

Lutz-Günter John

# Miniaturisierung in Mikrosystem-technik und Elektronik – System in Package & 3D-Integration

Der mit 300 m2 größte Messestand auf der SMT/Hybrid/Packaging 2002 wird unter dem Motto „Miniaturisierung in Mikrosystem-technik und Elektronik – System in Package & 3D-Integration“ auch dieses Jahr wieder zwei Fertigungslinien präsentieren.

## Fertigungslinie „System in Package und MCM-Fertigung“

Auf der Linie werden mittels Löttechnik sowohl MCMs gefertigt als auch auf der Leiterplatte montiert. Durch das „Stapeln“ mehrerer Module entsteht ein 3D-Stack. In den Modulen werden neben passiven und konventionellen aktiven Bauelementen auch CSPs eingesetzt. Der Ablauf der Fertigung der Multi-Chip-Module ist **Bild 1** zu entnehmen und stellt auch für KMU eine Möglichkeit dar, MCMs (**Bild 2**) auf konventionellen Fertigungslinien zu produzieren. **Bild 3** zeigt das Ergebnis eines Stapelaufbaus. **Bild 4** skizziert einen weiteren möglichen Stapelaufbau.

Die Linie besteht aus folgenden Anlagen (**Bild 5**):

- ▶ Leiterplatteneingabestation,
- ▶ Board-Labeler und Lesegerät,
- ▶ Schablonendrucker,
- ▶ SMD- & MCM-Bestücker,
- ▶ Reflowofen,
- ▶ Flying Probe-Tester,
- ▶ Coater,
- ▶ UV-Aushärtungssystem sowie
- ▶ Leiterplattenausgabe und

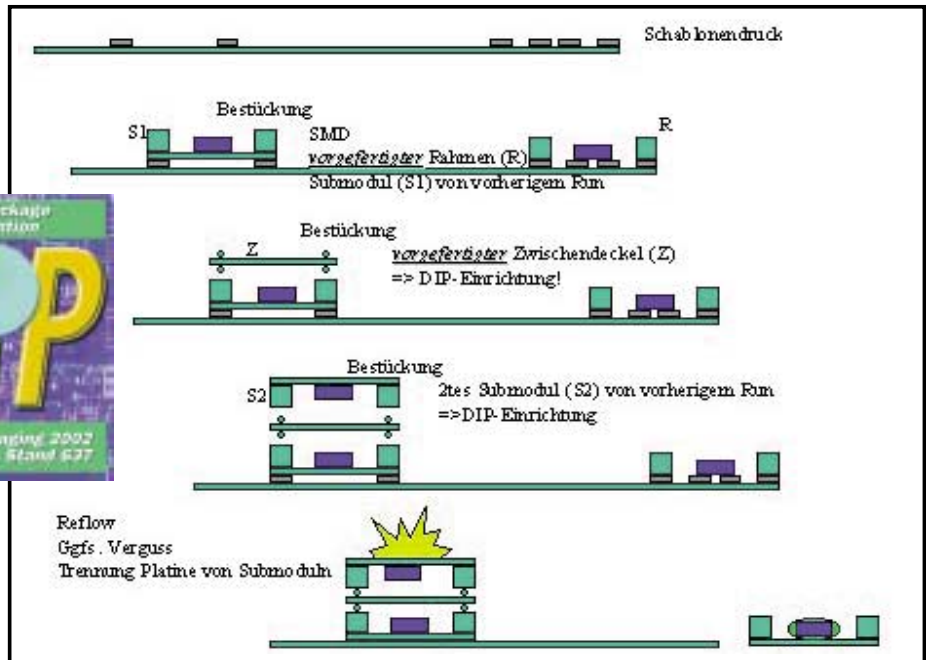
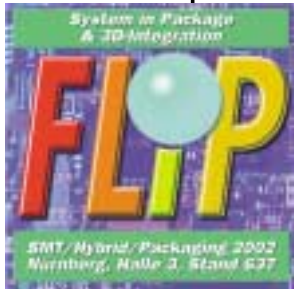


Bild 1: Prinzipieller Verfahrensablauf zur Herstellung der Module und der Systems in Package



Bild 2: Plastic Stud Grid Array in Stapeltechnik (Quelle: MiPack)

- ▶ AXI zur Röntgeninspektion (offline) sowie ein
- ▶ Manufacturing Execution System (Traceability) (offline).

