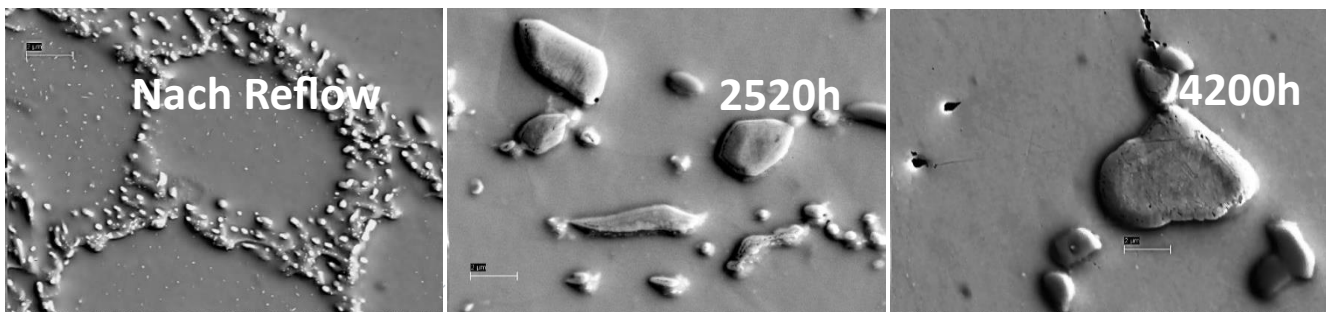


2024

# Die richtige Kombination macht's

BALVER ZINN: Lotpasten, Flussmittel, Lotdrähte und Lote für die zuverlässige Baugruppe!



Alterungseffekte an silberhaltigen Loten nach Auslagerung bei 125°C

**Paolo Corviseri**

Head of Technical Support and Area Sales Manager  
Master IPC-A-610; IPC-A-620; J-STD-001 & IPC-7711/21 Trainer (MIT)

[paolo.corviseri@balverzinn.com](mailto:paolo.corviseri@balverzinn.com)

Phone: +49 2375 915150

Mobil: +49 170 6379549

## Einleitung

Die fortschreitende Miniaturisierung, die steigenden Anwendungstemperaturen elektronischer Baugruppen und die Packungsdichte der Geräte stellen die Baugruppenproduzenten vor neue Herausforderungen. Die Lötmittehersteller müssen mit zuverlässigen, kostengünstigeren und nachhaltigen Lösungen unterstützen. Bisherige Standards, wie SAC305 oder andere Legierungen, werden sukzessive hinterfragt bzw. durch modernere Systeme ersetzt. Die BALVER ZINN Legierung SN100CV<sup>®</sup> ist eines dieser modernen Systeme.

## Zuverlässigkeit und thermische Stabilität von bleifreien Loten

Extreme Temperaturen im Betrieb von elektronischen Baugruppen sind der technische Anwendungsbereich, der nach neuen Lösungen ruft. Eine entsprechende Lösung ist das von Nihon Superior entwickelte Lot SN100CV<sup>®</sup>. BALVER ZINN, einer der ersten Lizenznehmer für SN100CV<sup>®</sup>, bietet dieses mikrodotierte Lot, mit geringen Anteilen von Bismut, für hochzuverlässige Anwendungen, an.

Der technische Vorteil von SN100CV<sup>®</sup> liegt im Verfestigungsmechanismus. Silberhaltige Lote, wie das SAC305, und andere Lote sind aufgrund der *Ausscheidungsverfestigung* bei thermischen Belastungen einem Phasenwachstum ausgesetzt. Dieser Effekt wird *Ostwald-Reifung* genannt und führt langfristig zur Kornvergrößerung. Die Lötstelle wird spröder und degradiert. SN100CV<sup>®</sup> hingegen zeigt durch die *Substitutionskristallverfestigung* keine Phasenvergrößerung (Abb. 1 und 2).

