



Die Selektiv-Lötanlage ist um ein Mehrfaches schneller als das Löten mit Hand, und das bei repetitiver Qualität

elfab Euro-Planer
 Noch Bedarf?
 info@elfab.ch
 Beilage in diesem Heft

Anwendungsbericht

Zukunftsweisende Sicherung des Produktionsstandortes Schweiz

Speziell in der Elektronikfertigung ist der Trend der Produktionsverlagerung nach Osteuropa und Asien ungebrochen. Lesen Sie hier, wie man durch langjährige Erfahrung und geschickten Einsatz neuester Technologie diesem Trend die Stirn bieten kann. Effiziente Arbeitsabläufe und hoher Automationsgrad sind die Antworten für lokale KMU der Spezialelektronik.

» Andreas Schimanski

Im Jahr 2006 wurden lediglich ein Sechstel der weltweiten Elektronikprodukte in Europa gefertigt. Das absolute Produktionsvolumen in Europa verzeichnet in den letzten Jahren einen Rückgang von durchschnittlich 2 Prozent pro Jahr (Quelle: The Pildal Directory 2007). Was können Schweizer Unternehmen tun, um sich gegen die Anbieter aus Billiglohnländern zu behaupten? Die Elfab AG hat gegen diesen Trend über die letzten Jahre kontinuierlich ein zweistelliges Wachstum zu verzeichnen und in 2007 mit über 30 Prozent

Wachstum ein absolutes Rekordjahr hingelegt. Welche Hausaufgaben wurden bei diesem EMS-Anbieter richtig gemacht?

Fokus liegt auf Flexibilität, Qualität und Automatisierung

Neben dem absoluten Fokus auf flexible Fertigungsprozesse und hohe Qualität in allen Prozessschritten muss man in Europa aus der Sicht der Produktionskosten manuelle Fertigungsschritte konsequent durch automatisierte Abläufe ersetzen. In der Elektronikferti-

gung erfordern vor allem die konventionellen Bauteile einen hohen Anteil an Handarbeit. Bei aller Miniaturisierung und Optimierung

Autor

Andreas Schimanski
 Geschäftsführung
 Mitglied des Verwaltungsrates
 Elfab AG, schi@elfab.ch



gibt uns die Physik Grenzen in der Realisierung elektronischer Baugruppen. Speziell wenn es in der Leistungselektronik um Schaltern, Pufferung und Glättung von Strömen geht, sind Baugrößen und Formen gegeben, die sich nicht sinnvoll in Surface Mounted Technology (SMT, Oberflächenbefestigung) realisieren lassen. Die Mischung von SMDs (Surface Mounted Devices) und konventionellen THT-Bauteilen (Through Hole Technology, THT) wird für die optimierte industrielle Fertigung daher konsequent auf die beiden Platinenseiten verteilt.

Spannungsfeld – komplexe Elektronik versus Lohnkosten

Dabei werden alle SMDs auf einer Seite platziert und dann Reflow gelötet und alle konventionellen Bauteile werden ihre Lötunkte auf der anderen Platinenseite haben. Diese kann man dann mit dem sogenannten Wellenlöten sehr effizient in einem zweiten Arbeitsschritt löten. Komplexe, anspruchsvolle und vor allem kompakte Elektronik lässt diese Trennung aber nicht mehr zu, d.h., konventionelle Lötunkte befinden sich auf der gleichen Seite wie SMT-Bauteile.

Würde man hier die konventionellen THT-Bauteile mit der Welle löten, würden alle SMDs wieder abgeschwemmt, also muss man normalerweise die konventionellen Komponenten per Hand löten. Genau hier liegt das Spannungsfeld europäischer Elektronikfertiger; komplexe Elektronik möchten die Kunden aufgrund der notwendigen engen Kommunikation zwischen Entwicklung und



Die 2-Tiegel-Lötanlage der Elfab AG ist eine wohl überlegte Investition von über einer halben Million Schweizer Franken

Produktion lieber in Europa produzieren. Der hohe manuelle Fertigungsaufwand spricht aber ganz klar für eine Fertigung in Fernost mit, auf den ersten Blick, unschlagbar niedrigen Lohnkosten.

