

## Innovation im Mittelstand

# Eine Stickstoffhaube für Volltunnel-Wellenlötmaschinen

**Mit einem neuartigen Begasungssystem für Volltunnel-Wellenlötmaschinen, das der Mittelständler ACD Elektronik und der Weltkonzern Linde AG gemeinsam entwickelt haben, lassen sich deutliche Verbesserungen im Lötverhalten und beim Materialverbrauch erreichen. Der Grundgedanke des mittlerweile weltweit zum Patent angemeldeten Verfahrens besteht darin, in eine Volltunnelmaschine eine LIS-Haube („Stickstoffhaube“) einzubauen und die gesamte Inertgasmenge darüber einzuspeisen.**

Sowohl für das Reflow- als auch für das Wellenlöten bietet die Inertisierung mit Stickstoff während des Lötprozesses aus mehreren Gründen große Vorteile: So weisen die Maschinen einen halb so niedrigen Lötverbrauch bei wesentlich geringerer Krätzebildung auf. Der Instandhaltungs- und Reinigungsaufwand ist deutlich geringer, ebenso der Verbrauch an aggressiven Flussmitteln – wodurch gleichzeitig Leiterplatten, Maschine und Absaugung weniger stark verschmutzen. Um die Belastung der Umwelt, die zudem mit einer schlechteren Lötqualität einhergeht, zu reduzieren, hat der Gasehersteller Linde AG bereits vor einigen Jahren das Teilinertisierungssystem Solderflex LIS (Local Inerting System) auf den Markt gebracht und inzwischen weltweit über 150mal verkauft.

Wellenlötmaschinen lassen sich damit sehr einfach nachrüsten. „Auch wir setzen solche Stickstoffhauben in unserer Produktion ein, um damit mit ursprünglich in Luft produzierenden Wellenlötmaschinen unter Schutzgas arbeiten zu können“, sagt Johann Mästele, Abteilungsleiter bei der ACD Elektronik GmbH in Achstetten bei Ulm. Im Rahmen einer Schulung bei Linde machte er den Vorschlag, auch eine Volltunnel-Wellenlötmaschine zusätzlich mit einer LIS-Haube auszurüsten – mit dem Ziel, den Stickstoff noch effektiver für den Lötprozess zu nutzen.

Diese Idee ließ Johann Mästele nicht mehr los und so setzte er sich mit Dr.-Ing. habil. Ernst Wandke in Verbindung, der als Produktmanager bei der Linde AG in Unterschleißheim für das Arbeitsgebiet Elektronik verantwortlich ist. Ihm erschien der Gedanke ebenfalls als erprobenswert und so entschied sich der Weltkonzern für eine praktische Erprobung dieses Ansatzes. Gemeinsam mit ACD Elektronik wurde ein Prototyp aufgebaut und in den Fertigungshallen des Mittelständlers einem halbjährigen Test unterzogen.

### Steigerung der Qualität bei gleichzeitiger Kostensenkung

„Normalerweise tüfteln wir in unser Produktion nicht herum, das machen wir eher in unserer Entwicklungsabteilung“, schmunzelt Johann Bolkart, Geschäftsführender Gesellschafter der ACD Gruppe. Das 1976 gegründete mittelständische Unternehmen mit insgesamt 320 Mitarbeitern setzt sich heute aus den Firmen ACD Elektronik GmbH in Achstetten, der ACD Systemtechnik GmbH und der ACD Antriebstechnik GmbH in Neustadt/Orla sowie der ACD Datentechnik AG im schweizerischen Grabs zusammen.

Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Automation, Computertechnik und Datentechnik sowie im Bereich der Automatisierungs- und Antriebstechnik. „Das Wellenlöten spielt überall eine Rolle und wird entgegen vieler Prognosen sicher noch lange Zeit betrieben werden“, ist Bolkart überzeugt. Und da die Steigerung der Qualität bei gleichzeitiger Kostensenkung eines seiner Kernanliegen ist, gab auch der ACD-Chef grünes Licht für die gemeinsame Entwicklung des Solderflex DIS (Double Inerting System).

„Wenn eine Stickstoffhaube in eine Volltunnelmaschine eingebaut wird, dann ist zu erwarten, dass die Atmosphäre im unmittelbaren Lötbereich sich bei gleich bleibendem oder sinkendem Gasverbrauch noch einmal deutlich verbessert, die Entstehung von Krätze weiter vermindert wird und sich der Reinigungsaufwand deutlich reduzieren lässt“, fasst Dr.-Ing. habil. Ernst Wandke die Effekte zusammen, die mit dem praktischen Test des Systems bewiesen werden sollten.

## **Sechs Monate Testlauf mit einem Prototypen**

Da die Stickstoffhaube Solderflex LIS u. a. bisher auf minimalen Gasverbrauch optimiert wurde, mussten allerdings für den neuen Anwendungsfall erhebliche konstruktive Änderungen und Anpassungen vorgenommen werden, sodass über die Haube ein für Tunnelmaschinen üblicher Betrag von 15 bis 20 m<sup>3</sup> /h Gasdurchsatz gefahren werden kann. „Dies wurde durch eine zusätzliche Gaslanze und die dafür notwendige Gaszuleitung erreicht“, erläutert Johann Mästele.