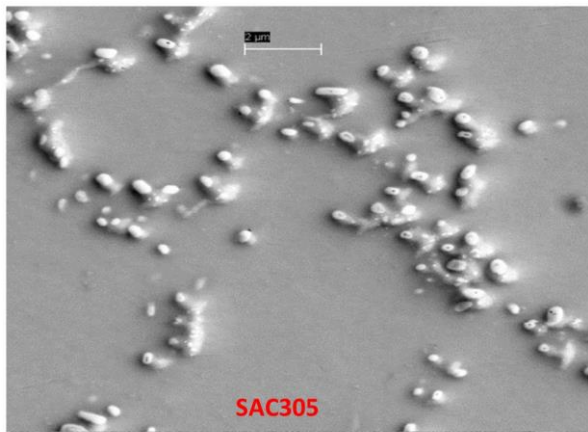


Abb. 1: SAC305 nach Alterung 125°C für 2520 h

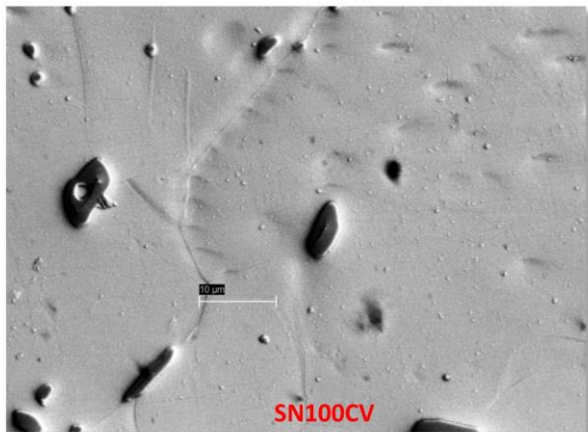


Abb. 2: SN100CV<sup>®</sup> nach Alterung 125°C für 4200 h

Durch den Einbau von Atomen mit größerem Durchmesser (Bismut-Atome) ins Gefüge und damit eingehendendes Verzerren des Gefüge Gitters, ist SN100CV<sup>®</sup> weniger anfällig für Belastungen durch hohe Temperaturen und mechanische Einwirkungen.

SN100CV<sup>®</sup> ist eine blei- und silberfreie Legierung, bei der durch Zugabe von 1,5% Bismut die mechanischen Eigenschaften drastisch verbessert werden. Sie ist thermisch stabiler, kostengünstiger, da der Silberanteil entfällt.

Weiterhin ist die Ablegierung von Kupfer durch die Mikrodotierung mit Nickel signifikant reduziert, sodass SN100CV<sup>®</sup> optimal im Selektiv- und Wellenlöten einsetzbar ist.

Die charakteristische Veränderung der zu erwartenden Lebensdauer aufgrund der Kornvergrößerung nach Thermozyklen wird im Vergleich für SAC305 und SN100CV<sup>®</sup> in Abbildung 3 und 4 dargestellt.

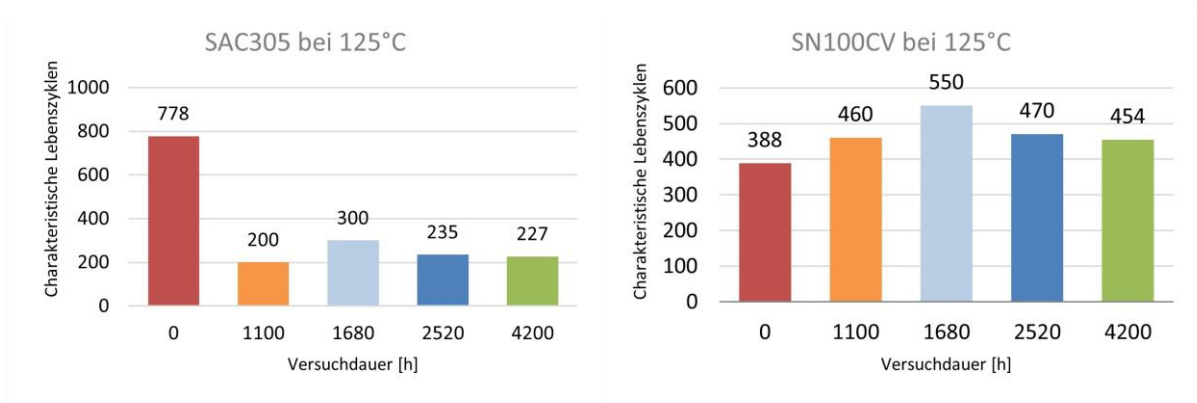


Abb. 3: Lebenszyklus von SAC305 nach 4200 h

Abb. 4: Lebenszyklus von SN100CV<sup>®</sup> nach 4200 h

Darüber hinaus ist SN100CV<sup>®</sup> auch als Lotpaste in Kombination mit dem Flussmittel JEAN-151 lieferbar.

