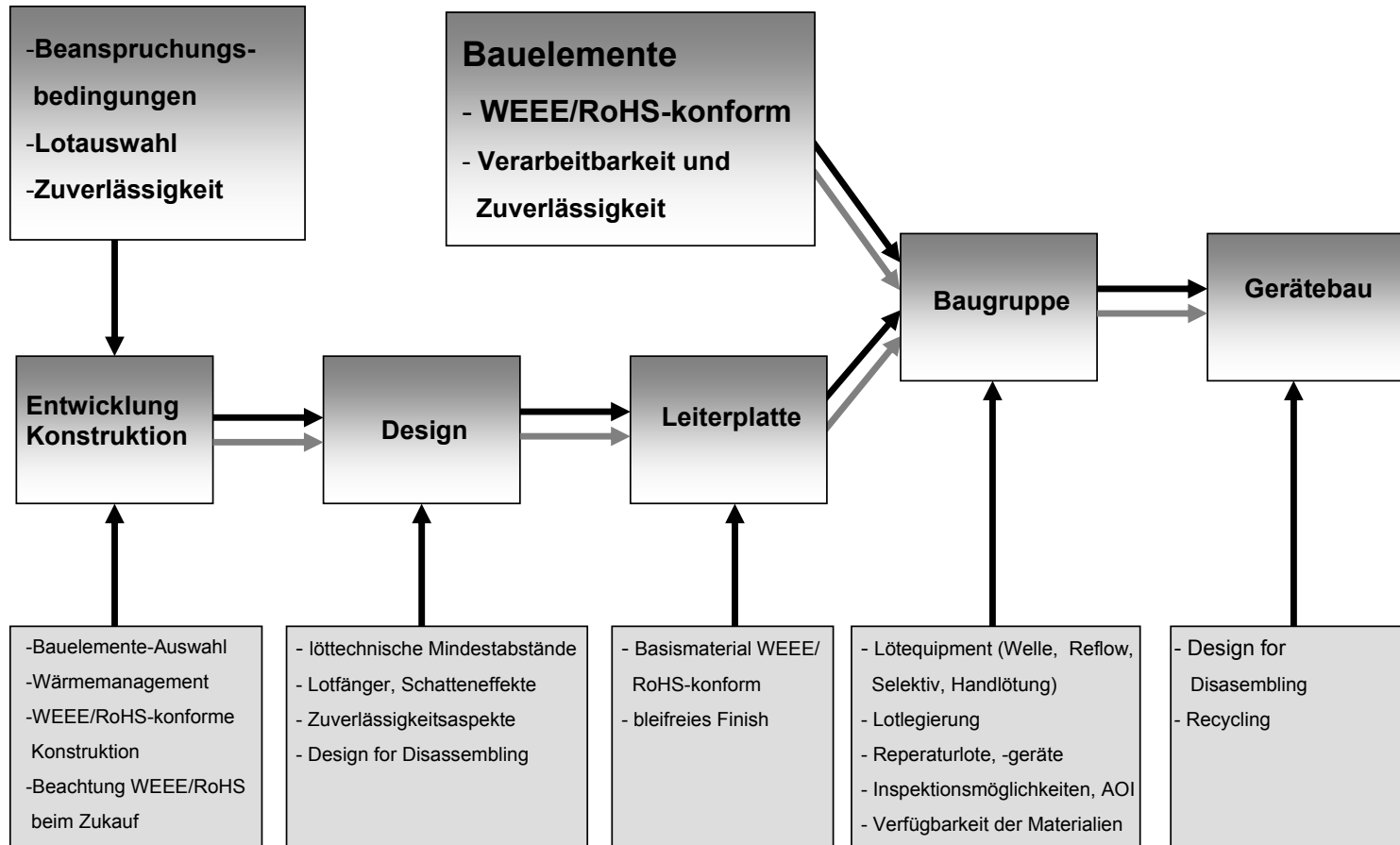
(Quelle: Fachkreis Blei-Freie-Elektronik TechnoLab GmbH)

Basissystem		Bewertung
1	Sn-3.5 AG- 0-7 Cu	Bewährt, ausgeglichenes Eigenschaftsprofil (aber Silber-Kosten)
2	Sn-3.5 AG	Bewährt im KFZ-Bereich (Schmelzpunkt höher als Pos 1)
3	Sn-0.7 Cu	Bewährt für die Flow-Verfahren. Wegen der günstigeren Kosten als Pos 1, oft angewendet
4	Sn-0.7 Cu-0.1 Ni	Vielversprechend. Gegenüber SnCu: geringere Werkstoffangriff. Zuverlässigkeit der Lötverbindungen noch in der Klärung. Verringertes Cu-Ablegieren gesichert
5	Sn-58 Bi	Im Ganzen bewährt, Betriebstemperatur begrenzt. Sinnvoll vor allem dort, wo das Lötgut temperatursensitiv ist. Pb-Sensitivität
6	(Sn-9Zn) SN-8Zn-3Bi	Im Reflow-Bereich angewendet. Im Lötprozeßtemperatur-Level entsprechend dem SnPb. Nachteile aufgrund der Zn-Reaktivität



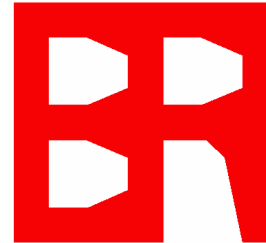
# Was ist zu tun ?

(Quelle: Fachkreis Blei-Freie-Elektronik TechnoLab GmbH)



# Brockstedt GmbH

**Brockstedt GmbH**  
**Leiterplattenschnelldienst**  
**Clara-Immerwahr-Straße 7**  
**D-24145 Kiel**  
**Postfach 1503**  
**D-24014 Kiel**



**Phone: +49-431-71966-0**  
**Fax: +49431-71966-29**  
**Email: [info@brockstedt.de](mailto:info@brockstedt.de)**  
**Home: [www.brockstedt.de](http://www.brockstedt.de)**

Die Angaben erfolgten nach besten Wissen und verstehen sich als möglichen hilfreichen Vorschlag. Die Hinweise sind revisionsbedürftig, sobald weitere Erkenntnisse und Erfahrungen vorliegen. Brockstedt übernimmt keine Garantie und keine Verpflichtung oder Haftpflicht irgendwelcher Art in Verbindung mit diesen Informationen

Brockstedt GmbH  
Möller, Technischer Leiter  
22.01.04