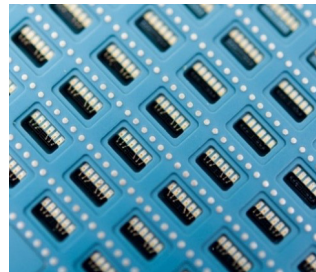
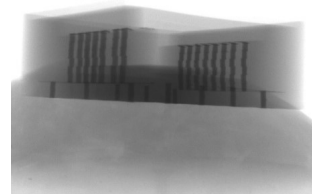


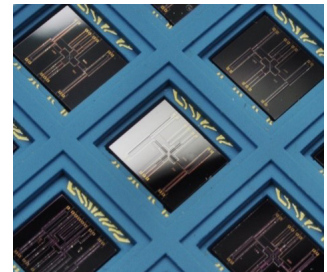
*LTCC-Package eines 3D-hoch-g Beschleunigungssensors mit kompletter AVT ohne Deckelabschluss (MEMS: Fraunhofer EMI).*



*Nutzenfertigung eines LTCC-Sensormoduls mit bestückten MEMS-Chips.*



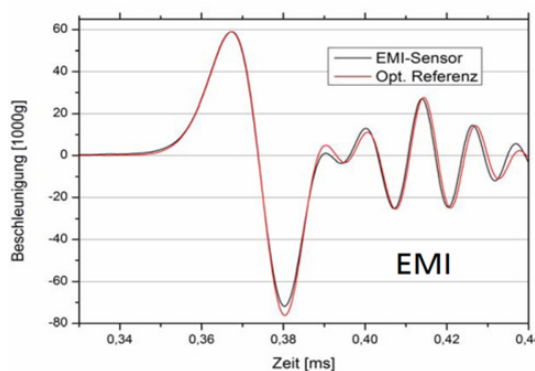
*CT-Aufnahme 3D-LTCC-Package mit sichtbaren Durchkontaktierungen.*



*LTCC-Nutzenfertigung des 3D-MEMS-Sensors.*

## Robuste, hermetisch dichte, SMD-fähige 3D-MEMS-Packages

Mikro-elektromechanische Systeme (MEMS) benötigen ein Gehäuse, das abhängig von der Art des MEMS verschiedene Anforderungen erfüllen muss.



*Beschleunigungsmessung 3D-LTCC- Package bis 100 000 g (Quelle: Fraunhofer EMI).*

Im besonderen Fall eines hoch-g 3-Achsen-Beschleunigungssensors wird ein Gehäuse benötigt, das neben der Realisierung der Umverdrahtung die Bewegung des Sensorelements in drei Richtungen zulässt. Dies wird durch die 3D-Strukturierbarkeit der LTCC-Mehrlagenkeramik ermöglicht, womit eine

Beschleunigungsmessung auch in z-Richtung erlaubt wird. Neben dieser Anforderung muss das hochzuverlässige LTCC-Package Beschleunigungen von bis zu 100 000 g Stand halten.

Beiden Anforderungen wird das entwickelte Package in besonderem Maße gerecht. Auch kann eine hermetisch dichte Verkapselung realisiert werden. Vorteile sind der an Silizium angepasste thermische Ausdehnungskoeffizient und die Möglichkeit zur Miniaturisierung der Keramik. Mit Hilfe dieser Technologie ist eine Nutzenfertigung ähnlich der in der Wafer-Halbleitertechnologie genutzten Parallelprozesse möglich.

## Leistungsangebot

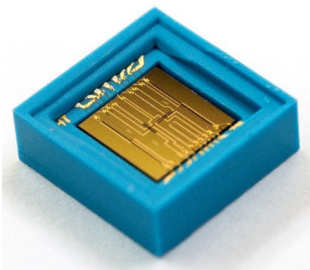
- Entwicklung und Konstruktion von individuellen LTCC-MEMS-Packages
- Aufbau und Erprobung von Vorserien
- Zuverlässigkeitsprüfung

### Dr. Steffen Ziesche

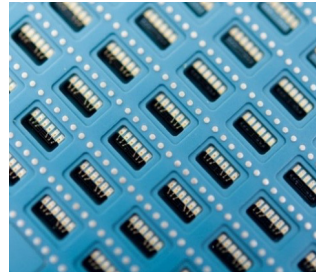
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden  
Telefon +49 351 2553-7275  
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

322-W-25-4-3

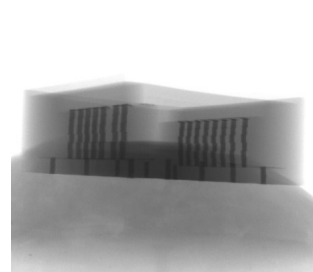




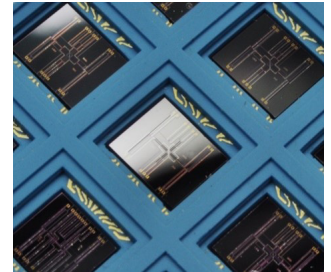
LTCC package of high-g 3D accelerometer fully assembled without lid (MEMS: Fraunhofer EMI.)



Wafer level manufacturing of LTCC sensor module with mounted MEMS.



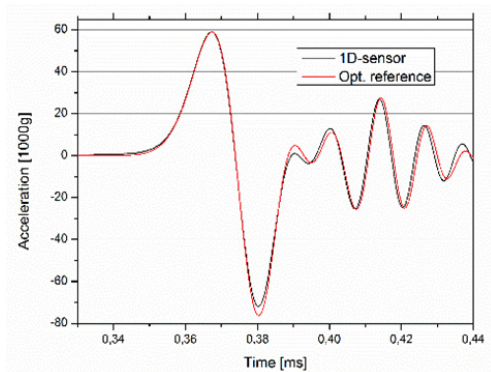
CT picture of 3D LTCC package with visible through-connections.



LTCC wafer level manufacturing of 3D MEMS sensor.

## Robust, hermetically sealed, SMD-capable 3D MEMS package

Micro-electromechanical systems (so-called MEMS) need a platform in the shape of a housing which has to comply, depending on the type of the MEMS, with different requirements.



Acceleration measurement 3D LTCC package up to 100.000 g (source: Fraunhofer EMI).

In the special case of a high-g 3-axis accelerometer a housing is required, which realizes the rewiring and the free moving space of the sensory element in three directions. These demands are enabled by the 3D structuring of the LTCC multilayer ceramics that allows the acceleration measurement also in z-direction.

Beside this requirement the LTCC package should withstand accelerations of up to 100 000 g.

The developed ceramic package fulfill both demands exceedingly. A hermetically sealed encapsulation was realized for this kind of pack-age, too. Further advantages are the optimal adapted coefficient of thermal expansion to silicon and the possibility of miniaturization of the ceramic multilayer material. With the help of this technology the parallel manufacturing on wafer-level comparable to semiconductor manufacturing is possible.

## Services offered

- Development of packaging solutions for CMOS, MEMS, MOEMS components
- Setup and testing of pilot series
- Reliability testing of sensors

### Dr. Steffen Ziesche

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS  
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany  
Phone +49 351 2553-7275  
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

322-W-25-4-3

