

Hilmar Beine

Mit Volldampf voran

Über die Vor- und Nachteile des Dampfphasenlötens wird heute kaum noch diskutiert. Die Fakten sind inzwischen bekannt. Höchstens über den konkreten Nutzen einer Umstellung auf die Vapor Phase-Technik und den Preis einer solchen Anlage gibt es noch unterschiedliche Auffassungen. Da wird es immer wichtiger zu wissen, welche Anlage für welchen Prozess die passende ist.

Von der Laboranlage bis zur Vakuum-Inline-Dampfphasenlötanlage hat Asscon inzwischen das wohl momentan breiteste Programm an Dampfphasenlötanlagen weltweit anzubieten. Im 2001 bezogenen Gebäude der Asscon in Königsbrunn bei Augsburg arbeiten momentan rund 20 Mitarbeiter in Entwicklung und Endmontage. Die mechanische Fertigung ist, wie sich das heutzutage gehört, outgesourced. Die Steuerung der Maschine wurde sukzessive auf CAN-Bus umgestellt, so dass man in diesem Punkt absolut up to date ist. Auch der Vertrieb ist mit teilweise neuen Vertretungen, wie z. B. in Frankreich, gut etabliert. Bisher sind Repräsentanten Benelux, Dänemark, England, Finnland, Österreich, Portugal, Schweiz, Schweden, Norwegen, Spanien, Tschechien, Israel, Australien, Neuseeland und Indien aktiv. Weitere werden folgen. Als solides, eigenfinanziertes Unternehmen legt man großen Wert auf gesundes Wachstum, ohne risikoreiche Höhenflüge, auch wenn die Umsätze in 2003 um 20 % gestiegen sind und realistisch in 2004 noch höher ausfallen werden.

20 Erfahrung in punkto Dampfphase

„Wir setzen auf Qualität und Technologie. Und da sind wir manchmal etwas teurer als unsere Mitbewerber,“ erläutert Claus Zabel (**Bild 1**), Geschäftsführer der Asscon Systemtechnik-Elektronik GmbH in Königsbrunn bei Augsburg. „Dafür können wir mit mittlerweile 450 in den Fertigungen aktiven Maschinen – die Laboranlagen einmal ausgenommen – eine respektable Basis vorzeigen. Probleme gibt es so gut wie keine. Natürlich sind die Fehlermöglichkeiten mit Steuerelektroniken wie in anderen Maschinen auch vorhanden. Aber allein auf Grund der Tatsache, dass man hohe Temperaturen nur in der Dampfphase und hier



Bild 1: Uwe Filor, Sale Manager Europe, und Claus Zabel (rechts) Geschäftsführer der Asscon Systemtechnik-Elektronik GmbH

durch das Medium deutlich begrenzt findet, sind solche Anlagen einfach langlebiger. Die kritischen Teile, wie z. B. Lüfter, werden nicht permanent hohen Temperaturen ausgesetzt.“

„Wir haben ganz einfach unsere Erfahrungen rund um die Dampfphasentechnik von mehr als 20 Jahren genutzt und alle nur denkbaren beweglichen Teile außerhalb der Prozesszonen angesiedelt,“ fügt Uwe Filor (**Bild 1**), Sales Manager Europe der Asscon hinzu. „Selbst die Pumpen im Recycling-Kreislauf arbeiten heute außerhalb der Medien, so dass sie sich nicht mehr zusetzen können. Es sind eben die kleinen Details, die unsere Anlagen am Ende so extrem wartungsfreundlich machen. Und gerade der Erwartung, dass man eine Anlage ohne

großartige Schulung und Wartungszwänge verlässlich betreiben kann, kommen unsere Systeme entgegen.

