

Uwe Filor

# Vakuum, die Zukunft der Lötanlagen

**Asscon, einer der führenden Hersteller von Dampfphasen-Lötanlagen, installierte bei Lüdtke Electronic die neueste Technologie auf dem Sektor der Vakuum-Inline-Dampfphasen-Lötanlagen der 3. Generation. Dieser Dienstleister liefert im Gesamtprojekt den prozesstechnischen Rahmen für eine neuartige Technologie.**



Bild 1: Vakuum Inline Dampfphasen-Lötanlage der 3. Generation von Asscon GmbH

Die Lüdtke Electronic GmbH & Co.KG, Dienstleister für die Fertigung von elektronischen Baugruppen und Systemen, wurde 1971 mit dem Schwerpunkt Kabelfertigung gegründet. „Alles aus einer Hand“ lautet die Firmenphilosophie des Dienstleisters heute. Dabei besteht das Angebot aus

- ▶ kundenspezifischer Entwicklung,
  - ▶ Leiterplattenentflechtung,
  - ▶ Einkauf von Materialien,
  - ▶ Bestücken von Leiterplatten,
  - ▶ Montage in Kompletteräte,
  - ▶ Testen der fertigen Baugruppe sowie
  - ▶ Etikettieren, Verpacken und Versenden.
- Seit August 1998 hat die Firma inmitten eines neu gegründeten Technologiezentrums ihr Domizil errichtet. Damit sollten die vorherigen drei Produktionsstätten zusammengeführt und eine intensivere Zusammenarbeit mit verschiedenen Ingenieurbüros erreicht werden. Mit heute 120 Mitarbeitern gehört Lüdtke Electronic zu den schlagkräftigen, mittelständischen Dienstleistungsunternehmen in Deutschland und verfügt über ausreichend Produktionskapazität für ein breites Feld an Anforderungen.

Aufgrund der immer komplexeren elektronischen Schaltungen entschied man sich vor Kurzem für die Dampfphasen-Löttechnik der 3. Generation von Asscon. Denn mit den steigenden Anforderungen durch die BGA- und CSP-Technik auf der Bau-

gruppe fürchtete man u.a. vermehrte Lunkerbildung in den Balls der BGAs. Das war einer der Gründe für diese Entscheidung. Beim Einsatz dieser neuesten Technologie, der Vakuum-Dampfphasenlöttechnik, sind natürlich prozesstechnische Kriterien zu erarbeiten. Im Rahmen eines Gemeinschaftsprojekts mit Asscon und dem Steuerungsbaubauer Mazur lieferte Lüdtke Electronic das produktionstechnische Know-how. Wichtig dabei waren strukturierte Rahmenbedingungen für den Großserieneinsatz, um mechanische Schwächen zu erkennen und in die weiter optimierten Konstruktionen einfließen zu lassen. Da so eine Anlage weltweit noch nie mit hohen Stückzahlen erprobt wurde, war es für Asscon wichtig einen Partner wie die Lüdtke Electronic zu haben, um die Erfahrungen dieses Dienstleisters in Verbesserungen einfließen zu lassen.

Das moderne Konzept der Vakuum-Inline-Dampfphasen-Lötanlage der 3. Generati-

on (Bild 1) integriert die physikalisch-technische Umsetzung der Grundidee des Vakuumlöten und erlaubt das fehlerfreie Löten von komplexen Baugruppen mit modernsten SM-Bauteilen wie BGA und CSPs. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die Lunkerbildung bei bleihaltigen Loten bis auf Lötstellen in Leistungselementen in den meisten Fällen noch akzeptable Dimensionen aufweist. Beim Einsatz von bleifreien Lotpasten ändern sich die Ver-