Die Geräte sind miteinander verkettet und die Traceability der Fertigung wird über ein Manufacturing Execution System gesichert. Auf der Linie wird ein Board gefertigt, das sowohl eine funktionsfähige Schaltung unter Einsatz der Multi-Chip-Module enthält als auch die einzelnen Modulebenen, an denen die Bestückung der Bauelemente dargestellt werden kann. Neben den neuen Package-Bauformen (z.B. CSP) kommen neue Materialien (z. B. metallorganisch modifizierte Polymere) und Geräte (z. B. Laserstrukturierungsanlage) zum Einsatz und zeigen so den Fortschritt in der Baugruppenfertigung auf.

## Fertigungslinie „Räumliche Baugruppen in 3D-MID-Technik“

Auf der Linie wird eine 3D-MID-Baugruppe, ähnlich der in **Bild 6** bzw. **Bild 7** abgebildeten, gefertigt. Der räumliche Schaltungsträger zeigt die Möglichkeiten auf, z. B. Gehäuseteile eines Mikrosystems gleichzeitig als Substrat zu verwenden (Funktionsgehäuse) und so Kosten für Komponenten und Montageprozesse zu sparen. Ein weiterer Kostenvorteil entsteht durch die Verwendung von Thermoplasten als Material für den Schaltungsträger. Prinzipiell lässt das Verfahren der Modifizierung des Granulats durch metallorganische Ver-

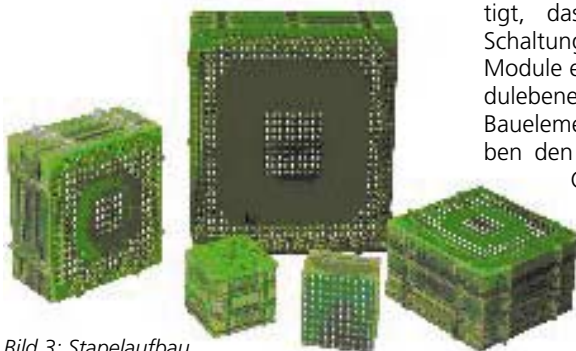


Bild 3: Stapelaufbau

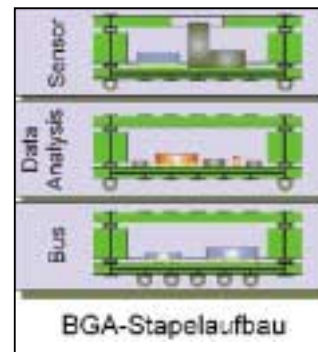


Bild 4: Skizze eines möglichen Stapelaufbaus

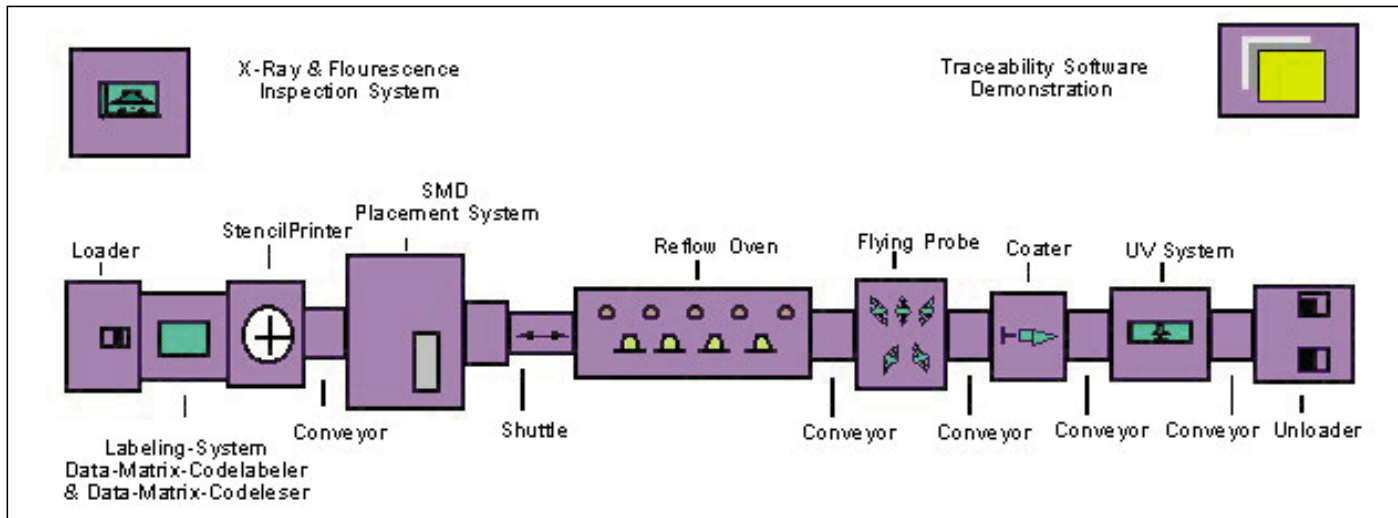


Bild 5: Fertigungsline „System in Package und MCM-Fertigung“

bindungen eine große Spannbreite von Kunststoffen (auch lötbeständige Materialien) zu: Für die Messepräsentation wurden Materialien gewählt, bei den sich der Einsatz der Klebetechnik anbietet. Bild 8 zeigt die Konfiguration der Fertigungsline zur Montage der MID-Baugruppe. Bild 9 skizziert die Arbeitsschritte. Die Linie besteht aus folgenden Stationen:

