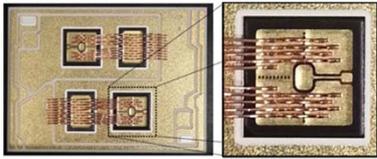
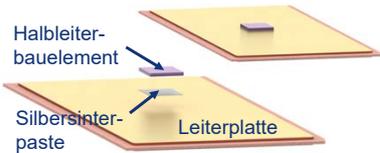




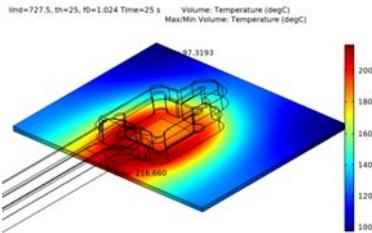
# InSight - Induktives Sintern von gedruckten mikro- und nanoskalierten Zwischenschichten zum Fügen mikroelektronischer Komponenten (IGF Vorhaben 20120 BR)



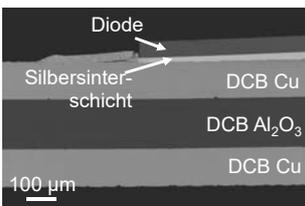
Bauelemente in der Leistungselektronik: 1700V-IGBT-Halbbrücke auf DCB (direct copper bonded) Leiterplatte [Mannmeusel, et. al., PCIM, Nürnberg, 2014].



Induktives Single-Chip-Sintern: schematische Darstellung des Die-Attach.



Simulation der induktiven Erwärmung des Die-Attach zur Entwicklung einer angepassten Induktorengeometrie.



REM-Aufnahme einer induktiv gebondeten Diode auf einer dreischichtigen DCB-Leiterplatte.

## Motivation

- leistungselektronische Komponenten sind wichtige Bestandteile in einer wachsenden Zahl von Produkten in der Elektronikindustrie
- Die-Attach wichtiges Fertigungsverfahren in der Leistungselektronik
- zunehmende Anwendung von Silbersinterpasten als Fügezusatzwerkstoff in Die-Attach-Fertigung
- Marktvolumen für Sinterpastenmaterialien in 2019: 197 Mio. €, Wachstumsrate 11,1 % bis 2025 [Agarwal, "Status of the Power Module Packaging Industry 2020 – Market and Technology Report 2020", 2020]

## Ziele

- Entwicklung einer induktionsbasierten Bondtechnologie für Die-Attach-Fertigung mittels Silbersinterpasten
- Reduzierung der thermischen Bauteilbelastung durch lokal begrenzte Erwärmung
- Erhöhung der Produktivität durch Reduzierung der Bonddauer
- Generierung von Know-how in der induktiven Erwärmung von Silbersinterpasten
- Erweiterung des Anwendungsspektrums induktiver Technologien (Generatorentechnik, Induktorenfertigung, etc.)

## Lösungsansatz

- Nutzung hochfrequenter elektromag. Felder für selektive induktive Erwärmung im Bereich der Fügezone
- hoher elektrischer Widerstand der Silberpartikelschichten aufgrund Akkumulation der Übergangswiderstände zwischen den Partikeln  
→ effektive Widerstandserwärmung an den Partikelkontaktstellen
- lokale, zeitlich begrenzte Überhitzung der Partikelschicht  
→ beschleunigtes Wachstum der Sinterstrukturen bei
- gleichzeitig mäßige Temperaturbelastung der elektronischen Komponenten durch selektive Erwärmung der Fügezone

## Ergebnisse

- simulationsgestützte Entwicklung eines geometrisch angepassten Induktors an die zu bondenden Bauteile  
→ effiziente Erwärmung im Bereich der Fügezone
- induktive Bondversuche erfolgreich  
→ Herstellung fester Verbindungen zwischen den Komponenten in weniger als einer Minute bei Fügedrücken ab 5 MPa möglich
- keine Schädigung der elektronischen Komponenten durch den induktiven Bondprozess