

Bleifrei-Legierungen: Edelstahlerosion

Einflussfaktoren

Bei einem Wechsel hin zu einem bleifreien Schwall-Lötprozess ist es wichtig, die Auswirkungen der stark zinnhaltigen, bleifreien Legierungen auf die Haltbarkeit der benetzbaren Teile der Schwall-Lötmaschine zu berücksichtigen. Es wird allgemein bestätigt*, dass alle stark zinnhaltigen Legierungen Maschinenteile schneller erodieren als herkömmliche Sn/Pb-Lotlegierungen. Das Maß dieser Abtragung ist jedoch von zahlreichen Faktoren abhängig:

- **Temperatur der Legierung:** *Im Allgemeinen steigt das Maß der Erosion mit der Legierungstemperatur.*
- **Kontaktmaterial:** *Kohlenstoffarmer Stahl erodiert sehr schnell, Edelstahl dagegen ist ziemlich erosionsbeständig, Gusseisen weist eine sehr gute Erosionsbeständigkeit auf und Titan erodiert nicht.*
- **Legierungszusammensetzung:** *Es lässt sich belegen, dass Legierungen mit einem höheren Silbergehalt, wie z.B. SAC405 und SAC305, Edelstahl viel schneller abtragen als Legierungen mit geringerem Silberanteil, wie z.B. SACX™.*
- **Zustand der benetzbaren Teile:** *Edelstahl, dessen Oxidschicht durch Schlag oder Kratzen beschädigt wurde, beginnt durch die starke Benetzung bleifreier Legierungen an dieser Stelle zu erodieren.*
- **Turbulenzen des fließenden Metalls:** *Die Bereiche der Schwall-Lötmaschine, in denen bleifreie Legierung hohe Geschwindigkeiten und starke Turbulenzen zeigen, wie z.B. Pumpen, unterliegen im Laufe der Zeit stärker der Beschädigung. Darüber hinaus beeinflussen Oxidpartikel das Maß der Erosion. Diese harten Partikel können die Oberfläche durch Abrieb beschädigen und die Oxidschicht des Edelstahls aufbrechen, was zu einer Benetzung der Oberfläche durch die bleifreie Legierung führt.*

Umstieg auf einen bleifreien Schwall-Lötprozess

Es gibt zwei unterschiedliche Situationen, die bei diesem Wechsel auftreten.

1. **Füllen einer neuen Schwall-Lötmaschine mit einer bleifrei Legierung:** Die Maschinenhersteller haben Untersuchungen zum größtmöglichen Schutz neuer Maschinen durchgeführt und stellen die Ergebnisse im Rahmen der Maschinenspezifikationen zur Verfügung. Wenden Sie sich an den Hersteller Ihrer Maschine, um weitere Informationen zu erhalten.
2. **Füllen vorhandener Schwall-Lötmaschinen, die für Sn/Pb verwendet wurden und keine beschädigten Teile aufweisen, die speziell für bleifreie Prozesse behandelt werden müssen:** Normalerweise sind Maschinen in diesem Fall älter als fünf Jahre. Es ist wichtig, den Zustand der benetzbaren Edelstahlteile zu untersuchen, da diese sich in einem guten Zustand befinden können oder möglicherweise durch den jahrelangen Einsatz verschlissen sind. Bei Verwendung der Legierungen SAC305 oder SAC405 wird empfohlen, sich an den Maschinenhersteller zu wenden, um Informationen zu geeigneten Beschichtungen oder zur Modernisierung der Maschine zu erhalten. Bei Verwendung der SACX™-Legierung können Sie die Maschine** ohne Behandlung der benetzbaren Teile füllen. Wenn sich Ihre Maschine in einem guten Zustand befindet und Sie die zuvor genannten Faktoren berücksichtigen, können Sie 2 – 3 Jahre produzieren, bevor das Austauschen von Teilen erforderlich wird. Während dieser Zeit wird empfohlen, das Intervall vorbeugender Wartungsarbeiten zu verkürzen und insbesondere den Zustand der benetzbaren Teile und der in den Lottiegeln vorhandenen Schweißnähte zu untersuchen. Darüber hinaus sollten die vorbeugenden Wartungsmaßnahmen um die Prüfung auf das Vorhandensein intermetallischer FeSn₂-Nadeln erweitert werden, da diese als Indikator für Erosion dienen und auf bestückten Leiterplatten zu Kurzschlüssen führen können.

* Die drei größten Hersteller von Schwall-Lötmaschinen unterstützen diese Aussage.

** Tiegel, Pumpen und Leitungen müssen durch eine Reinzinn-Reinigung gesäubert werden. Siehe hierzu das Referenzdatenblatt zum Wechsel des Schwall-Lotbades von Sn/Pb zu bleifreien Legierungen.