- ▶ Board-Loader,
- ▶ Kleber-Dispenser,
- ▶ SMD-Bestücker,
- ▶ Kleberaushärte-Ofen,
- ▶ AOI-System,
- ▶ Ausgabestation sowie
- ▶ 3D-Laser-Strukturierungsanlage (offline).

### Die Ausstellung zur Fertigungs-umgebung

In den stark wachsenden Märkten der Elektronik und Mikrosystemtechnik tauchen immer wieder neue Namen, neue Technologien und neue Produkte auf. Neue Unternehmen gründen sich und durchlaufen ihre ersten Schritte zur Markteinführung, etablierte Unternehmen erschließen neue Nischen, Institute bemühen sich um die Vermarktung neuartiger Verfahren oder Dienstleistungen. Der Messestand bietet eine Plattform für derartige Anbieter und schließt so gleichzeitig den Kreis zwischen Fertigungsanlagen, technologischen Verfahren und notwendiger Infrastruktur. In die Architektur des Standes integrierte kleine Informationsstände der Unternehmen und Institute zeigen eine

breite Palette unterschiedlichster Produkte und Dienstleistungen rund um die Aufbau- und Verbindungstechnik.

### Förderkonzept Mikrosystem-technik 2000+ des BMBF

Bei der Entwicklung und Produktion von Mikrosystemen kommt den Systemintegrationstechniken eine Schlüsselrolle zu. Daher unterstützt das BMBF im Rahmen des Programms Mikrosystemtechnik die Entwicklung neuer Aufbau- und Verbindungstechniken sowie Fertigungskonzepte seit vielen Jahren. Auf Messtafeln werden verschiedene Verbundprojekte und ihre Ergebnisse dargestellt. In Vitrinen sind erste Demonstratoren und Prototypen ausgestellt.



Bild 6: Typische 3D-MID-Baugruppe

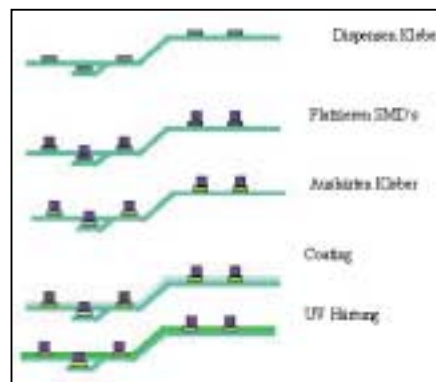


Bild 9: Mit dem LDS-Verfahren strukturierter MID-Schaltungsträger

### 3 mal live pro Tag

Pro Messetag werden drei Fertigungsdurchläufe über ca. 1 h präsentiert. Jeweils vor dem Fertigungsdurchlauf wird die Fabrik und der Prozessablauf mit einer kurzen moderierten Vorführung erläutert. Im Anschluss an den Durchlauf wird zeitnah über die tagesaktuellen Ergebnisse der Produktion, über die Alltagsprobleme und deren Lösungen diskutiert. Unterstützt werden die Vorführungen durch Präsentationen auf dem Hallenforum. Die Organisation erfolgt in bewährter Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration und wird von der Mesago und der Messe Nürnberg unterstützt.

Lutz-Günter John, john@vdivde-it.de

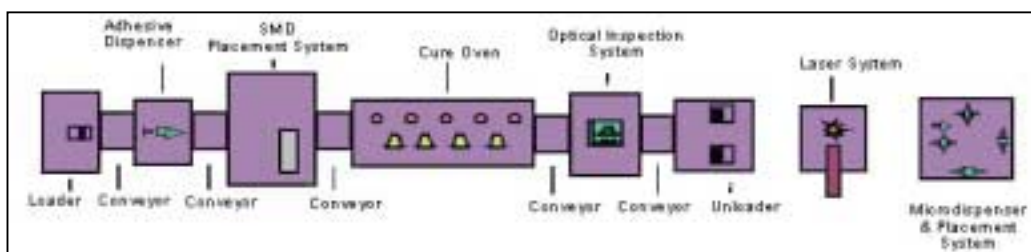


Bild 8: Fertigungsline „Räumliche Baugruppen in 3D-MID-Technik“