90 % aller Anwender fahren mit nur einer einzigen Einstellung. Die anderen arbeiten mit 2 bis maximal 3 Profilen, wenn die Baugruppen extrem unterschiedlich sind.“

Vorteile auch im Detail

„Wir kennen die Großserienanforderungen im Bereich Dampfphasenlötens von Anfang an,“ so Zabel. „Einzig die Dampfphase bietet die Möglichkeit, prozessrelevante Daten durch physikalische Grundsätze zu definieren – die sind nicht variabel und deshalb muss man sie auch nicht überwachen.“

Die Dampfphasenlöttechnik ist heute, nach rund 10 Jahren Asscon, selbst was die Betriebskosten angeht um Einiges billiger als von der Leistung her vergleichbare Konvektionsanlagen mit Stickstoffbetrieb. Da können bei Inline-Anlagen schnell 40 000 bis 50 000 Euro Einsparungen über 2 bis 3 Jahre herauskommen.

Auch in punkto Bleifrei spricht alles für die Dampfphase, wenn da nicht gerade auch in den Großbetrieben lange Jahre eingefahrene Reflowprozesse mit Konvektionsmaschinen unter Stickstoff wären. Die Einführung eines neuen Prozesses wie der Dampfphase kostet nun einmal zusätzliches Geld und das verhindert oft eine sonst plausible Entscheidung für das Vapor Phase-Löten. ▷



Bild 2: Blick in die Asscon-Endmontage in Königsbrunn bei Augsburg

Bei Neuanläufen, vor allem im Bereich Automotive, und in kleinen und mittelständischen Unternehmen sind wir allerdings im Moment voll dabei. Schließlich bieten wir Prozesse und nicht nur Maschinen. Bei uns kann man – und das wird oft genug genutzt – eine Vorserien-Produktentwicklung im Hause mit uns zusammen tätigen.“

Durchsatz kein Problem

Nach wie vor ist das Thema Dampfphasen-Durchlaufanlagen wohl eher ein mentales Problem. „Ich behaupte, dass man mit einer unserer Durchlaufanlagen eigentlich jede Taktzeit erzielen kann, die auch mit Konvektionsmaschinen erreichbar sind. 15 s für eine Doppel-Europakarte sind auf unseren Anlagen durchaus Realität. Der Lötvorgang bei der Dampfphase ist allerdings als statisch zu sehen. Der Durchsatz kann also nur erhöht werden, indem ich die Kammer größer mache. Die Physik setzt aber genau hier Grenzen, wo der Unterschied zwischen heiß und kalt einfach wärmetechnisch zuviel Aufwand bedeutet. Die Maschine also immer länger zu machen, das geht bei unseren Anlagen nicht. Unsere Devise lautet deshalb, die Dampfphasenkammer bis zu einer Größe X auszubauen und den Durchsatz durch Doppel- oder Dreifachtransportkonzepte zu erzielen. Schließlich will der Anwender so oder so keine ewig langen Maschinen. Und was die Breite angeht, geben die Bestücker oft genügend Spielraum vor.“

„Schließlich bieten wir schon länger Doppelspurlösungen an,“ so Filor. „Wir sind die einzigen, die auch klassische Stiftketten anstatt Werkstückträger für unsere Inline-Anlagen einsetzen. Wir haben durch die geregelte Dampfzufuhr mit einstellbaren Temperaturgradienten einen durchgängigen, sauerstofffreien Prozess bis hinein in die Vorheizung.“

„Wohlgemerkt – wir arbeiten nicht nach dem hier und da immer wieder auftauchendem Injektorverfahren,“ führt Zabel weiter aus. „Unsere ersten Durchlaufanlagen wurden nach diesem Konzept entwickelt. Aus heutiger Sicht ist so etwas, will man es konsequent betreiben, unbezahlbar – oder man hat ein Oxidationsproblem. Externe Vorheizungen sind problematisch, weil hier ebenso das Oxidationsproblem verstärkt auftritt, vor allem mit Blick auf die Bleifrei-Technologie mit hohen Prozesstemperaturen.“

Dampfphasen-Vakuum-Inline-Lötssystem

Das Löten mit der im High-End angesiedelten VP 2000 Inline vacuum (**Bild 4**) kombiniert die Vorzüge der Dampfphase



Bild 3: Blick in das Demonstrationszentrum der Asscon



Bild 4: Die VP 2000 Inline vacuum

mit dem Vakuumprozess. Hochleistungsbaulemente erfordern nun einmal eine homogene Lötverbindung mit dem Schaltungsträger, um die geforderte Leistung zu übertragen. Im Vakuumverfahren gelötete Baugruppen zeigen eine extreme Verbesserung der Lötstellen in bezug auf Lunkerbildung.

