

Neben den aktiv in der Schaltung eingebundenen 01005-Komponenten ist auch der elfab- und der Astrol-Schriftzug – links unten im Bild – aus 01005-Komponenten gebildet

## Miniaturisierung in der Elektronikproduktion

# Jetzt bloss nicht niesen!

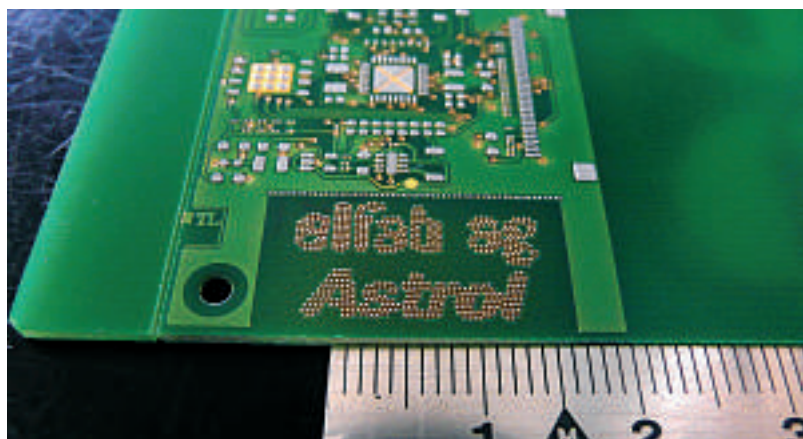
SMD-Komponenten in der Baugrösse 01005 sind nicht mehr grösser als ein Staubkorn. Bei der Verarbeitung dieser Komponenten in der Elektronikfertigung stösst man an die Grenzen der klassischen Fertigungsmethoden. Wo diese sind und wie man sie dank Schweizer Präzision, Pioniergeist, Erfahrung und Know-how erfolgreich überwinden kann, lesen Sie hier.

» *Andreas Schimanski, Franz Forster*

Wie viel Lotkügelchen passen noch auf ein Pad? Wie präzise kann der Bestückungsautomat so eine winzige Komponente auf dem Print ablegen? Was passiert im Reflow-Ofen, wenn die Masse der Lötpaste grösser als die des Bauteils ist?

### Im Vorfeld wertvolle Erfahrungen mit Minikomponenten gewinnen

Kleiner, kompakter, leistungsfähiger ist die Devise bei der Entwicklung neuer elektronischer Geräte, weiss der Teilhaber und Mitgründer des Ingenieurbüros für Elektronikentwicklung und Beratung, Astrol Electronic AG aus Oberrohrdorf, Andreas Stöckli, nur zu genau. Ist er doch seit über 20 Jahren in →



Feine Granularität der Lötpaste ist wichtig. Die Anzahl der Lotkügelchen pro Pad ist «überschaubar»

### Firmenprofil Astrol

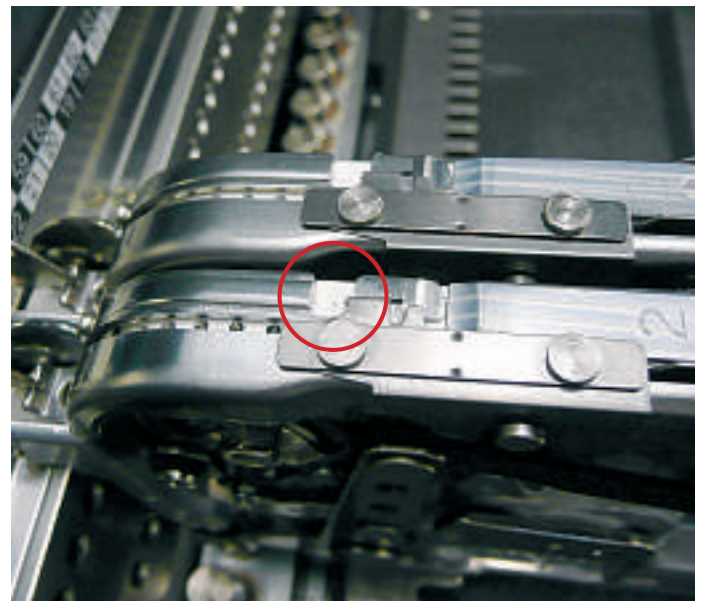


Gründer und Inhaber Andreas Stöckli und Franz Forster (2. und 3. von links) mit einem Teil des Entwicklungsteams

