

## FORMSTABILE LTCC-MODULE DANK IKTS-SILBERPASTEN

Dipl.-Ing. Markus Pohl, Dr. Rena Gradmann, Dipl.-Chem. Beate Capraro, Dr. Markus Eberstein

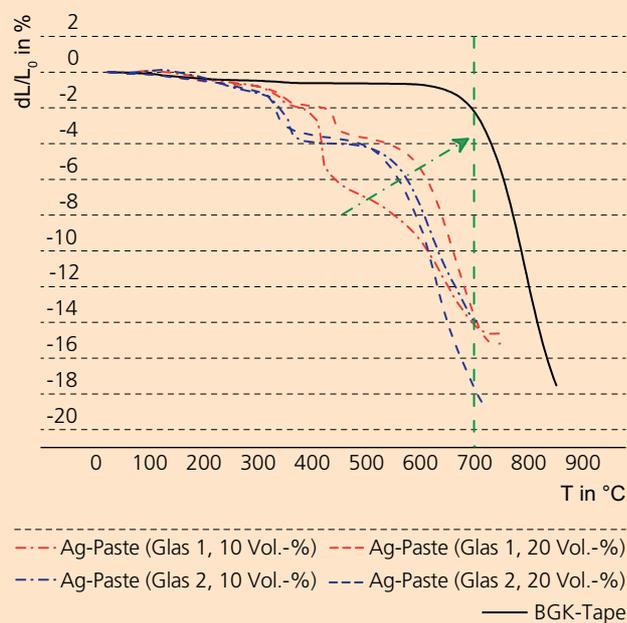
Die LTCC-Mehrlagentechnologie auf Basis keramischer Folien bietet vielfältige Designmöglichkeiten für die Integration aktiver und passiver Komponenten in 3D-geformte Aufbauten durch Laminierung planarer Substrate und Bondtechnologien. Eine Herausforderung der LTCC-Prozessierung stellt die oft beschriebene Substratverwölbung dar, welche bei Silbermetallisierung auftritt. Die Verwölbung kann von verschiedenen Faktoren beeinflusst werden, z. B. durch den gehemmten Schrumpfungsprozess des Tapes durch die bereits gesinterte Paste, die Silberdiffusion aus der Paste, die dadurch beförderte Kristallisation und einen Mismatch der thermischen Ausdehnung. Zur Erzielung planarer Substrate wird von Herstellern empfohlen, das Wölben der LTCC-Aufbauten während des Sinterns entweder unter Verwendung eines Opfertapes oder mithilfe von Sinterpressen zu verhindern, was allerdings sowohl kosten- als auch zeitintensiv ist.

Um hier eine preisgünstige Alternative anzubieten, hat das Fraunhofer IKTS Silberpasten entwickelt, welche den Verwölbungsmechanismus unterdrücken. Beispielhaft wurden für das anodisch bondbare LTCC-Tape des Fraunhofer IKTS (BGK-Tape) Pasten materialchemisch und sinterkinetisch analysiert und auf das Sinterverhalten des Tapes angepasst. Hierzu wurde die chemische Zusammensetzung der Glasphase und deren Anteil in der Paste systematisch variiert und die Silberdiffusion an polierten Querschliffen gesintertter Proben im Rasterelektronenmikroskop mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie untersucht.

Für das anodisch bondbare LTCC stehen nun angepasste Silber-Innerlayer, Toplayer sowie Via-Metallisierungen zur Verfügung,

welche verwölbungsfrei unter Luft eingebrannt werden können. Das gewonnene Know-how ermöglicht die Anpassung siebdruckgeeigneter Pasten auch auf andere Tape-Zusammensetzungen.

Silbermetallisierungstoplayer für den Co-firing Prozess



Die besten Ergebnisse erzielen Silberpasten, deren Sinterendtemperatur auf über 700 °C verschoben wurde. Der Co-firing-Prozess wurde mit einem Kombinationsprofil aus langsamen Bänderausbrand und einer Silbereinbrand-Stufe bei hohen Heiz- und Abkühlraten optimiert, so dass die Silberdiffusion nahezu vollständig unterdrückt wurde.

- 1 Doctor Blade-Technikum.
- 2 Widerstandsmessung.