Besonders aber beim Einsatz von bleifreien Loten reduzieren sich die Benetzungseigenschaften und die Lötstellen zeigen ein verstärktes Auftreten von Lötfehlern durch Lunker. Durch den Vakuumprozess werden die entstehenden Einschlüsse der Lötstelle vor der Erstarungsphase entzogen.

Typische Anwendungen

Die Vakuumeinrichtung ist speziell geeignet für

- ▶ das Auflöten von gehäuteten Leistungsbauteilen auf Leiterplatten,
- ▶ das vollflächige Auflöten von Bauelementen auf Kühlflächen,
- ▶ das Löten von Leistungschips auf Grundsubstrate mittels Paste oder Lötfolien,
- ▶ das Dichtlöten von hochfrequenzdichten Durchführungen sowie
- ▶ Lötverbindungen großflächiger elektrischer und mechanischer Komponenten.

Dabei werden Lunker in Durch- oder Anschlüssen von Bauelementen zur besseren Wärmeabfuhr eliminiert.

Weitere Anwendungen sind

- ▶ Auflöten von großflächigen SMD oder Steckern auf Multilayer,
- ▶ Reparatur von SMDs oder konventionellen Steckern in hochlagigen Multilayern,

- ▶ Simultanlöten von Steuer- und Leistungsbauteilen sowie
- ▶ das Löten von 3D-Baugruppen.

Das Anlagenkonzept

Die Gesamtanlage besteht aus drei gleich großen Sektionen für Beladung, Löten, Vakuumprozess und Abkühlen des Lötgutes (**Bild 5**). Alle Kammern sind abgedichtet, verfügen über Sichtfenster und sind über Schleusen miteinander verbunden. Der Leiterplattentransport erfolgt in jeder Station über breitenverstellbare Stiftketteneinheiten oder Werkstückträger. Durch den sektoriellen Puffertransport ist es möglich, unabhängig von der Größe der Leiterplatten, jede Station optimal zu belegen, und somit höchste Durchsätze zu erzielen.

Die Anlage unterscheidet sich von der konventionellen Durchlaufanlage VP2000 Inline vor allem durch das zusätzliche Vakuummodul. Dieses besteht aus der im Prozessraum angebrachten Evakuierungseinheit sowie der Pumpen und Filtereinheit im Untergestell. Ein automatisches Permanentfiltersystem mit Mikro-

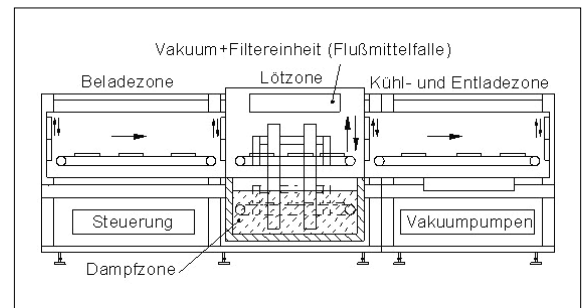


Bild 5: Prinzipskizze zur Inline-Vakuum-Dampfphasenlötanlage von Asscon

filtrierung reinigt das Dampfmedium während des Betriebs. Eine Kondensatfalle entfernt flüchtige Verunreinigungen aus der Lötzone.

Der komplette Prozessablauf sieht wie folgt aus:

- ▶ Beladen der Anlage,
- ▶ Transport in die Dampfphasenzonen,
- ▶ geregeltes Aufwärmen des Lötgutes über die Dampfphase,
- ▶ Transport des noch heißen Lötgutes in die Vakuumzone,
- ▶ Schließen der Vakuumhaube,
- ▶ Evakuieren bis auf Endvakuum,
- ▶ Halten im Endvakuum,
- ▶ Belüften und anschließendes Öffnen der Vakuumhaube und
- ▶ Transport zur Kühlzone.

Fax +49/82 31/9 00 54
www.asscon.de
productronic 410