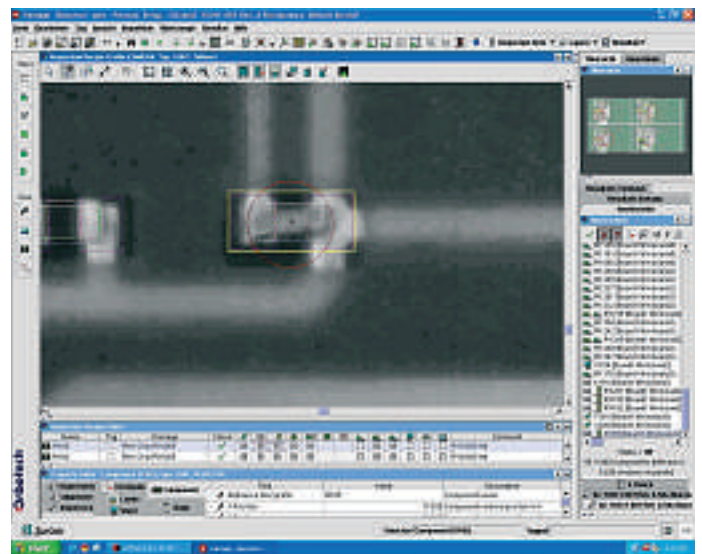
Andreas Stöckli und Franz Forster sind Inhaber der Astrol Electronic AG und gründeten das Unternehmen gemeinsam im Jahre 1996. Die Astrol beschäftigt heute sieben Entwicklungsingenieure und ist im Engineering, dem Gerätebau und in der Elektronik tätig. Spezialisiert hat sie sich auf anspruchsvolle Elektronikentwicklung u.a. in den Gebieten der Mess- und Steuerungstechnik und Leistungselektronik. Das Design und die Integration von komplexen Schaltungen erfolgt mit modernsten CAD-Tools für Elektronik und Mechanik.



3D-Tools unterstützen das Design von Elektronik und Mechanik



01005-Feeder und Ansaug-Nozzle müssen für den Bestückungsautomaten verfügbar sein



Aufnahme aus der AOI-Auswertung mit einem Bauteil, das den «Grabsteineffekt» zeigt

der Elektronikentwicklung für verschiedene Branchen engagiert und hat in dieser Periode an vielen Projekten, die zu ihrer Zeit jeweils bahnbrechend waren, führend mitgewirkt.

«Unsere Firma ist bekannt dafür, besonders knifflige Anforderungen an die Elektronikentwicklung umsetzen zu können, wie z.B. für hochempfindliche Messgeräte für die Akkumulatoren- und Batterieforschung oder für Laser-Nivelliergeräte im Mikrometerbereich», betont der Elektronikexperte und ergänzt: «Wir denken immer voraus und stellen uns frühzeitig den neuen technologischen Herausforderungen. Das war auch der Grund dafür, gemeinsam mit der elfab AG, unserem bevorzugten Partner für anspruchsvollste

Elektronikproduktion, das Projekt «FS 2009» aufzusetzen.»

Ziel dieses Projekts war es, bereits im Vorfeld die Erfahrungen zu Design und Produktion von 01005-SMD-Komponenten zu sammeln. Gerade mal  $0,4 \times 0,2$  mm messen die kleinsten 01005-SMD-Bauformen, und sie sind damit kleiner als ein typisches Salzkorn.

### «Viel Finetuning ist nötig»

Man wollte Erfahrungen sammeln, bevor Kundenprojekte, die sich bereits anbahnen, unter Zeitdruck zu realisieren sind. Als kon-

kretes Produkt realisierten die Partner eine elektronische Visitenkarte, die neben der Verwendung von den besagten 01005-Komponenten auch noch mit einem organischen Display mit OLED-(Organic LED-)Technologie ausgelegt wurde.

### Frühzeitig an Mini-SMD-Bauteile gedacht

«Bereits bei der Investition in neue Produktionsmittel wie Drucker, Bestückungsautomaten und AOI vor einigen Jahren haben wir bei der Auswahl schon an die mögliche Verarbeitung von 01005-SMD-Komponenten gedacht, und nun galt es, mit diesem Pilotprojekt die Nagelprobe zu bestehen», weiss Erich



Die «01005-Pioniere»  
(von links): Walter  
Steybe, Rudolf  
Amstutz, Andreas  
Stöckli und Erich  
Meier

Meier, Produktionsverantwortlicher und VR-Präsident der elfab AG, und fährt weiter: «Wie die Firma Astrol in der Elektronikentwicklung, ist auch unsere Firma in der Elektronikfertigung immer dafür engagiert, das jeweils technisch Machbare auszuloten und die Vorreiterrolle einzunehmen. Durch unsere enge Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten und innovativen Ingenieurbüros wie der Astrol Electronic AG sind wir ständig mit neuester Technologie konfrontiert und waren natürlich sehr daran interessiert, diese «Grenzerfahrungen» frühzeitig zu machen.»

