

# AEROSOL JET DRUCK



## Kontakt

### Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS

Technologie-Campus 3  
09126 Chemnitz

#### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Maik Wiemer  
Telefon: +49 371 45001-233  
E-Mail: maik.wiemer@enas.fraunhofer.de

Frank Roscher  
Telefon: +49 371 45001-239  
E-Mail: frank.roscher@enas.fraunhofer.de

Tobias Seifert  
Telefon: +49 371 45001-489  
E-Mail: tobias.seifert@enas.fraunhofer.de

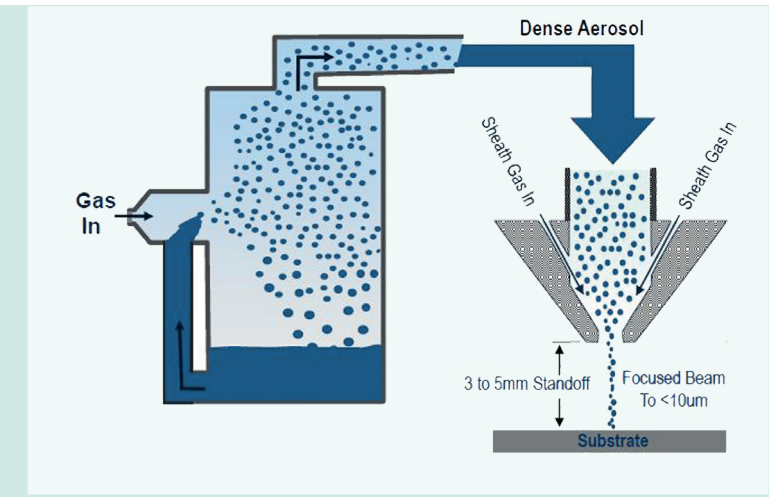
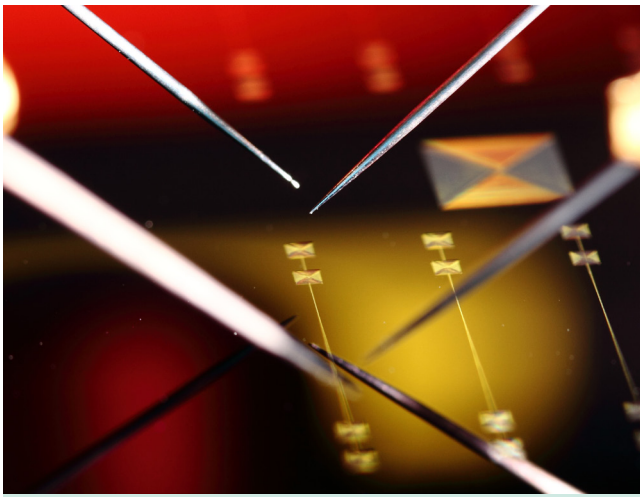
Fraunhofer ENAS arbeitet unter anderem auf den Gebieten MEMS Packaging und Waferbonden unter Reinraumkonditionen sowie bei Nutzung von Mikro- und Nanolaboratorien. In der Abteilung System Packaging wird Aerosol Jet Druck als kontaktlose Materialtransfertechnologie vor allem hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten zur Erweiterung der Bereiche Kontaktierung und Bonden untersucht.

Neben den gegebenen Möglichkeiten der Materialdeposition mittels Inkjetdruck, bietet der Aerosol Jet Druck bestimmte Vorteile. Der selektive und additive Materialtransfer kann mit einer großen Vielfalt an Materialien auf zahlreichen Substraten durchgeführt werden, ohne dass konventionelle Maskentechnologie oder anderes Dünnschichtequipment notwendig wird. Vor allem der Druck von leitfähigem Material kann mittels dieser Technologie über 3-dimensionale Topographien und Oberflächen erfolgen. Die mit dem Aerosol Jet System prozessierten Materialien basieren in den meisten Fällen auf metallischen Nanopartikeln. Materialien wie Metalle, Polymere, Kleber, Ätzmedien, Keramiken oder

biofunktionalisierte Materialien können gedruckt werden. Selektives Lasersintern kann direkt nach dem Druck der Materialien in der Maschine durchgeführt werden, da bereits ein Infrarot Laser parallel zum Druckkopf montiert ist. Multilayer durch Materialkombinationen sind ebenfalls möglich.

## Verfügbare Technologie

Das Funktionsprinzip des Aerosol Jet Drucks wird in drei wesentliche Prozessschritte untergliedert: (i) Zerstäubung des Fluids, wobei femtoliter kleine Tropfenvolumina mittels Ultraschall oder Pneumatik erzeugt werden, (ii) Führen des zerstäubten Materials zum Druckkopf, (iii) Abscheiden des zerstäubten Materials auf dem Substrat durch die Druckkopfdüse. Im Druckkopf wird das zerstäubte Material durch ein sogenanntes Mantelgas aerodynamisch fokussiert, was zu einem konvergierenden, auf hohe Geschwindigkeit beschleunigten Aerosolstrom führt. Die Möglichkeit, druckbare Strukturen mit lateralen Größen



zwischen 10 und 200 µm in Abhängigkeit der gewählten Druckkopfdüse zu erzeugen, ermöglicht den Einsatz des am Department System Packaging verfügbare Aerosol Jet System in einem breit gefächerten Anwendungsfeld.

### Mischen von Druckmaterial

Durch Kombination von zwei pneumatischen Zerstäubern wird das Mischen von verschiedenen Materialien möglich. Durch diesen einzigartigen Mischprozess können zum Beispiel graduierte Schichtabscheidungen funktionaler Materialien bewerkstelligt werden. Beide Aerosolströme werden mittels Y-Weiche zum Druckkopf geführt.

### Technische Spezifikation

Beschreibung	Wert	Einheit
2 Druckköpfe (Durchmesser Düsenöffnungen)	100 ... 300	µm
Ultraschallzerstäuber für geringe Tintenvolumina (Tintenviskosität)	1 ... 5	cP
Pneumatischer Zerstäuber für große Tintenvolumina (Tintenviskosität)	1 ... 1000	cP
Druckbare Linienbreiten	10 ... 250	µm
Abstand Druckkopf – Substrat für 3D-Fähigkeit	bis zu 5	mm
Nachbehandlung durch Lasersintern (IR Laser, 830 nm, Galliumarsenid)	> 700	mW
Motorisiertes Bewegungskontrollsystem, Genauigkeit	± 6	µm
Beheizbarer Substratträger inklusive Vakuumsaugung	bis zu 300 x 300	mm <sup>2</sup>

Abbildungen:

Seite 1: Aerosol-Jet-Druck auf 3D-strukturiertem Silizium. Seite 2: Elektrische Charakterisierung gesinterter Silberkontaktstrukturen (links); Aerosol-Jet-Prozess, Bildquelle: Optomec Inc. (rechts)

Bildnachweis: OPTOMECC, Fraunhofer ENAS

Alle Angaben auf diesem Datenblatt sind vorläufig und können sich ändern. Bei den beschriebenen Systemen, Materialien und Prozessen handelt es sich nicht um ein Produkt.