

## Mikro-Dosierung von Lötpaste <100µm?

...mit dem einzigartigen Quetschpumpenprinzip?

(auch für Klebstoffe, Biologische Stoffe, Silikone, Dichtmaterialien oder Phosphor geeignet)

Lötpasten werden seit Jahrzehnten in vielen Bereichen der Elektronik als leitende Verbindung angewandt. Hierfür gibt es unterschiedliche Auftrags-/Dosiermethoden wie den Schablonendruck bei dem über eine Schablone mit Maschenöffnungen im µm Bereich, Material auf flachen Bauteilen aufgetragen werden kann.

Die Industrie strebt aber in der Mikroelektronik nicht selten ein inhomogenes Design an unterschiedlichen Komponenten auf einer Baugruppe an. Diese sollen in der Regel so platzsparend & klein wie möglich verbaut werden. Oft bietet dann das Drucken von Lötpasten nicht mehr die geforderten Möglichkeiten weshalb alternative Dosiermethoden gewählt werden müssen. Damit eine Mikro-Dosierung reproduzierbar umgesetzt werden kann muss die richtige Kombination zwischen Lötpasten und Dosiersystem gegeben sein.

In diesem Beitrag möchte wir die John P. Kummer GmbH in Kooperation mit der NSW-Automation Sdn Bhd die auf den Dosierprozess Einfluss nehmende Eigenschaften von Lötpasten erläutern, bestehende Dosiermethoden vorstellen und eine geeignete Technologie präsentieren mit welcher es in Zukunft auch möglich sein wird Lötpasten mit einer Dot Size von 50µmØ zu dosieren.

### Das Fließverhalten von Lötpasten

Lötpasten besteht im Groben aus Flussmittel & Lötpulver. Beides in Kombination erzeugt ein viskoelastisches Verhalten. Dies hat zur Folge das bei niedriger Scherung Lötpasten elastisch/stabil bleiben. Bei hoher Scherung wiederum wird das Material niederviskoser & damit fließfähiger.

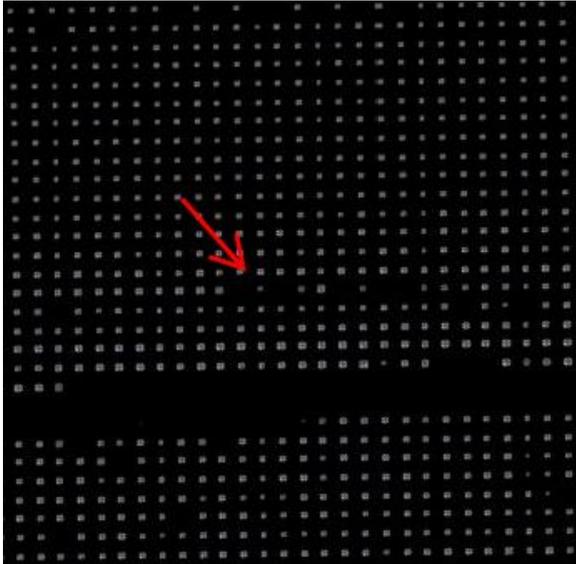
Auch Faktoren wie die Dichte, der Füllgrad oder die Legierung sind Einflussfaktoren auf das Fließverhalten der Lötpasten. Größter Problemträger ist jedoch die Partikelgröße der Füllstoffe, da diese nicht selten aus verschiedenen Gründen die Nadel eines Dosiersystems verstopfen können. Als Daumenregel gilt dabei eine Dosiernadel ID:Ø zu wählen welcher 5-7x größer ist als die gewählte Partikelgröße. Auch zu beachten ist das eine feinere Partikelgröße eher zum Kaltlöten neigt. Dies ist übrigens auf die höhere Oberflächenstruktur und kleinere Masse der Partikel zurück zu führen, Dosiermethoden wie Schnecken oder Kartuschen Dispenser die mit hohen Drücken oder mechanischen Kräften arbeiten kommen deshalb beim Mikro Dispensieren an Ihre Grenzen.

