



berliner wirtschaftsgespräche e.v.



Themenbroschüre 2009

Industrie und Innovation

Thorsten Reiche, Geyer-Gruppe Industrieholding GmbH

Dampfphasenlöten

Unter Schutzgasatmosphäre schonend und sicher löten

Dampfphasenlöten eignet sich hervorragend, um die anspruchsvolleren Anforderungen des Lötprozesses zu erfüllen. Durch das physikalische Prinzip des Kondensierens von Dampf auf dem Lötgut und dem damit einhergehenden Wärmeübertrag erreicht man eine sehr homogene und schonende Erwärmung. Die Maximaltemperatur für das Lötgut kann durch die Auswahl des Mediums genau festgelegt werden. Thermisch komplexere und hoch integrierte Baugruppen mit kleinerem Temperaturfenster lassen sich dadurch prozesssicher löten.

Die Flachbaugruppenfertigung, insbesondere im Bereich der oberflächenmontierten Bauelemente, hat sich in den vergangenen Jahren rasant entwickelt. Zum einen hat die Entwicklung bei den Leiterplatten und Bauelementen zu einer Reduktion der maximal zulässigen Löttemperatur geführt. Zum anderen sind die minimal zulässigen Temperaturen durch neue Lot- und Bauteilanschlusslegierungen gestiegen.

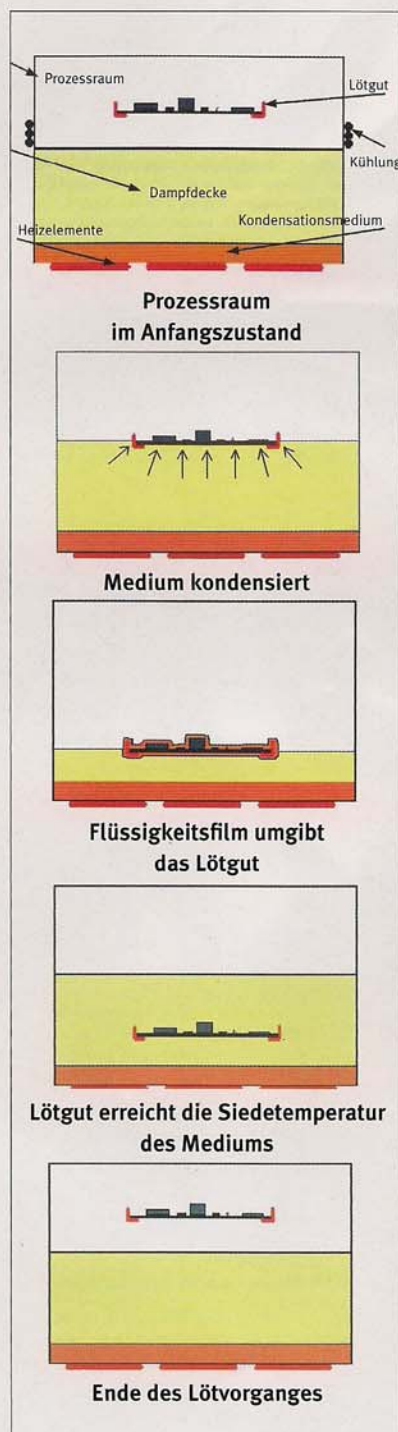
Die Verwendung des einstigen Standardlots „PbSn“ wurde vor zwei Jahren durch die Verabschiedung einer entsprechenden Richtlinie verboten. Die alternativen Lote haben einen Schmelzpunkt, der etwa 20 bis 30 Grad Celsius höher liegt. Diese gegenläufigen Entwicklungen haben dazu geführt, dass das Prozessfenster inzwischen deutlich enger geworden ist.

Standardverfahren im Lötprozess

Das bisherige Standardverfahren zum Löten von oberflächenmontierten Baugruppen bestand im Reflowlöten durch Konvektion. Das Erhitzen der Leiterplatte wird dabei durch die Umwälzung großer Mengen an Prozessgas, respektive Luft oder Stickstoff, erreicht. Die Temperaturdifferenz auf der Leiterplatte beträgt dabei bis zu 30 Grad Celsius. Beim Dampfphasenlöten wird die Wärme durch Freisetzung der im Dampf gespeicherten Energie auf das Lötgut übertragen. Durch dieses Verfahren kann die Temperaturdifferenz auf dem Lötgut auf ungefähr vier Grad Celsius gesenkt werden.