Die wichtigste Messgröße für die Versuchsdurchführung war der Gasverbrauch. Erfasst wurden weiterhin der O<sub>2</sub>-ppm-Wert über der Lötzone, der Krätzeanfall und der Reinigungszyklus sowie die Lötqualität. Im Ergebnis zeigte sich, dass bei dem Prototyp die Anzahl der Schaltvorgänge für die Gasströmung deutlich zurückgegangen ist und sich der Schaltbereich stark verkleinert hat. Mästele: „Damit ist die Atmosphäre in der Maschine innerhalb eines Rest-O<sub>2</sub>-ppm-Bereiches deutlich konstanter geworden“. Die Gasmenge konnte über einen Versuchszeitraum von mehr als 6 Monaten bei verbesserten Lötbedingungen auf rund 50% (nahe 8 m<sup>3</sup>/h) reduziert und der Zyklus der Grundreinigung für die Maschine von vormals einer Woche auf ca. vier Wochen verlängert werden.

„Bei diesem ersten Versuchszyklus konnten wir – unter Berücksichtigung der üblichen Produktpalette – noch keine signifikanten Qualitätsverbesserungen feststellen“, berichtet Dr.-Ing. Wandke. Auch ließ sich in diesem Zeitraum die Flussmittelmenge im Vergleich zur ursprünglichen Begasung nicht reduzieren. Doch das sei eine Frage der weiteren Optimierung des Systems. Etwa durch Veränderungen in der Schutzgaszusammensetzung und gezielte Vorbehandlung der Leiterplatten unmittelbar vor dem Lötprozess. Doch schon die bisher erzielten Ergebnisse – die Verringerung des Gasverbrauches um die Hälfte und die Verlängerung des Reinigungszyklus um das Vierfache bei sonst gleich bleibenden oder verbesserten Lötparametern – rechtfertigten das Experiment auf jeden Fall.

## **Nutzen für die Kunden und die Umwelt**

„Selbst beim guten, alten Wellenlötprozess lassen sich mit relativ geringen Aufwendungen weitere deutliche Verbesserungen im Lötverhalten und beim Materialverbrauch erreichen“, zieht auch Johann Bolkart eine positive Bilanz der Zusammenarbeit. Die ACD Gruppe verstehe sich als innovatives Unternehmen, dass für seine Kunden neue Ideen entwickle und damit deren wirtschaftliche Erfolge erhöhe. Bolkart: „Das gilt nicht nur für unsere Produkte und maßgeschneiderten Lösungen etwa im Steuerungs- und Antriebsbereich, sondern auch für unsere eigene Fertigungstechnik“. Wenn man hier Qualitätsverbesserungen erreiche, hätten auch die Kunden des Mittelständlers davon einen Vorteil und eventuelle Rationalisierungsgewinne gebe man an diese ebenfalls weiter.

Denn zur Philosophie des Unternehmens – so der Geschäftsführer – gehöre es, die Kunden partnerschaftlich zu begleiten und gemeinsam nach Lösungen für deren Probleme zu suchen: „Wir sind nicht ein Lieferant, der einfach eine Kiste ausliefert und sich um sonst nichts kümmert“. Das gelte beispielsweise auch für den Schutz der Umwelt. Darum war es für die ACD Gruppe auch selbstverständlich, schon frühzeitig neben den bisherigen bleihaltigen auch bleifreie Lötverfahren unter Stickstoffatmosphäre einzuführen. Damit und mit Flussmitteln auf wasserlöslicher Basis sowie der Reduktion der Halogene in der Leiterplatte lässt sich die Umweltbelastung durch elektronische Geräte deutlich verringern.

„Alleine hätten wir ein solches Double Inerting System allerdings nicht zur Marktreife entwickeln und vor allem weltweit patentrechtlich schützen können“, räumt Johann Mästele ein. Deshalb habe man die Idee an Linde abgetreten und gemeinsam mit dem Gaskonzern den Prototyp realisiert. Den gilt es jetzt noch weiter zu optimieren, so sollen z. B. die jetzt verlegten Gummischläuche durch feste Rohre ersetzt werden. Dann wird auch die Wartung noch einfacher.

Für den Abteilungsleiter ist die konstruktive Zusammenarbeit mit den Experten der Linde AG eine wichtige Erfahrung: „Ein solches Projekt lässt sich nur im Verbund verwirklichen“. Aber natürlich trage auch die seit vielen Jahren gepflegte Innovationskultur innerhalb der ACD Gruppe wesentlich zum Erfolg bei: „Es kommt auf die Motivation jedes Mitarbeiters an, Verbesserungspotential zu erkennen und entsprechend umzusetzen.“