

Sonderdruck aus Heft Nr. 3/4
der Fachzeitschrift "productronic"

Immer schön sauber bleiben

Überreicht durch:

Pill e.K.
Industriestrasse 7
71549 Auenwald
Telefon: 07191 / 35 52-0
Telefax: 07191 / 35 52-35
info@pill-germany.com
www.pill-germany.com

PILL

Immer schön sauber bleiben

Die Firma Pill in Auenwald bei Stuttgart ist mit ihren Systemen für die Leiterplattenfertigung seit über 30 Jahren bekannt. Seit 1974 fertigt das Familienunternehmen jedoch auch Reinigungsanlagen. Elektronische Bauteile und Baugruppen sowie bestückte Leiterplatten werden mit den gelb gestreiften Anlagen gereinigt und von unerwünschten Substanzen wie Flussmittel oder Lötmedien Umwelt schonend und rückstandsfrei befreit. Für die HL-Planartechnik GmbH in Dortmund lieferten die Schwaben eine kundenspezifisch angepasste Clean-Master Compact als Bestandteil einer Fertigungslinie von Schiller zur Herstellung von Neigungssensoren.

"Reinigen ist für uns keine Schönheitsprozedur, sondern ein wichtiger, funktionaler Prozess." Rüdiger Höltermann von HL-Planartechnik muss es wissen, hat der doch den gesamten Produktionsprozess geplant, das Pflichtenheft geschrieben und die Qualität der erstellten Anlage minutiös und penibel überwacht. Das Dortmunder Hightech- Unternehmen fertigt zweiachsige Neigungssensoren für Diebstahlwarnanlagen in Automobilen. Mitten im Technologie Zentrum Dortmund, neben Universität und Fraunhofer Gesellschaft liegen die Reinräume des 1988 gegründeten Unternehmens.

Null-Fehler-Produktion

"Unsere Kunden sind Automobilzulieferer aus der ganzen Welt. Bei der Qualität verstehen die keinen Spaß", weiß Dirk Enderlein, Vertriebsleiter bei HL-Planartechnik. Und so erläutert uns Ingenieur Höltermann das Produktionsziel des patentierten Sensors: "1 Million Sensoren pro Jahr, Fehlerquote: Null Teile!" "Mit der Anlage sind wir an unsere Grenzen gegangen", meint Norbert Brehm. Der Projektleiter des Automationsherstellers Schiller in Sonnenbühl ist wie Höltermann ein Qualitätsfanatiker und spricht gern von dieser Herausforderung. "Die sehr gute Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten war der herausragende Punkt, der letztendlich den Erfolg erst ermöglichte." 1998 trat HL-Planartechnik mit dem Pflichtenheft an Schiller heran, die für ihre

Komplettlösungen in der Automatisierung bekannt sind. Zur Herstellung eines Neigungssensors, der mit Flüssigkeit arbeitet, werden zunächst Keramikteile von der Größe eines halben Würfels mit einem Substrat, einer kleinen Leiterplatte, verbunden und hermetisch durch eine Glaslotverbindung verschlossen. Anschließend wird ein Elektrolyt eingefüllt, die Einfüllstelle abgedichtet, und dann werden an zehn Stellen Kontakte aufgelötet (Bild 1). Nun muss das Bauteil von Flussmitteln und Lötmedium gereinigt werden, um schließlich noch einen Lack aufzutragen und die Fertigstellung mit Qualitätsprüfung zu durchlaufen.

Umbau nach Kundenwunsch

"Für uns kam nur eine Reinigungsanlage von Pill in Frage, sind die Schwaben doch für ihre gute Reinigungstechnologie bei kompakten Anlagen-Abmessungen bekannt," erläutert Brehm. Die CleanMaster Compact (Bild 2) mit drei Spülzonen, vorgeschalteter Reinigungskammer, Abblaseinheit und drei nachgelagerten Trocknerdüsen misst nur 4,59 m Länge. Frank Baron, Vertriebsleiter bei Pill erläutert die Herausforderungen aus seiner Sicht. "Die zu reinigenden Teile sind mit 20 mm Kantenlänge so klein, dass unser Standard-Transportsystem mit Achsen und Röllchen zu weitmaschig war. Also mussten wir ein spezielles Transportband einsetzen." Mit 0,5 m/min fahren die Teile nun auf einem "Stabgeflechtsgurt" durch



Bild 1: Die Anzeigelinie von Schiller bei HL-Planartechnik



die Waschanlage. Das war für Schiller ein weiteres entscheidendes Argument, denn "Pill hat hier konsequente Kundenorientierung gezeigt und die Anlage ganz nach den Anforderungen des Betreibers gefertigt."