Prozessbeschreibung

In einem Mediumbehälter wird das Kondensationsmedium durch die Heizelemente so lange erhitzt, bis sich beim Medium die Blasenverdampfung einstellt. Dadurch bildet sich im Prozessraum oberhalb des Mediumbehälters eine Dampfdecke, die durch eine Kühlzo-



ne auf eine bestimmte Höhe eingestellt wird. Der Dampf weist dabei die Siedetemperatur des Mediums auf. Außerhalb der Dampfdecke befindet sich das Lötgut, welches anschließend in die Dampfdecke bewegt wird. Dabei kondensiert das Medium schlagartig auf der Leiterplatte und die Dampfdecke sinkt bis auf die Höhe des Lötguts ab. Der Temperaturgradient wird durch die Eintauchgeschwindigkeit des Lötgutes bestimmt: je langsamer die Eintauchgeschwindigkeit, desto kleiner der Temperaturgradienten. Bis das Lötgut die Siedetemperatur des Mediums erreicht hat, wird es dauerhaft von einem Flüssigkeitsfilm umgeben.

Trotz unterschiedlicher Eigenschaften der Bauelemente bezüglich des Materials, der Form oder der Farbe werden diese gleichmäßig erwärmt. Nachdem das Lötgut die Siedetemperatur erreicht hat, steigt die Dampfdecke wieder bis zur Kühlzone – ein sicheres Zeichen dafür, dass die Schmelztemperatur des Lotes erlangt wurde. Ist die für den Lötvorgang benötigte Zeit abgelaufen, wird das Lötgut aus der Dampfdecke genommen. Alle auf dem Lötgut befindlichen Medienreste verdampfen, da das Lötgut weiterhin Siedetemperatur besitzt. Dabei kühlt sich das Lötgut schnell ab und der Lötprozess ist abgeschlossen. Eine Oxidation der metallischen Komponenten ist ausgeschlossen, das Kondensationsmedium ist inert.

Vor- und Nachteile

Die Hauptvorteile beim Dampfphasenlöten liegen zum einen in der gleichmäßigen Erwärmung des Lötgutes und der durch den Siedepunkt des Mediums vorgegebenen Maximaltemperatur. Zum anderen ist das Verfahren leicht handhabbar. Ein Nachteil im Vergleich zum Konvektionslöten ist indessen der geringe Durchsatz von Leiterplatten.

Abb.: Geyer-Gruppe Industrieholding GmbH

Norbert Geyer, Geschäftsführender Gesellschafter der GEYER-GRUPPE Industrieholding GmbH

Innovativ: Intelligente, integrierte Gerätekomponenten

Ein innovativer Ansatz kostengünstige und marktfähige Lösungen im Maschinenbau zu produzieren, besteht im Einsatz von integrierbaren Gerätekomponenten. Die moderne Schaltschrank- und Einhausungstechnik bietet den Herstellern von Maschinen und Anlagen vielfältige Möglichkeiten, um ihre Produkte zu optimieren. Selbsttragende Stülpeinhausungen mit integrierten Schaltschränken und gekühlten oder belüfteten Steuerungen zählen zu denjenigen Möglichkeiten, die es künftig zu nutzen gilt.

Innovative Lösungsanforderungen

Die Maschinenbaubranche hat in den vergangenen Jahren einen erheblichen Anforderungswandel erfahren. Während Firmen in der Vergangenheit den einfachen Serienschaltschrank zur Unterbringung der notwendigen elektrischen Ausrüstung und Steuerungen nachgefragt haben, fordern sie heute zunehmend individuell zugeschnittene Lösungen. Neben Sonderanfertigungen, die hochfrequenzdicht, spritzwassergeschützt oder druckfest sein müssen, bringt die Integration von zusätzlichen Gerätekomponenten innovative Lösungen im Schaltschrankbau mit sich. Um etwa die unterschiedlichen Betriebszustände wie Temperatur, Feuchtigkeit, Funktion oder Fremdzugriff in der Schaltanlage via Internet, ortsfern abfragen zu können, ist lediglich eine Telefonleitung erforderlich. Die Ferndiagnose bei auftretenden Fehlern in der Steuerung ist ebenso wie deren Beseitigung keine Besonderheit mehr, sondern gehört vielmehr zur Standardausrüstung vieler Produktionsanlagen.