Die Lotpasten-Plattform JEAN-151 greift die Eigenschaften der SN100CV<sup>®</sup>-Legierung auf und setzt sie als variantenreicher Allrounder um. Das Lotpasten Flussmittel JEAN-151 ist sowohl für Reflow, als auch für Dampfphasenlötungen geeignet und als halogenidfreie ROL0-Formulierung klassifiziert (J-STD-004A). JEAN-151 ist mit 9 verschiedenen Legierungen mit Pulver Typ 3 bis Pulver Typ 6 erhältlich.

Das Flussmittel JEAN-151 ist chemisch so ausbalanciert und reaktionsarm, dass BALVER ZINN sukzessive die Haltbarkeit auf nunmehr 12 Monate Külschranklagerung ausgedehnt hat. Die Lotpaste JEAN-151 SAC305 ist selbst bei Temperaturen < 25°C 12 Monate haltbar.

Allen voran ist SAC305 (SnAg3,0Cu0,5) mit einem Schmelzbereich von 217 – 219°C die Standardlegierung und kann in allen gängigen Prozessen eingesetzt werden (Abb. 5–10).

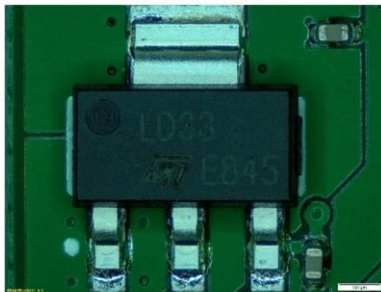


Abb. 5: Reflow an Luft

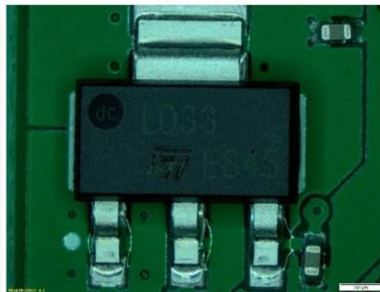


Abb. 6: Reflow unter Stickstoff

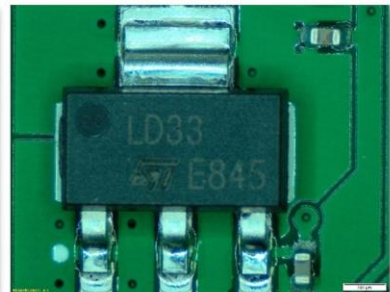


Abb. 7: Dampfphasenprozess

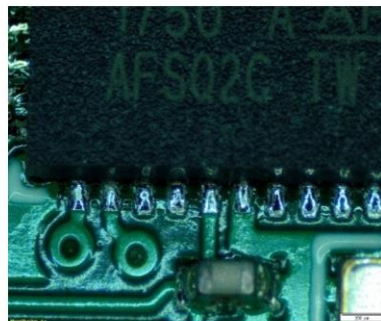


Abb. 8: Reflow an Luft

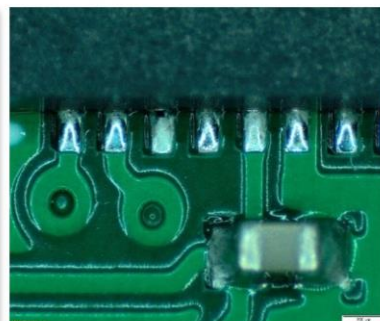


Abb. 9: Reflow unter Stickstoff



Abb. 10: Dampfphasenprozess

Die Legierungen SnIn5Ag3,5Bi0,5 und SN100CV<sup>®</sup> gelten als hochzuverlässige Legierungen und finden unter anderem Anwendung in Automotive und E-Mobilität.

Um die Eigenschaften der JEAN-151 SAC305 T4 als Standardlegierungen zu verifizieren, wurde die Lotpaste bei der *Siemens CT einem statisch- dynamischen Test* inklusive SIR mit und ohne Schutzlack unterzogen. Alle getesteten Prozess- und Materialkombinationen erfüllten hierbei vollumfänglich alle Anforderungen (SIR-Isolationswiderstand  $\geq 10^8 \Omega$ ), ohne Anzeichen von Korrosion, Dendriten oder Verfärbungen aufzuzeigen (Abb. 11).

Anhand von lackierten Kammstrukturen (Lack: *Twincure DSL 1600 E-FLZ / Fa. Lackwerke Peters*) wurde auch die Kompatibilität mit Überzugslacken untersucht.