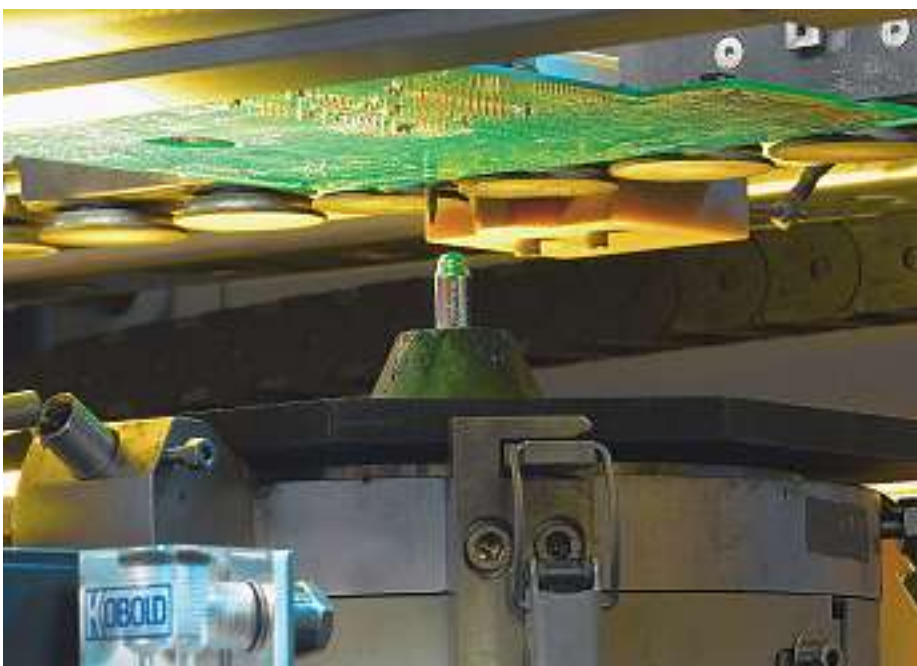
Eine Selektiv-Lötanlage ersetzt quasi die «Hand mit LötKolben»

Die Lösung für europäische EMS-Anbieter liegt daher in der weitestgehenden Automatisierung des Lötprozesses für die THT-Komponenten. Die Elfab AG ist spezialisiert auf an-

spruchsvolle komplexe Elektronik und hat sich unter den geschilderten Randbedingungen im Sommer letzten Jahres für die Investition in eine 2-Tiegel-Selektiv-Lötanlage entschieden. Eine Selektiv-Lötanlage hat eine Löt Düse mit einem Durchmesser von wenigen Millimetern, welche sich bei Highend-Anlagen ein zehntel Millimeter genau in X-, Y- und Z-Achsen-Ausrichtung positionieren lässt; sie ersetzt damit quasi die «Hand mit LötKolben». Das heisst, der manuelle Lötprozess für konventionelle THT-Komponenten lässt sich automatisieren, und das wäre damit die Antwort auf die eingangs geschilderte Herausforderung. Soweit die Theorie; wie sehen nun – nach fast einem Jahr Betrieb – die praktischen Erfahrungen aus?

Vierzig Jahre wertvolle Erfahrung in industriellen Lötprozessen

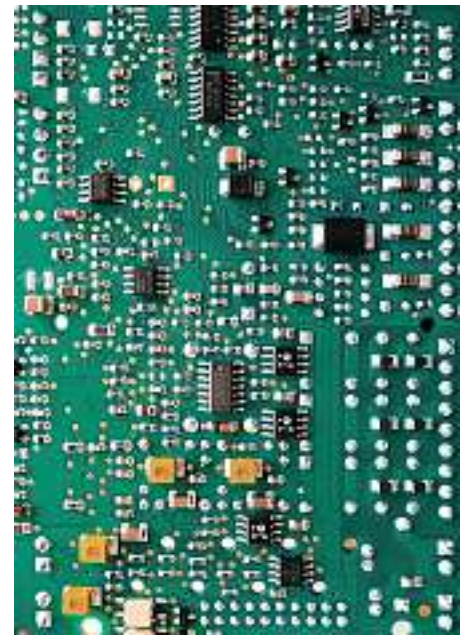
Heinz Jäggi ist seit Anfang der Siebzigerjahre im Umfeld der Elektronikfertigung tätig und hat von Grund auf alle Erfahrungen rund um das Löten elektronischer Komponenten erlernt. Nach fast vierzig Jahren im Business ist er eine der Koryphäen in der Schweiz, was industrielle Lötprozesse elektronischer Komponenten betrifft. «Als es darum ging, den Verantwortlichen für die neue Selektiv-Lötanlage im Produktionsprozess zu bestimmen, war der Entscheid der Geschäftsleitung sofort klar», bestätigt Erich Meier, technisch verantwortlicher Geschäftsführer der Elfab AG. «Unter dem Gesichtspunkt «Experience meets Hightech» wurde Heinz Jäggi mit dieser Aufgabe betraut. Wir sind stolz und froh, →



Die Löt Düse muss genau in Position gebracht und schnell genug wieder abgezogen werden



Heinz Jäggi beim Optimieren der Lötprogramme «seiner» Selektiv-Lötanlage – 70 Prozent der bisherigen Handlötarbeiten lassen sich auf die Lötanlage transferieren



Kompakte, gemischte Platinen können effizient mit der Selektiv-Lötanlage verarbeitet werden

einen solchen Erfahrungsträger und treuen Mitarbeiter mit fast dreissigjähriger Firmenzugehörigkeit in unseren Reihen zu wissen.»