Die Geyer-Gruppe ist seit vielen Jahren in den Bereichen Blechbearbeitung,

Mechatronik, Elektronik, Gerätebau und Schaltschranktechnik tätig. Das komplexe Produktangebot des Unternehmens orientiert sich stark an den veränderten Anforderungen des Maschinenbaus. Die im Werkzeugmaschinenbau notwendigen Aggregate werden nach Möglichkeit modular konzipiert, um eine baugruppengerechte Vorfertigung organisieren zu können. Dabei werden Pneumatik, Hydraulik, Elektrik und Elektronik in einer leicht zu montierenden Konfiguration angeordnet.

Maschineneinhausung und kostenoptimierte Gestaltung

Ein Blick auf die Maschineneinhausungstechnik zeigt, dass die reine Anlagenverkleidung mit überwiegend optischer und mit Blick auf den Arbeitsschutz vor Zugriff schützender Funktion zunehmend in den Hintergrund tritt. Die Einhausung ist ein wichtiger Teil der Funktionsweise geworden und bietet wesentliche Gestaltungsmerkmale. Die Aufnahme von Steuerung und Elektrotechnik sowie Sicherheitselementen wie durchschlagsfeste Arbeitsräume, Schall absorbierende Konstruktionselemente oder automationsgerechte

Türen und Klappen sind einige davon. Die Geyer-Gruppe hat ihr Hauptaugenmerk bereits seit einigen Jahren auf die kostenoptimierte Gestaltung von Schaltschränken, Gehäusen und Maschineneinhausungen gelegt. Dabei wird auch der logistischen Komponente Rechnung getragen. Im Idealfall werden die Einzelteile der Maschine oder der Anlage erst beim Endkunden zusammengefügt. Das spart Transportkosten und Lagerzeit. Um eine sinnvolle Kooperation zwischen dem Maschinenbauer und dem Lieferanten der Gerätekomponenten organisieren zu können, ist es notwendig, die Konstruktionsabteilungen der Partner zu einer engen Zusammenarbeit zu verpflichten. Funktioniert dies reibungslos, ist der Einspareffekt ausgesprochen hoch.

Ein innovativer Ansatz im Maschinenbau besteht darin, neben der Entwicklung einer spezifischen Kernkompetenz des Herstellers, die besten und leistungsfähigsten Komponenten für die Gestaltung des Produktes zu verwenden. Die Schaltschrank- und Maschineneinhausungstechnik bietet den Herstellern zunehmend bessere Möglichkeiten, innovative Lösungen bei der Gestaltung ihrer Produkte zu realisieren.



Foto: Ingrid Fieback

Schiffsbrückenpult für die Solstice der Reederei Celebrity Cruises

Karsten Rohnke, Prozessverantwortlicher Materialwirtschaft der Geyer Umformtechnik GmbH

„Besser ist besser“

Der Druck auf kleine und mittelständische Unternehmen hat in den vergangenen Jahren erheblich zugenommen. Die hohen Anforderungen der Kunden insbesondere mit Blick auf kurze Lieferzeiten, größtmögliche Liefertreue und maximale Flexibilität führen zu erhöhten Beständen in der gesamten Lieferkette. Schwachstellen in den Prozessen selbst werden dadurch jedoch verdeckt, wodurch wertvolle Kostensenkungspotenziale verlorengehen.



„Besser ist besser“ lautet eine Initiative, die der nachhaltigen Prozessoptimierung und der Verbesserung der Führungskultur dienen soll. Dieses langfristig angelegte Programm baut auf Erreichtem auf und strukturiert viele Einzelmaßnahmen die in der Vergangenheit begonnen wurden.

