

## ATN-Systemlösungen für die Lötautomation

2½ Jahre nach der Markteinführung des Lichtlöt-systems *LightBeam* hat sich das Berliner Unternehmen ATN Automatisierungstechnik Niemeier GmbH als Marktführer für selektives Lichtlöten etabliert. Die ATN entwickelt, produziert und vertreibt Systeme, Komponenten und Software für die Elektronikfertigung. Der Schwerpunkt der Automationslösungen liegt auf dem Gebiet des Einzelpunktlötens.

Die ATN wurde 1996 aus dem Produktionstechnischen Zentrum Berlin (PTZ) gegründet. 1998 erfolgte der Umzug an den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Adlershof (WISTA) in Berlin. In dieser Zeit wurde das Verfahren *LightBeam* entwickelt und damit das automatisierte Einzelpunktlöten prozessfähig gemacht. Heute beschäftigt ATN 16 Mitarbeiter und ist Marktführer für Lichtlöt-systeme. So haben sich im vergangenen Jahr etliche Kunden für das neue Lichtlöt-system *LightBeam* der Berliner Firma ATN entschieden. Inzwischen sind ca. 50 *LightBeam*-Systeme sowie eine Vielzahl von Komponenten und Anlagen für selektives Reflowlöten erfolgreich beim Kunden für die unterschiedlichsten Applikationen im Einsatz.

### 1 Lötverfahren

Kernprodukt und Alleinstellungsmerkmal der ATN Automatisierungstechnik Niemeier für innovative Löttechnik stellt das neuartige Lichtlöt-system *LightBeam* dar. Bei dem IR-Lichtlöt-system wird Licht aus einer Halogenlampe mittels eines Strahlers und integrierter Optik fokussiert. Durch Absorption dieser Wärmestrahlung entsteht die an der Lötstelle erforderliche Temperatur. Der Energie-Eintrag lässt sich, entsprechend den Erfordernissen an der Lötstelle, mit einer Mikrocontroller-Steuerung sehr genau digital regeln. Diese Technologie eignet sich gleichermaßen zum selektiven Reflowlöten mit handelsüblicher Lotpaste wie auch zum Löten mit Standard-Lotdraht.

Beim selektiven Reflowlöten wird die Lotpaste vor oder nach dem Bestücken der Bauteile mit einem Dispenser dosiert. Anschließend wird der Halogenstrahler über der Lötstelle positioniert und die Lotpaste mit der gebündelten Lichtenergie aufgeschmolzen. Beim Löten mit Lotdraht werden zuerst die Bauteile bestückt. Das Löt-system wird über der Lötstelle positioniert. Das Licht des Halogenstrahlers heizt die Lötstelle auf Löttemperatur an. Erst jetzt wird der Lotdraht mit einem motorisch angetriebenen Vorschub zugeführt. Anschließend wird die Lichtleistung wieder reduziert.

Mit der Mikroflamme hat ATN eine weitere, berührungslose Löt-Technologie in Ihr Produktportfolio aufgenommen. Diese kommt u.a. bei Lötstellen zum Einsatz, die eine hohe Wärme-Energie benötigen: so lassen sich z.B. Steckverbinder mit schneller Erwärmung zuverlässig auf massive Alu-Druckgussgehäuse selektiv löten.

Zur Erzeugung der nur wenige Millimeter großen Mikroflamme wird mittels Elektrolyse-Reaktion ein konstantes H<sub>2</sub>-O<sub>2</sub>-Gemisch erzeugt. Das Sicherheitskonzept steht für eine konsequente Umsetzung der DIN 32508 und wurde vom zuständigen Fachausschuß der Berufsgenossenschaften positiv begutachtet. Mit mehreren vollautomatischen Anlagen ist ATN ein kompetenter Systemintegrator der auf diesem Gebiet weltweit führenden Schweizer Fa. SPIRIG.

Besonders in Kunststoffgehäuse montierte Kontakte werden häufig mit dem automatisierten Löt-kolben gelötet, um unerwünschte Wärmeabstrahlung an benachbarte Gehäuseteile vergleichsweise gering zu halten. Diese kostengünstige Technologie erlaubt die Bearbeitung eines Bauteils an verschiedenen Positionen, z.B. bei der Kontaktierung von Schalter- oder Lampenbaugruppen auf flexiblen Flachleiterfolien. Integrierte Reinigungsstationen zur automatischen Lötspitzenreinigung während des Prozessdurchlaufs gehören zum Ausstattungsstandard. Besonderheit des ATN-Systems ist eine zusätzliche Temperaturüberwachung direkt an der Lötspitze, die - unabhängig vom Kolben-Temperaturregler - bei unzulässigen Abweichungen ein Fehlersignal an die Steuerung weitergibt.