Komplexe Produktionsverfahren

Die Produktion, und da vor allem das Befüllen der Bauteile mit minimalen Flüssigkeitsmengen, erfordert allerhöchste Präzision. Der Dispenser führt eine nur 0,32 mm dicke Nadel in ein 0,45 mm dünnes Loch. Der ganze Vorgang läuft kameraüberwacht ab. "Eine Präzision, die weit über dem Durchschnitt sonstiger Anforderungen liegt und uns richtig gefordert hat", bemerkt Brehm mit Stolz. Mindestens genauso aufwändig ist der Lötprozess. "Ein unglaublich komplexer Vorgang, bei dem auch die Lagerungsdauer und -temperatur des Lötmediums das Ergebnis beeinflusst", macht uns Höltermann die Komplexität klar. Norbert Brehm von Schiller bestätigt, "dass auch hier sehr viel Know-how und Hightech von uns eingeflossen ist." Zwei Thermoden aus Molybdän löten je fünf Pins auf die vorgesehenen Stellen. Millimetergenau muss der Vorgang ablaufen, konstant und präzise. Dabei darf die Kontaktzeit nicht zu hoch sein und die Wärme muss schnell und vollständig abgeführt werden.

Wasserverbrauch um 50 % reduziert.

Direkt danach beginnt der Reinigungsvorgang, und man kann sich vorstellen, welchen Anspruch Perfektionist Höltermann an das Reinigungsergebnis stellt. "Für HL-Planartechnik haben wir nicht nur das Transportproblem neu gelöst," erzählt Frank Baron, "sondern den gesamten Reinigungs- und Spülprozess auf die zu reinigenden Bauteile abgestimmt." Das FCKW-freie Reinigungssystem wird energiesparend erst durch Auslösen eines Sensors in der Einlaufstrecke eingeschaltet. Die Bauteile starten den Vorgang quasi selbst. Im Reinigungsmodul wird das vorgewärmte wässrigalkalische Reinigungsmedium aus einem Modultank von 100 Liter Volumen über drei

Sprührohre mit je 6 von Pill selbst entwickelten Sprühdüsen unter Druck auf die Bauteile gesprüht. Der Druck ist bis 2,5 bar regelbar. Weil das Bauteil am Ende keinerlei Fremdstoffe wie Flussmittel und Lötmedium mehr aufweisen darf, hat Pill seinen standardmäßigen CleanMaster Compact in drei Spülzonen umkonstruiert. Insgesamt 200 Liter deionisiertes Wasser in getrennten Kammern sorgen für rückstandsfreie Ergebnisse. Das Wasser kaskadiert dabei entgegen der Warenrichtung. D. h., das Wasser in der letzten Spülzone mit dem geringsten Grad an Verunreinigungen wird zur weiteren Verwendung in die Kammern davor geleitet. Gleiches geschieht von dieser Kammer zwei zu Kammer eins. Dieses Prinzip mit kreislaufgeführten Kaskadenspüln reduziert den Wasserverbrauch erheblich gegenüber einer nur einstufigen, frischwasserintensiven "Fließspüle". Das Spülwasser der ersten Kammer, mit dem höchsten Grad an verdünnter Reinigungslösung, wird nicht einfach verworfen, sondern zumindest teilweise in das Reinigungsmodul zurückgeführt und so wiederverwendet. Dort wird durch gleichzeitiges Zudosieren von frischem Reinigungskonzentrat die nötige Konzentration stets konstant gehalten. In der letzten Kammer 3 misst eine Leitwertelektrode kontinuierlich die Konzentration der Verunreinigung und dosiert situativ und automatisch dann frisches Wasser hinzu, wenn der vom Betreiber eingestellte Leitwert überschritten wird. Durch diese gesamten Maßnahmen können bis zu 50 % Wasser eingespart werden.

Messerscharfe Trocknerdüsen

Nach einer Abblaseinheit, die ein Verschleppen des Wassers verhindert, geht es in die Trocknerzone. Komprimierte und erwärmte Luft wird über spezielle Messerdüsen auf einer Länge von einem Meter auf die gereinigten elektronischen Bauteile geblasen. Am Ende der Pill-Anlage ist der Reinigungsvorgang abgeschlossen und die Teile werden weiteren Bearbeitungsschritten zugeführt.

Ergebnisse überzeugen

Dass am Ende die Reinigungsergebnisse stimmen, führt Baron auf die konsequente Anpassung einer modulartigen, standardisierten Technik an die ganz speziellen Anforderungen des Kunden zurück. Norbert Brehm von Schiller hebt neben der technischen Seite immer auch den menschlichen Aspekt hervor und Perfektionist Rüdiger Höltermann von HL-Planartechnik freut sich, dass alle drei gemeinsam ihren Teil zum einzigen Ziel beigetragen haben:

Null Fehler bei 1 Million Neigungssensoren. (hb)