### Die üblichen Dosiermethoden Schnecken- & Kartuschen Dispenser im Vergleich.

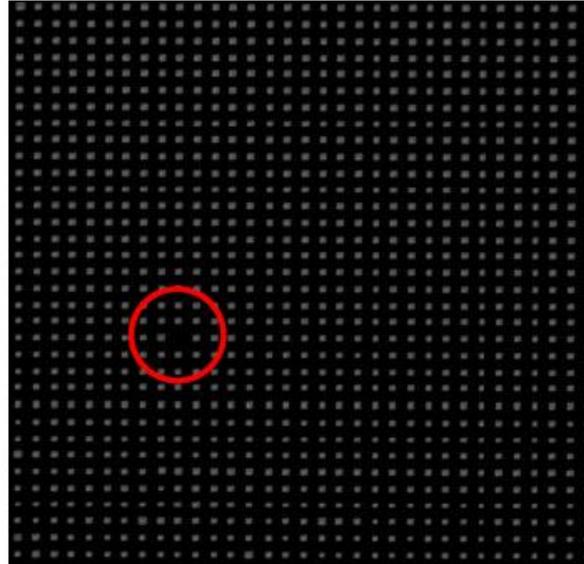
Um einen Vergleich zu starten wurden Punkte mit einem Förderschnecken Dosierventil und einem pneumatischen Kartuschen Dispenser auf einen Wafer dosiert und untersucht. Ziel des Vergleich ist es eine reproduzierbare Dot Size von 100µm über 4.000 Punkte zu erreichen.

Als letztes wichtiges Bindeglied im Dosierprozess ist für ein einwandfreies Ergebnis ein präzises Führungssystem unerlässlich.

Hierfür wurde die S400H von NSW-Automation mit einer Wiederholgenauigkeit von ±5µm gewählt. Der Dosierabstand zur Wafer Oberfläche betrug dabei 30µm – als Faustregel gilt etwa 1/3 der gewollten Dot Size als Dosierabstand zu wählen. Verwendete Lötpaste SAC305 T6SG 78% + Dosiernadel aus Keramik mit Ø100µmID.



Kartuschen Dispenser



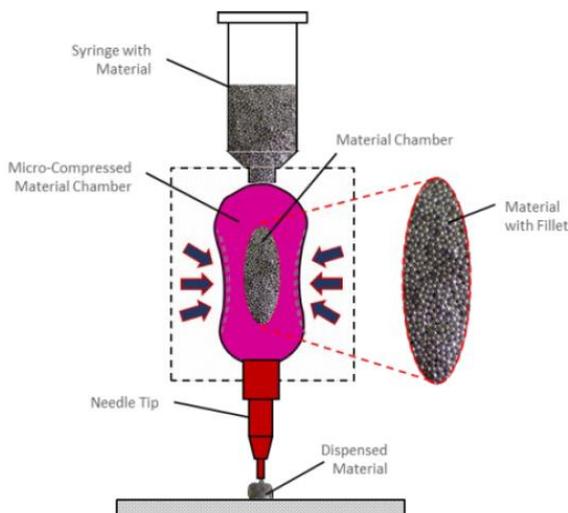
Förderschneckenventil

Trotz Optimierung der Dosierparameter an den Dispensern haben beide versagt und konnten kein gleichbleibendes Dosierergebnis über 4.000 Dosierungen darstellen.