Mit dem Induktionslöten bietet ATN in seinen automatischen Anlagen ein weiteres berührungsloses Lötverfahren an, das sich - besonders an massiven Bauteilen bei kurzen Prozesszeiten - vor allem durch das gleichmäßige Erwärmen auszeichnet. Beim Induktionslöten wird an eine Sekundärspule, dem Lötinduktor, eine Mittel- oder Hochfrequenz-Stromquelle angelegt. Der im Induktor fließende Wechselstrom induziert ein Magnetfeld, das in Fügepartnern an der Lötstelle Wirbelströme erzeugt, die eine Erwärmung auf Löttemperatur bewirken. Eine Voraussetzung hierfür ist, dass die zu lötenden Bauteile elektrisch leitfähig sind. Um zu vermeiden, dass sich der Induktor erwärmt, wird Kühlwasser des geschlossenen Kühlkreislaufes durch den hohlen Spulendraht geleitet. Das Induktionslöten ermöglicht die Übertragung großer Energiemengen. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens ist der geringe Wartungs- und Instandhaltungsaufwand.

Feinst- und Mikrolötungen werden bei ATN mit dem gebündelten Strahl eines Lasers realisiert. Hierbei werden vor allem auf Basis der Lötroboter- Plattform *vario* Hochleistungs-Diodenlaser eingesetzt, die konstante Energieleistung bei kompakter Bauweise der Laserquelle bieten. Der erzeugte Laserfokus ist nur ca. 1mm groß, zumal sein Energie-Eintrag in die Lötstelle sehr präzise gesteuert werden kann.

Die beim Anwender von ATN installierten Systeme entsprechen einschlägigen Vorschriften der Laserschutz-Verordnung und sind mit den erforderlichen Schutzmaßnahmen und -ausrüstungen versehen. Spezielle Schutztüren und Verriegelungsmechanismen sind in die Maschine integriert.

## **2 Komponenten für die Lötautomation**

Bei der Entwicklung ihrer Lötssysteme legt ATN besonderen Wert auf die modulare Gestaltung der einzelnen Komponenten. Daher eignen sie sich auch zum separaten Einsatz bei Systemintegratoren, z.B. in Sondermaschinen, bei der optionalen Ausstattung von Standardmaschinen für die Elektronikfertigung oder bei der Nachrüstung bestehender Roboteranlagen. Die intelligenten Mikrocontroller-Steuerungen lassen sich einfach als autonome Einheiten in den von der Betriebsmittelsteuerung zu realisierenden Gesamtprozess mittels digitaler 24V-Signale oder serieller Schnittstellenprotokolle einbinden. Modularität bedeutet hierbei auch, dass sich einzelne Komponenten kombinieren lassen.

## **3 Standardmaschinen *economic* und *vario***

Das modulare Konzept der Komponenten und Standardmaschinen erlaubt die variable Implementierung der unterschiedlichen Lötprozesse, Dosieren und Exotenbestückung in den beiden Plattformen Tischlötstation *economic* und Inline-System *vario*.

Der ATN-Tischlötroboter *economic* ermöglicht die kostengünstige Automatisierung für Null- und Kleinserien oder auch zur Prozess-Evaluierung als Vorbereitung von Großserien. Das 3-Achs-Tischlötssystem zeichnet sich hierbei durch seine kompakte Bauweise aus und ist in drei Varianten mit Arbeitsbereichen bis zu max. 395x300x140mm lieferbar.

Als Basisstation für die vollautomatische Fertigung eignet sich die Maschinenplattform *vario*, die aufgrund Ihrer optimierten Profilbauweise im Arbeitsbereich skaliert werden kann. Abhängig von kundenspezifischen Anforderungen kann die Zelle mit verschiedenen Kinematiken in vier Bauweisen, drei Geschwindigkeitsbereichen und mit Verfahrbereichen von 100-1000mm aufgebaut werden. Insgesamt können bis zu sechs Achsen in die Basiszelle integriert werden. Der modulare Aufbau erlaubt unterschiedliche Arten der Bauteilzuführung. Für Inline-Lösungen sind das Transferband nach SMEMA-Standard oder auch Werkstückträgersysteme wie z.B. BOSCH TS2 geeignet. Im Stand-alone-Betrieb ist die Bauteilzuführung über Rundschalttisch oder Wechsellassettensystem möglich.