Zur Sicherung des Unternehmenserfolgs und der Arbeitsplätze wird dieses Konzept von der Geyer-Gruppe eingesetzt. Der Unternehmensverbund vereint unter dem Dach seiner Holding drei Tochtergesellschaften: die Geyer Umformtechnik GmbH, die Dessauer Schaltschrank- und Gehäusetechnik GmbH sowie die Britze Elektronik und Gerätebau GmbH. Die Betriebe fertigen und liefern Stanz- und Biegeteile, komplette Baugruppen, Gehäuse, Schaltschrankanlagen und Maschineneinhausungen.

Mit der Initiative „Besser ist besser“ verfolgt das Unternehmen das Ziel, dem zunehmenden Kostendruck und der damit einhergehenden Senkung der Materialbestände Rechnung zu tragen, ohne jedoch seine Produktions- und Lieferfähigkeit zu verlieren. Immerhin lässt sich allein durch die Reduzierung von Kapitalbindungs-

kosten eine Halbierung der Bestände und im Zuge dessen eine Umsatzrenditensteigerung von einem Prozent erreichen. Die Einsparmöglichkeiten im Handling sind dabei noch nicht berücksichtigt. Schließlich muss jeder Bestand verwaltet, transportiert, verpackt, qualitätsgesichert und gelagert werden.

Um diese Potenziale zu nutzen, hat das Unternehmen im vergangenen Jahr erhebliche Anstrengungen unternommen: der Bestand sollte gesenkt und die Bestandsqualität gleichzeitig erhöht werden. In einem weiteren Schritt galt es, die internen Lieferketten zu flexibilisieren, um dadurch eine zusätzliche Bestandsenkung zu bewirken.

Notwendigkeit der Prozessoptimierung

Neben der bedarfszeitpunktgerechten Anlieferung der Rohstoffe zählen auch E-Business und C-Teile-Management längst zur gängigen Praxis im Mittelstand. Dies schafft personelle Kapazitäten für ein effektives Bestandscontrolling. Auch der Bestand kann damit zwar gesenkt werden, eine Korrektur von Schwachstellen innerhalb der Prozesse

ist dadurch allerdings nicht möglich. Denn das primäre Ziel dieser Maßnahmen liegt nicht in der Bestandssenkung selbst, sondern in der Verbesserung der Bestandsqualität.

Eine tatsächliche Bestandsoptimierung ist daher nur zu erreichen, wenn zu einem Zeitpunkt eingegriffen wird, der bereits die Entstehung wertloser Bestände zu verhindern erlaubt, und wenn eventuelle Abwertungsrisiken minimiert werden können. Der Erfolg liegt zum einen in der Prozesssicherheit, zum anderen in der Ermittlung und Kenntnis der arbeitsvorgangsbezogenen Ausschusswerte sowie der Bearbeitungsgeschwindigkeit von Aufträgen. Selbst bei einfachen Baugruppen kann es sich dabei schnell um 50 bis 100 Arbeitsvorgänge handeln.

Hilfreiche Instrumentarien

Wertstromanalyse und Wertstromdesign sind einfache Verfahren zur Materialflussoptimierung über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg. Sie können für viele unterschiedliche Produktfamilien angewandt werden.

Zunächst wird in der Analysephase der Wertstrom ermittelt. Dabei werden die wertschöpfenden Prozesse von den nicht-wertschöpfenden Prozessen getrennt. Anschließend wird der Materialfluss, das so genannte „Wertstromdesign“, entworfen, indem die nicht-wertschöpfenden Prozesse minimiert werden. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass der Kunde bereit ist, nur für diese wertschöpfenden Prozesse zu bezahlen. Alle anderen Prozesse hingegen gelten entweder als unvermeidbar oder als Verschwendung von Ressourcen. Durch eine Verkettung der Prozesse wird schließlich ein Materialfluss, auch Wertstrom, erreicht. Dieser sieht vor, die Auftragsdurchlaufzeit durch eine weitestgehende Eliminierung der Zeiten für Nacharbeit, Wartezeit, Transport, Überproduktion und unnötige Bewegungen zu verkürzen.

Durch den Einsatz dieser einfachen, kompakten Verfahren lassen sich binnen weniger Tage verbesserte Materialflüsse skizzieren. Mit der Umsetzung könnte also sofort begonnen werden.