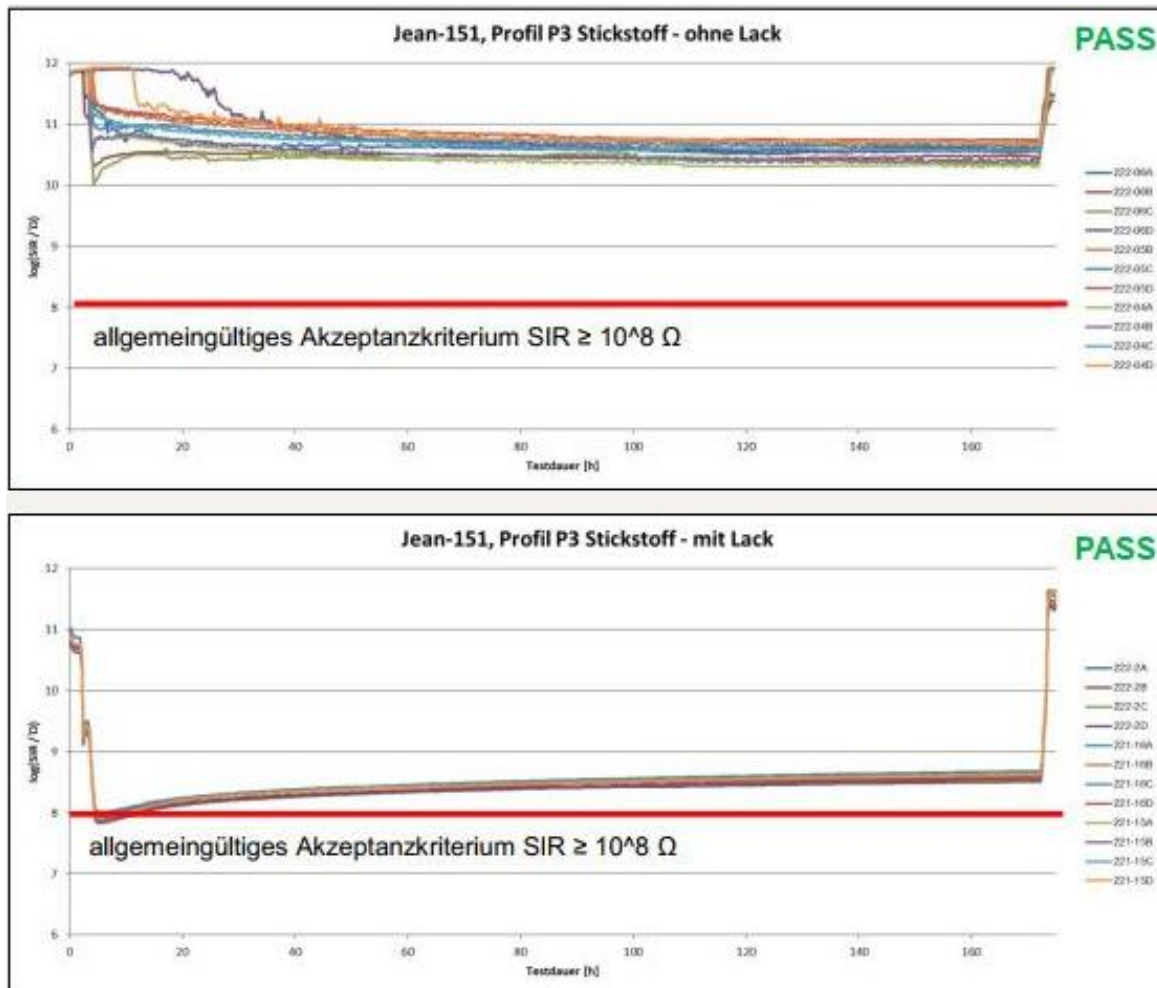


Abb.11: SIR-Tests der Lotpaste JEAN-151 SAC304 T54 mit Stickstoff sowie mit / ohne Lack der Fa. Lackwerke Peters

Die hohe Zuverlässigkeit von SN100CV<sup>®</sup> ist selbstverständlich auch als Lotdraht SN100CV<sup>®</sup> LF2220NC, beispielsweise ein als RELO-klassifizierter, halogenidfreier No-Clean Lötendraht, verfügbar.

Aufgrund von hohen Lötspitzentemperaturen und Zuführgeschwindigkeiten neigen speziell bleifreie Lotdrähte zu Flussmittelspritzern. Bedingt durch die großen Temperaturunterschiede zwischen der Lotlegierung, dem Siedepunkt der Lösemittel und der Schmelztemperatur der Harze, können sich im Inneren der Lotdrahtes hohe Temperaturen und Dampfdrücke bilden und das Flussmittel vorschädigen.