Der Industrie-PC mit der Steuerungssoftware *WinControl* stellt das Verbindungselement zwischen dem Anwender und der Maschine dar. Beliebige Arbeitsprozesse können in der Software programmiert, gespeichert, verändert, ausgeführt und überwacht werden.

Zentraler Bestandteil von *WinControl* ist das komfortable Teachen, in dem Werkstückpositionen manuell angefahren und gespeichert werden. Das System stellt folgende Funktionen zur Verfügung: schrittweises oder kontinuierliches Bewegen; Variation der Geschwindigkeit; Variation der Bedienung unter Verwendung einer Maus, einer Tastatur oder eines externen Joysticks. Über die Dialogfenster „analog I/O“ und „digital I/O“ können alle Ein- und Ausgänge überwacht und manuell geschaltet werden. Die integrierte RS232-Schnittstelle ermöglicht die Kommunikation mit einer externen Prozess-Steuerung. *WinControl* eignet sich daher hervorragend zur kostengünstigen Realisierung von Punktbearbeitungsprozessen, wie z.B. Löten, Dosieren oder Schrauben.

#### **4 Sondermaschinen**

Produktspezifische Anlagen für Großserien werden zumeist als Sondermaschinen nach speziellen Prozess- und Produktvorgaben realisiert. Dabei umfaßt das einzelne Projekt in enger Abstimmung mit dem Kunden und Anwender:  
die Verfahrensauswahl und ggf. -entwicklung des Lötprozesses,  
die Planung sowie  
die Realisation und Inbetriebnahme der Fertigungsanlage.

Unterschiedliche Varianten beim Aufbau und in der Steuerung gewährleisten die reibungslose Integration auch in komplexe Fertigungslinien.

Standard-Komponenten für die autonome, vernetzte Lösung von Teilaufgaben des Prozesses  
Steuerungskonzept: Industrie-PC mit *WinControl* oder SPS (SIEMENS S7 oder MATSUSHITA)  
Integration in komplexe, bestehende Fertigungslinien (Kommunikation über Ethernet, Profibus oder SMESS)

#### Beispiel: Löten flexibler Schaltungsträger

An je einen flexiblen Schaltungsträger (FPC) sind eine Leuchte und ein Schalter anzulöten. Der Schalter ist an zwei Kunststoffdornen zu verstemmen. Die Kunststoffdome fixieren den Schalter auf dem Folienleiter und dienen als Zugentlastung für die Lötstellen. Zwei FPCs werden über einen Stecker verbunden und ergeben einen Satz. Je ein Ende des FPC ist mit einer Zugentlastung versehen und in die Lampe gesteckt.

Die gesamte Montageanlage gliedert sich in zwei manuelle Arbeitsplätze und eine automatisierte Anlage mit zwei automatischen Lötstationen. Alle Stationen sind über ein Transferband mit Werkstückträgern verkettet. Die Steuerung (SPS) der automatisierten Anlage übernimmt auch die Ansteuerung von Transferband und den beiden manuellen Stationen.

Beim ersten manuellen Arbeitsplatz werden für beide Kabelsätze die FPC eingelegt, die Schalter aufgesetzt und die Lampe eingelegt. An der ersten automatischen Station A1 erfolgt das Löten der Leuchte und das Verstemmen des Schalters. Beide Prozesse erfolgen gleichzeitig. An der Station A2 erfolgt das Löten des Schalters. Am manuellen Arbeitsplatz M2 werden die gelöteten Teile entnommen.

#### **5 Fazit**

ATN kann als kompetenter Anbieter für selektive Lötssysteme auf eine Palette von Standardkomponenten und Maschinenplattformen zurückgreifen, mit denen sie kostenoptimale Automatisierungslösungen für ihre Kunden realisiert. In den *LightBeam*- Lichtlötssystemen sowie im umfassenden Know-how beim Einsatz anderer konventioneller Lötverfahren erhält der Anwender bei ihr individuell zugeschnittene Verfahrenslösungen für Automatisierungsaufgaben rund um die selektive Lötaufgabe in seinem Hause.