

## Verschleissdetektion einer Lötspitze

**Sensortechnik / Betreuer: Prof. Dr. Bertrand Dutoit**  
**Experte: Dr. Peter A. Neukomm**

Bleifreies Kolbenlöten ist heute ein weit verbreitetes Produktionsverfahren für die Fertigung von elektronischen Baugruppen. Um die Ausschussrate nach dem Lötprozess zu senken ist es wichtig, dass die Reproduzierbarkeit der Lötstellen sowie dessen Qualität verbessert wird. Aus diesem Grund gilt es eine Fehlerquelle zu eliminieren: der Verschleiss der Lötspitze.

In diesem Projekt wurde nach Lösungen gesucht, wie der Verschleiss der Spitzen automatisch erkannt und so die Ausschussrate von gelöteten Baugruppen gesenkt werden kann.

### Ausgangslage

Komplexe Baugruppen z. B. mit Steckerkontakten, Kabelstränge, LED's sowie verschiedenen Leistungselektronikkomponenten werden heute, aufgrund der RoHS-Richtlinie, mit bleifreiem Lötzin verarbeitet. Solche Baugruppen können oft nicht durch Wellen- oder Reflowlöten verarbeitet werden. Nach dem Handlöten bieten robotisierte Kolbenlötanlagen die einfachste und günstigste Möglichkeit, solche Platinen (PCB) in grossen Stückzahlen zu fertigen. Diese sog. Selektivlötanlagen ermöglichen es, die Reproduzierbar-

keit der Lötstellen mehrheitlich konstant zu halten. Der Nachteil ist jedoch, dass die Lötspitzen bei einer hohen Anzahl Lötunkte sehr schnell verschleissen. Durch Verwendung der Bleifreilote tritt dieser Effekt verstärkt auf, wobei so die Produktion negativ beeinflusst wird und die Ausschussrate zunimmt. Ziel dieses Projektes ist es, einen Sensor bzw. eine Methode zu entwickeln, welche im Produktionsprozess oder in der Lötspitze integriert werden kann und den Verschleisszustand der Lötspitze während dem Lötprozess überwacht.

### Methode

Zu Beginn der Diplomarbeit wurden Ideen generiert welche folgende Frage beantworten: Wie kann der Verschleiss der Lötspitze im Prozess ermittelt werden?

Mit festgelegten Bewertungskriterien folgte anschliessend die Evaluation der Ideen, wobei daraus vier Ansätze resultierten, die eine gute Chance für die Umsetzung aufwiesen. Diese vier Konzepte wurden im Detail analysiert. Daraus konnten mit der zur Verfügung stehenden Zeit, lediglich zwei Konzepte in Funktionsmuster umgesetzt werden wobei nur eines, ein positive Messresultat ergab.

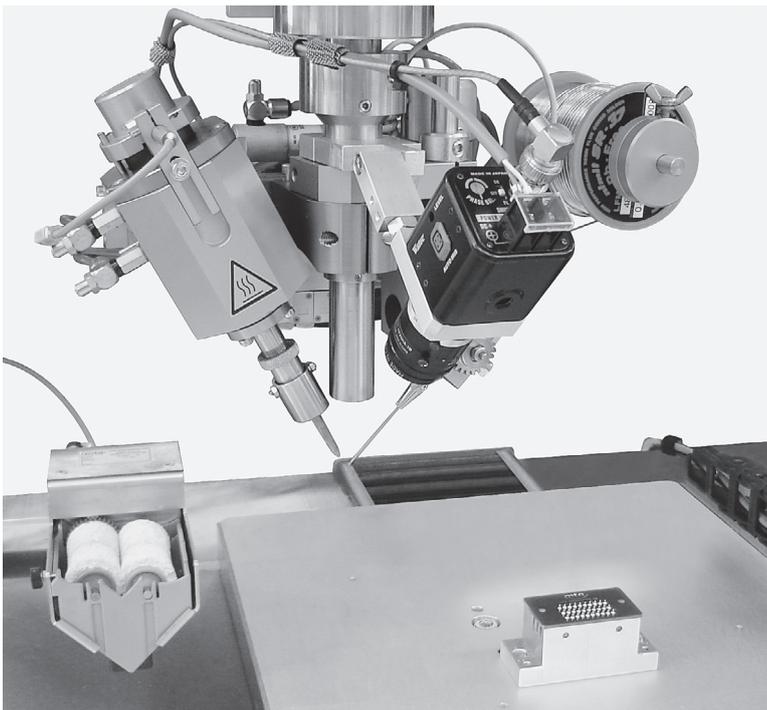
### Fazit

Bei der Umsetzung der vier besten Lösungsvarianten entstanden herstellungsbedingte Schwierigkeiten welche in der zur Verfügung stehenden Zeit, nicht gelöst werden konnten. Es wurden lediglich zwei von vier Konzepten getestet, wobei daraus nur ein Konzept ein positives Messresultat lieferte. In einem weiteren Schritt muss die funktionierende Lösung auf einer Roboteranlage geprüft und passende Herstellungsverfahren für die nicht getesteten Varianten gefunden werden, um auch diese anschliessend auf dessen Funktion zu prüfen.



**Davide Di Francesco**

[xdavide89@hotmail.com](mailto:xdavide89@hotmail.com)



Lötspitze mit Kolben – mta automation ag