BALVER ZINN hat eine spezielle Form der Flussmittelseele entwickelt, um diesem Effekt entgegenzuwirken. Hierdurch schmilzt das Lot an einigen Stellen früher auf, es bildet sich weniger Dampfdruck und reduziert signifikant die Spritzer Neigung.

Der optimierte SN100C<sup>®</sup> 2220 Lotdraht mit StarCore<sup>®</sup> zeigt darüber hinaus eine schnellere Benetzung, ein besseres Lötverhalten und die Flussmittelrückstände wirken erheblich klarer.

Auch das neueste niedrigaktivierte Flussmittelsystem 234E nutzt den StarCore<sup>®</sup>-Vorteil und ist mit SIR-Werten  $\geq 1 \cdot 10^9 \Omega$  geprüft (IPC-J-STD-004A). Es zeichnet sich durch deutlich klarere Rückstände, bessere Benetzung und ein gesteigertes Fließverhalten aus. Die verbesserte Benetzung garantiert eine effiziente Flussmittelverteilung. Das erhöhte Fließverhalten ermöglicht eine gleichmäßige und effektivere Verbindung. Die Benetzungseigenschaften von SN100C StarCore<sup>®</sup>234-E, als ROL0 klassifiziert, sind ähnlich oder besser als manche höher aktivierten Produkte.

Wie eingangs erwähnt gilt die Legierung SN100CV<sup>®</sup> als hochzuverlässig und liefert optimale Ergebnisse mit der optimierten REGI-Serie. Allem voran das REGI-BLUE, welches als zuverlässiges und wasserbasiertes ORLO-Flussmittel zur Verfügung steht. Die Integration spezieller Komponenten hat es ermöglicht, das Korrosionsrisiko in nahezu allen Anwendungen auf ein Minimum zu reduzieren (Abb. 12).

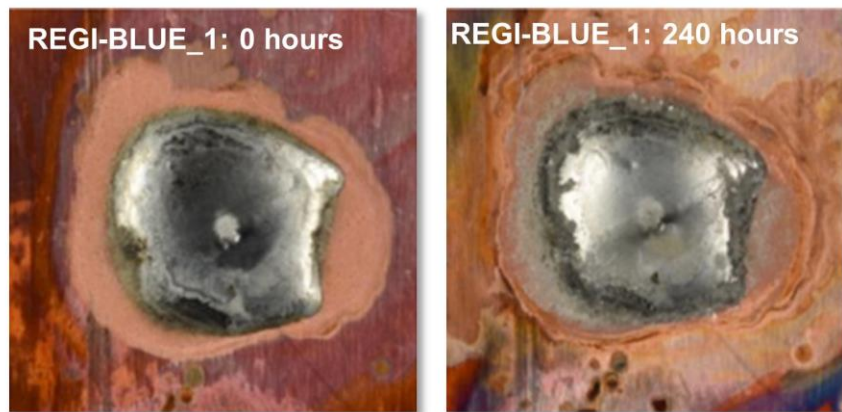


Abb. 12: Kupferkorrosionstest REGI-BLUE; Test-Coupon vor (0h) und nach dem Test (240 h)

So erfüllt das REGI-BLUE auch im SIR-Test die Grenzkriterien  $R_{SIR} = 1 \cdot 10^8 \Omega$  (IPC-J-STD-004A) im ungereinigten Zustand als No-Clean Produkt. Weiterhin zeigt es keine Anzeichen von elektrochemischer Migration oder Dendriten, bei kaum sichtbaren Rückständen und exzellenten Löteigenschaften. Neben REGI-BLUE (wasserbasiert), REGI-RED (alkoholbasiert) und anderen Derivaten der REGI-Serie arbeiten wir aktuell an neuen, besseren und stärkeren Produkten

## Zusammenfassung

Nach der Erfolgsstory SN100C<sup>®</sup> geht BALVER ZINN mit der Legierung SN100CV<sup>®</sup> einmal mehr neue Wege. SN100CV<sup>®</sup> ist eine adäquate Alternative zu hochpreisigen, silberhaltigen Loten wie SAC305 und kompatibel mit allen üblichen Prozessen. SN100CV<sup>®</sup> ist sowohl als Lotpaste mit JEAN-151 als auch als Lotdraht mit z.B. StarCore<sup>®</sup> erhältlich und kompatibel mit der neuesten Flussmittelserie REGI.

BALVER ZINN und SN100CV<sup>®</sup>, mit der richtigen Kombination zur zuverlässigen Baugruppe!