Produktionsleiter Walter Steybe war verantwortlich für die Produktionsmittel und die Produktionsüberwachung: «Für den Druck-

### «Kleiner als ein Salzkorn»

prozess mussten wir die Schablonen besonders präzise fertigen und im Drucker ausrichten. Dass dabei Sauberkeit das A und O ist, ergibt sich von selbst. Aufgrund der extrem kleinen Fläche der Pads zum Aufbringen der Lötpaste muss diese besonders feinkörnig sein, damit «mehr als eine» Lötkegel durch die Öffnung kommt», schmunzelt der erfahrene Elektronikfachmann.

### Die Maschine sukzessive optimiert

Sein Mitarbeiter und langjähriger SMD-Operator Rudolf Amstutz führt weiter aus: «Für unseren Bestückungsautomaten Juki 2060 gibt es vom Hersteller sowohl Feeder als auch Nozzle, speziell für die 01005-Bestückung ausgelegt. Praktische Erfahrung für deren Einsatz gab es aber nur begrenzt. Also haben wir in gewohnter Pionier-Manier wieder mal die Ärmel hochgekrempt und sukzessive die Maschine so optimiert, bis wir die extrem klei-

nen Komponenten kontinuierlich genau auf den Zielpunkt ablegen konnten und dabei nur noch wenige Komponenten auf dem Weg verloren haben. Denn Wiederfinden kann man diese «Krümel» nicht mehr», so der Operator.

«Ganz spannend war der Lötprozess», erinnert sich Steybe, «aufgrund der geringen Masse der 01005-Komponenten in Bezug auf die Lotmenge auf den Pads kommt es zu speziellen Effekten, die die Bauteile komplett verschieben. Hier haben uns unsere Lötexperten mit mehr als 30 Jahren Berufserfahrung die entscheidenden Impulse gegeben, um den Lötprozess in den Griff zu bekommen.» Zur Prüfung im Automatischen Optischen Inspektionssystem (AOI) ergänzt der Fachmann: «Im ersten Fertigungslos kam es vermehrt zum «Tomb-Stone-Effekt» oder zur «Grabsteinbildung». Dabei stellt sich das Bauteil durch Adhäsionskräfte zum Lot senkrecht auf und die Funktionssicherheit ist dadurch nicht mehr gewährt. Unser AOI-System ist laut Hersteller für 01005-Prüfungen ausgelegt, aber wie das Beispielfoto zeigt, war sehr viel Finetuning in der Auswertungssoftware nötig, um bei diesen Kleinststrukturen verlässliche Ergebnisse zu erzielen und «Pseudofehler» zu minimieren.» Die Hausaufgaben zur 01005-Produktion haben elfab und Astrol gemacht. Jetzt können die Kundenprojekte kommen. <<

### Infoservice

Astrol Electronic AG  
Gewerbehau Casora, Vorderi Böde 3  
5452 Oberrohrdorf  
Tel. 056 485 60 20, Fax 056 496 51 02  
info@astrol.ch, www.astrol.ch

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

## Fanless PCs

Robust, lüfterlos  
Temperaturbereich -40° bis +75°C

### Kompakt-PCs



- Celeron M, Pentium M bis Intel® Core2 Duo
- UXGA Interface, 3D Grafik
- 1-, 3-fach Ethernet bis 1 Gbps
- 4 x RS232, bis 3 x USB,
- PC/104, PC/104-Plus
- Low Power, 10-30 Watt
- Input 8-28 VDC, opt. 48 VDC
- Panel optional mit Touch
- Ausbaubare Gehäuse
- IP67 Outdoor/Military PC

### Panel-PCs



- Celeron M, Pentium M bis Intel® Core2 Duo
- Slim Line 12" Panel PC
- 12", 15", 17", 19" Panel
- Touch optional
- Ethernet
- USB, COM
- Gehäuse Alu oder Chromstahl,
- IP65 auf 6 Seiten
- DC-Versorgung
- geräuschlos

Min. 5 Jahre Verfügbarkeit

Kundenspezifische Lösungen  
auf Anfrage!

CH-5405 Baden-Dättwil  
Tel. 056 483 34 44  
info@mpi.ch, www.mpi.ch

**MPI**  
Distribution AG