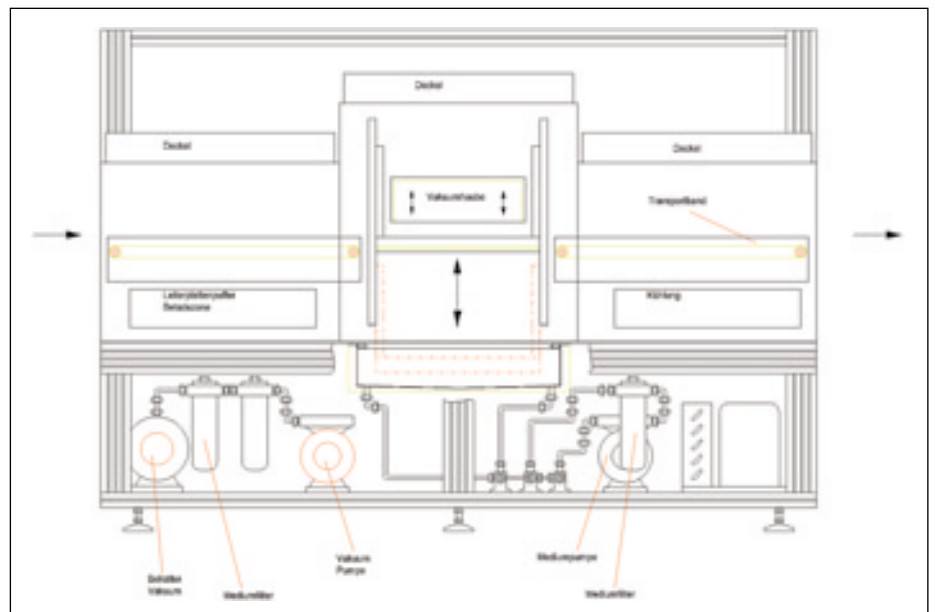


Bild 2: Querschnitt der Vakuum-Dampfphasen-Lötanlage von Asscon GmbH

hältnisse jedoch grundlegend. Bedingt durch reduzierte Benetzungskräfte und höhere Prozesstemperaturen erhöht sich das Lunkerauftreten merklich. Lunker z.B. in den Anschlüssen von bisher problemlos verarbeitbaren Prozessorbausteinen, und hier besonders in den Balls von Area Array-Bausteinen, kann dazu führen, dass die Abwärme des Bauelementes im Betrieb nicht genügend abgeführt wird und das Bauelement den Hitzetod stirbt. Außerdem sind Lunker immer prädestinierte Bereiche um Langzeitfehler zu provozieren. Diese Überlegungen spielten eine wichtige Rolle bei Lüdtke Electronic, sich für diese Technologie gegenüber anderen, konventionellen Löttechniken zu entscheiden. Da hier mehrere SMT-Linien installiert sind und auch Erfahrungen im Bereich des Dampfphasen-Lötens vorliegen, war es nur konsequent, dass man sich für eine Vakuum-Inline-Dampfphasen-Lötanlage von Asscon entschied.

## Grundzüge des Vakuum-Dampfphasenlötens

Die Kombination einer Dampfphasen-Lötanlage zum schonenden und absolut oxydfreien Löten der Baugruppe mit einer Vakuumkammer, die nach dem Reflow jegliche Lunker aus der noch flüssigen Schmelze entfernt, führt zu einer Anlage, die Asscon als Vakuum-Dampfphasen-Lötanlage anbietet (Bild 2). Weil das Vakuummodul in-

nerhalb der Lötanlage, oberhalb der Lötzone angebracht ist, erübrigt sich eine Evakuierung des gesamten Systems. Nach dem Reflow fährt der Transportschlitten mit dem Lötgut und dem noch flüssigen Lot unter die Vakuumkammer. Nach dem vakuumdichten Abschließen der Vakuumkammer wird nur innerhalb dieses kleinen Bereichs ein Endvakuum von 30 mbar erzeugt und für 10 s gehalten. Während dieser Haltezeit entweichen alle Lunker und Fehlstellen aus der noch flüssigen Lotschmelze. Anschließend wird die Vakuumkammer mit Luft oder Stickstoff belüftet und wieder geöffnet. Danach fährt das Lotgut in die Kühlzone der Anlage und kühlt vollständig ab. Die Haltezeit in der Vakuumkammer dauert so lange, bis die Schmelze unter die Liquidustemperatur sinkt. Bedingt durch die physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die dem Dampfphasenlöten zugrunde liegen, ergeben sich in Kombination mit der Vakuumtechnologie äußerst stabile Prozessverhältnisse. Die wesentlichen Vorteile liegen auf der Hand.

- ▶ Überhitzungen, Bauteilschäden und Delamination können nicht auftreten. Die maximale Temperatur bei bleifrei Loten kann 230 °C nicht überschreiten.
- ▶ Es handelt sich um einen 100% sauerstofffreien Lötprozess.
- ▶ Es ergeben sich vollkommen lunkerfreie Lötungen.
- ▶ Die Verteilung der Wärmeenergie auf der Baugruppe ist optimal.
- ▶ Dreidimensionale Produkte sind problemlos zu verarbeiten.
- ▶ Niedrigster Energiebedarf ergibt sich durch hohen Wirkungsgrad.
- ▶ Die Prozesszeiten sind kurz, da durch die homogene Durchwärmung ein einstellbarer konstanter Gradient ohne Haltezeiten gewählt werden kann. Dies bietet gerade bei empfindlichen Bauteilen und bleifreien Produkten erhebliche Vorteile.

### Schlussbemerkung

Durch die Dampfphasen-Löttechnik wurden u.a. die Voraussetzungen im Hause

Lüdtke Electronic geschaffen, auch bleifreie Produkte ohne große Umstellungen zu realisieren. Laut Werner Müller, Betriebsleiter bei Lüdtke Electronic, kommt noch ein wichtiger Punkt hinzu. Nur ein hoher Qualitätsstandard macht einen guten Dienstleister auch in Zukunft überlebensfähig. Bei Lüdtke Electronic heißt das Kundenzufriedenheit, und dabei nicht nur nach kundenspezifischen Anforderungen zu arbeiten, sondern auch die hohe Qualität der Fertigung in der Produktion zu garantieren.

Fax 0 72 76/98 85 99

[www.luedtke.de](http://www.luedtke.de)

productronic **416**

Weitere Informationen von Asscon erhalten Sie über die Kennziffer oder

Fax 0 82 31/98 00 54

[www.asscon.de](http://www.asscon.de)

productronic **417**

*Uwe Filor ist Inhaber der FIMA in Darmstadt.*