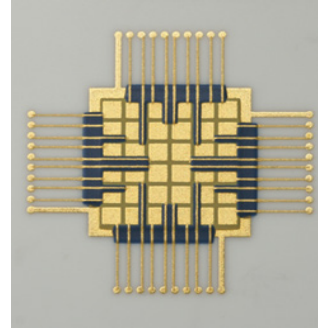




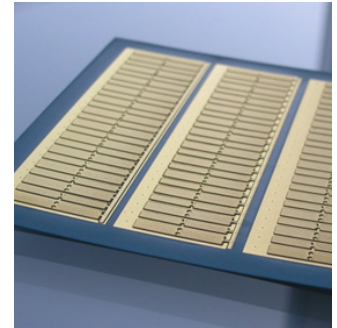
PZT-Dickschichtaktoren auf LTCC zur Fertigung adaptiver Spiegel (Fraunhofer IKTS, Fraunhofer IOF).



Kraftsensoren auf Basis von Al₂O₃-Rohren.



2D-Ultraschallwandler-Array auf Al₂O₃-Substrat.



Herstellung von Biegeaktoren im Nutzen auf Wafer-Level.

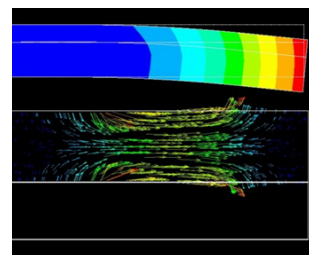
Motivation

Die sequenzielle Integration piezoelektrischer Elemente mit elektronischen, fluidtechnischen oder optischen Komponenten über Montage- oder Fügeverfahren stößt an ihre Grenzen, wenn strukturierte Designs und effiziente Fertigungstechnologien gefordert sind.

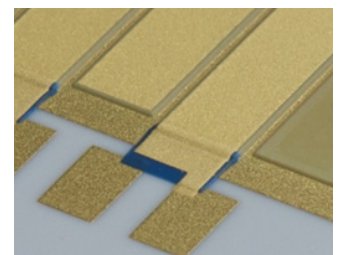
Ergebnisse

Piezokeramische Dickschichten mit Schichtdicken von typischerweise 30 bis 150 µm bieten die Möglichkeit integrierter Lösungen für intelligente Mikrosysteme. Je nach Auslegung und Ansteuerung werden sie als Sensoren, Aktoren, Ultraschallwandler, Transformatoren oder Generatoren eingesetzt. Über Siebdruck können strukturierte Schichten auf Standardsubstraten der Elektronik wie LTCC (Low Temperature Cofired Ceramics), Al₂O₃, ZrO₂ und Silizium abgeschieden werden. Damit lassen sich kompakte Bauteile fertigen, die eine Kombination von Piezokeramik, Multilayertechnik und Elektronikintegration zulassen und den Forderungen des Markts nach Miniaturisierung und erhöhter Leistungsdichte nachkommen. Die Herstellung im Nutzen und auf Wafer-Level bietet eine effiziente Integration in den Herstellungsprozess. Erprobte Anwendungsgebiete sind:

- Adaptive Spiegel
- Stellelemente zur Positionierung optischer Systeme
- 2D-Ultraschallwandler-Arrays
- Drucksensoren
- Kraftsensoren



FEM-Simulation piezokeramischer Biegeaktoren.



Kontaktierung siebgedruckter PZT-Dickschichten.

Leistungsangebot

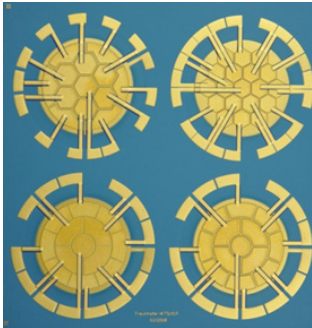
Die Abteilung »Intelligente Materialien und Systeme« des Fraunhofer IKTS vereint die Kompetenz der Materialentwicklung mit Auslegung, Simulation, Herstellung und Charakterisierung intelligenter Mikrosysteme auf Basis piezokeramischer Dickschichten.

Dr. Sylvia Gebhardt

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7694
sylvia.gebhardt@ikts.fraunhofer.de

311-W-23-8-23

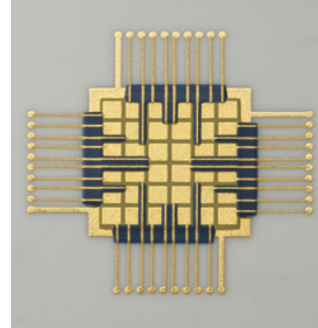




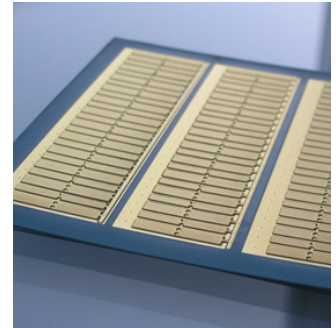
PZT thick-film actuators on LTCC for adaptive mirrors (Fraunhofer IKTS, Fraunhofer IOF).



Force sensors based on Al₂O₃ tubes.



2D ultrasonic transducer array on Al₂O₃.



Bending actuators in batch production on wafer level.

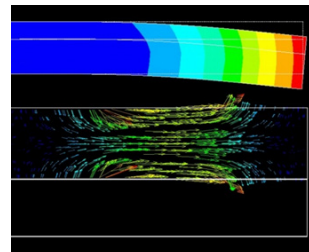
Motivation

The sequential integration of piezoceramic elements into electronic, fluidic, and optical systems by assembling or joining techniques is limited if patterned structures or cost-efficient production are demanded.

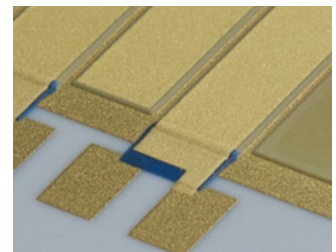
Results

Piezoceramic thick films with typical thickness of 30 up to 150 μm offer the opportunity of integrated solutions for smart microsystems. Depending on layout and electrical activation they can be applied as sensors, actuators, ultrasonic transducers, transformers or energy harvesters. Using screen printing technology net-shaped structures can easily be fabricated on standard electronic substrates like LTCC (Low Temperature Cofired Ceramics), Al₂O₃, ZrO₂ and silicon. Thereby compact devices which allow for a combination of piezoelectric function, multilayer technology and electronics packaging can be manufactured. They fulfill market's requirements towards miniaturization and high power density. Because the screen printing process is technologically established, monolithic and integrated piezoceramic solutions are feasible in batch production on wafer-level. Examined applications are e.g.:

- Adaptive mirrors
- Micropositioning actuators for optical elements (active micro-optics)
- 2D ultrasonic transducer arrays
- Pressure sensors
- Force sensors



FEM simulation of piezo-ceramic bending actuators.



Electrical contact of screen printed thick films.

Services offered

The department "Smart Materials and Systems" at Fraunhofer IKTS combines competences in materials development with layout, simulation, fabrication and characterization of smart microsystems based on piezoceramic thick films. This know-how will be offered for customized technical solutions.

Dr. Sylvia Gebhardt

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany
Phone +49 351 2553-7694
sylvia.gebhardt@ikts.fraunhofer.de

311-W-23-8-23