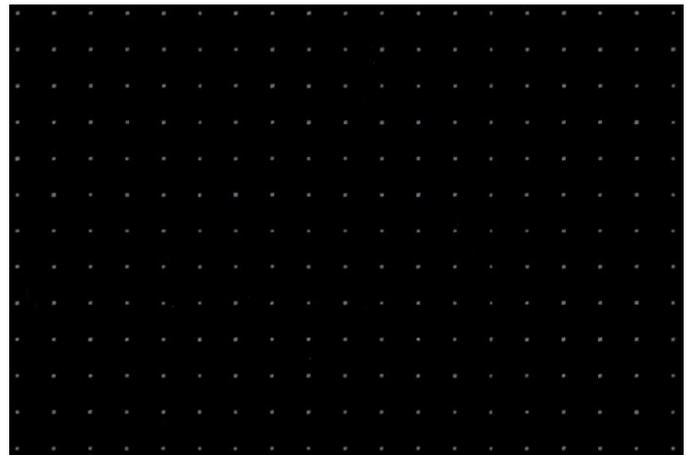
### NSW-Squeezing Pump

...neue Dosiermethode die zum gewünschten Erfolg führt und noch mehr kann?

Unter dem gleichen Setup wurde auch die NSW-Squeezing Pump getestet. Diese arbeitet nach dem Quetschpumpenprinzip, in welcher eine flexible Quetschkammer das Material aus einer zuvor gelagerten Kartusche erhält und die Lötpaste deformationsfrei & präzise auf die Wafer Oberfläche dosiert. NSW hat die Anforderungen in den Versuchen für die Squeezing Pump noch weiter verschärft und eine Dot Size von  $80\mu\text{m}$  als Vorgabe gesetzt.



NSW-Squeezing Pump – Funktionsprinzip



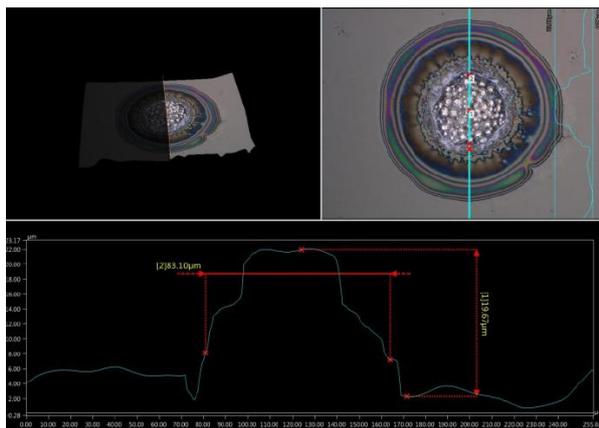
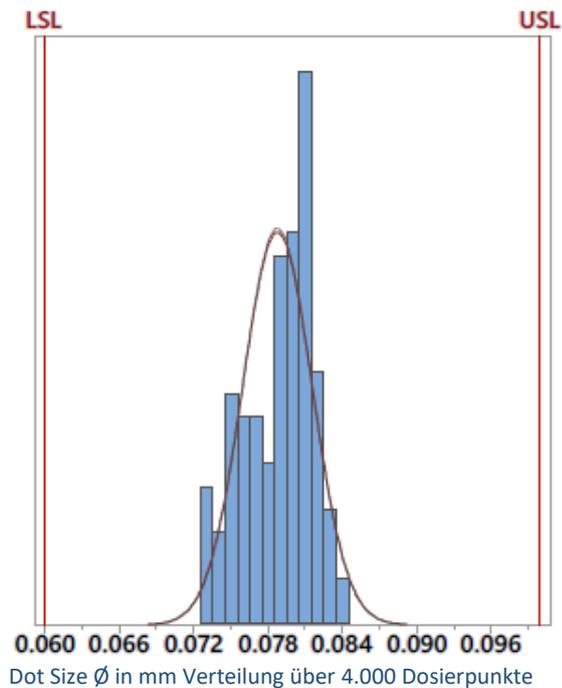
Ausschnitt von 4.000 Dosierpunkte  
Erstellt mit NSW-Squeezing Pump

Die anschließende Vermessung der einzelnen Punkte hat ergeben, dass diese in einem Toleranzbereich von nur  $\pm 8\mu\text{m}$  aufgetragen werden konnten.