«Natürlich war ich skeptisch, als ich das erste Mal diesem «Boliden» gegenüberstand», erinnert sich Heinz Jäggi. «Wie will man Fingerspitzengefühl und Erfahrung in diese Maschine bringen? Das Löten mit Zinn in all seinen Legierungsvarianten hat in den letzten drei Jahrzehnten enorme Fortschritte gemacht, mit speziellen Herausforderungen in den letzten drei Jahren, als es darum ging, den RoHS-konformen Lötprozess zu bewältigen», ergänzt der Löt-Profi. Beim Löten elektronischer Komponenten ist die richtige Löttemperatur und -dauer im Zusammenhang des verwendeten Lots, der Lotmenge und der zu lötenden Komponente entscheidend.

Zusätzliche Wärme aus dem Tiegel hilft enorm bei Multilayern

Laut Heinz Jäggi hilft die zusätzliche Wärme aus dem Tiegel der Selektiv-Lötanlage

enorm bei Multilayer-Platinen und Steckerlötlungen, die viel Wärmeenergie absorbieren. Position, Lötdauer und Zinnmenge lassen sich genau programmieren. Etwa 70 Prozent der bisherigen Handlötarbeiten bei Elfab lassen sich auf die Lötanlage transferieren. Und das bei gleichbleibend hoher und wiederholbarer Qualität. Das hört sich vielversprechend an, aber wo sind die Grenzen?

Selektiv-Lötanlage ist nicht gleich Selektiv-Lötanlage. Wie aus den Ausführungen von Heinz Jäggi zu ersehen ist, kommt es auf die präzise X-, Y- Z-Positionierung der Lötdüse an, die Flexibilität durch mehrere Tiegel und das richtige Düsensortiment. Energiezufuhr, Präzision und Geschwindigkeit sind entscheidend. «Als es um die Auswahl der geeigneten Lötanlage ging, habe mich für eine 2-Tiegel-Anlage mit Kamerasystem stark gemacht», unterstreicht Jäggi.

«Das ermöglicht uns, auf einer Lötanlage variabel verbleit und bleifrei zu fahren. Bei grossen Stückzahlen können wir mit zwei gleichen Tiegeln einen deutlich erhöhten Durchsatz erzielen. Mit den Kameras können wir problemlos an die Grenzen der Positionierbarkeit gehen.» Dank Jäggis sehr grossen Erfahrungen werden die «Guidelines» zum Selektivlöten des Anlagenherstellers bei Weitem übertroffen. «Und wenn diese wertvollen Erfahrungen jetzt noch an unsere Entwicklungspartner zum Platinen-Layout hinsichtlich Auslegung der Lötpunkt-abstände SMD/THT rückfliessen, werden wir über 90 Prozent Lötbarkeit konventioneller Bauteile erreichen», freut sich Heinz Jäggi.

Nochmals 1,5 bis 2 mm gewonnen

Die kleinsten verfügbaren Lötdüsen haben einen Durchmesser von 3 mm; damit ist auch der Mindestabstand des konventionellen Lötpunkts zum nächsten SMT-Bauteil gegeben. Dank des Erfahrungsträgers hat man hier nochmals 1,5 bis 2 mm gewonnen, «aber dann ist Schluss», betont Jäggi. «Durch eigens angefertigte, universelle Aufnahmeplatten haben wir besonders die Lötstellen im Platinenrandbereich für die Selektivlötanlage erschlossen. Um eine gute Lötung zu erzielen, kommt es aber auch auf die Düsengeschwindigkeit für einen sauberen Abriss des Lotes an, und da sind bei einigen Layouts im Zentralbereich der Platine einfache Grenzen gesetzt.»

Zusammenfassung

Eine Selektiv-Lötanlage ist unerlässlich für europäische EMS-Anbieter, die anspruchsvolle Elektronik in signifikanten Stückzahlen liefern. Bei der Einführung in den Produktionsprozess kommt es darauf an, kontrolliert an die Grenzen des Machbaren zu gehen, um möglichst viele existierende Prints über die Anlage zu fahren. Enge Zusammenarbeit mit den Layoutern erschliesst zukünftiges Potenzial. «Aber am Ende des Tages braucht es immer die ruhige Hand eines erfahrenen Lötexperten», grinst Heinz Jäggi verschmitzt. «

Infoservice

Elfab AG
Stetterstrasse 25, 5507 Mellingen
Tel. 056 481 80 20, Fax 056 491 01 82
info@elfab.ch, www.elfab.ch

Zur Person

Heinz Jäggi, Jahrgang 1950, ist gelernter Elektromechaniker. Bevor er 1979 zur Elfab stiess, war er Abteilungsleiter in der Produktion bei der Elektro-Apparate-Bau AG, Olten. Bei der Elfab AG ist er Kadermitarbeiter im Bereich konventionelles Bestücken und Löten sowie Qualitätsmanagement.