Kleinsten Dosierpunkt:  $72\mu\text{m}$

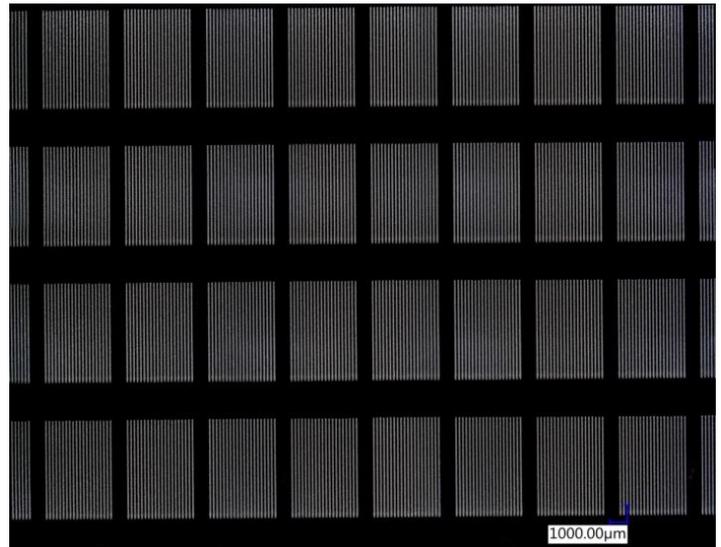
Größter Dosierpunkt:  $84\mu\text{m}$

Das folgende Chart zeigt die Punktgrößenverteilung über 4.000 Punkte, dabei ist zu sehen, dass der Löwenanteil der Dosierpunkte bei einem  $\varnothing$  von  $80\mu\text{m}$  liegt.

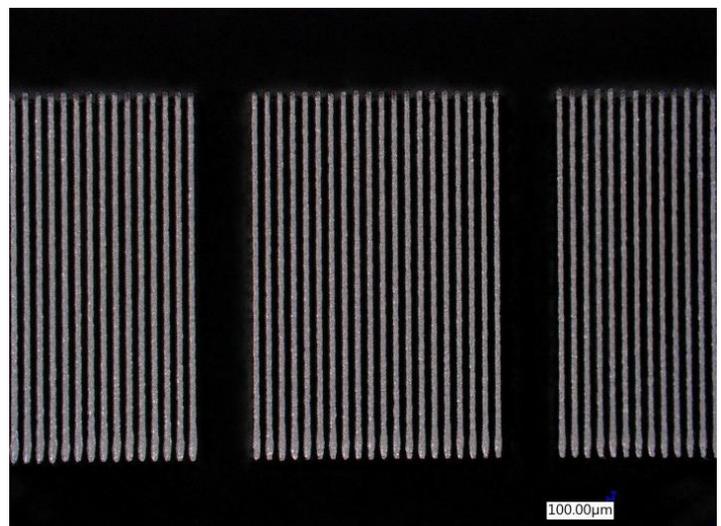


Das Ergebnis der Versuchsreihe zeigt, dass es mit der NSW-Squeezing Pump möglich ist Lötpasten reproduzierbar mit einer Dot Size von  $80\mu\text{m}$  zu dosieren.

Es wurde außerdem eine weitere Versuchsreihe mit der NSW-Squeezing Pump und Lötpaste durchgeführt. In dieser wurden 400 Linien mit jeweils  $80\mu\text{m}$  Bahnbreite dosiert. Das Resultat zeigt die selbe Reproduzierbarkeit wie bei der Dosierung von Punkten.



Ausschnitt von 400 Linien mit  $80\mu\text{m}$  Bahnbreite



$80\mu\text{m}$  Bahnbreite (vergrößert)

Bei Interesse an der Gesamten Studie sowie der NSW-Squeezing Pump oder weiterem NSW-Dosierequipment kontaktieren Sie uns. Gerne präsentieren wir Ihnen das System auch persönlich.

**Ihr Ansprechpartner:**

**John P. Kummer GmbH**

Christoph Knes  
Steinerne Furt 78  
86169 Augsburg

Tel.: 0821/7 48 72 80

E-Mail: [christoph.knes@jpkummer.de](mailto:christoph.knes@jpkummer.de)

[www.jpkummer.com](http://www.jpkummer.com)

