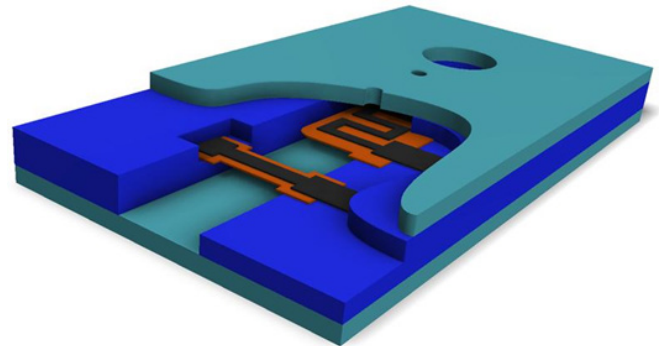


Kompletter Strömungssensor, Abmessungen 38 x 15 x 8 mm.



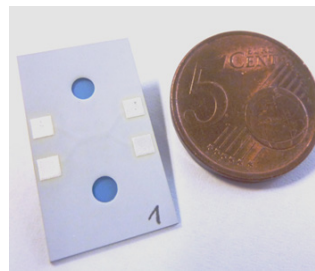
Schnittansicht eines Testsensorelements.

Motivation

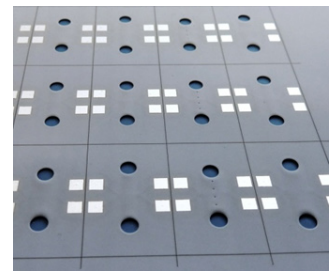
Bei LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramics) handelt es sich um eine Mehrlagenkeramik-Technologie, deren einzelne Lagen im ungesinterten Zustand strukturierbar und funktionalisierbar sind. Somit kann neben elektronischen Komponenten ein dreidimensionales Kanalsystem für die Messung von Fluidgeschwindigkeiten integriert werden. Die Strömungs-messung beruht auf dem Prinzip der Hitzdrahtanemometrie und erfolgt mit im Kanal befindlichen, freitragenden Mikrostrukturen.

Ergebnisse

Ein Hitzdrahtanemometer besteht aus einem dünnen Draht, der sich durch den ihn durchfließenden elektrischen Strom stark erhitzt. Ein strömendes Fluid kühlt den Hitzdraht ab, wodurch sich sein elektrischer Widerstand messbar ändert. Durch die Anwendung spezieller Technologien kann der Hitzdraht sehr dünn und damit der Strömungssensor sehr hochauflösend realisiert werden. Das Design des Hitzdrahts ist dabei variabel. Die aufgebauten Proto-typen zeigen den erwarteten Verlauf der Strom-Geschwindigkeits-Beziehung. In zukünftigen Arbeiten wird der Prototyp durch eine integrierte Messschaltung vervollständigt und die Kennlinie linearisiert.

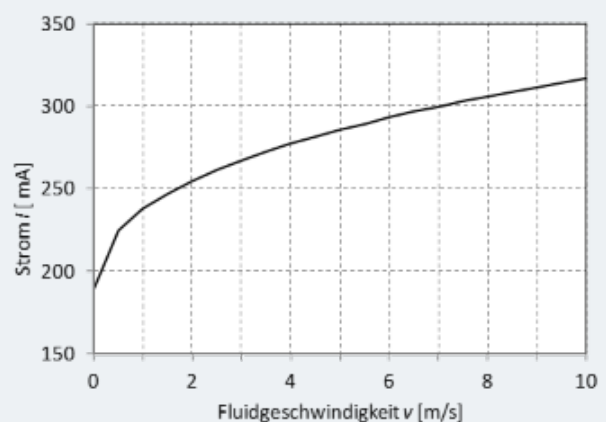


LTCC-Substrat des Strömungssensors.



Fertigung im Nutzen: 15 Sensoren je 4 Zoll Substrat.

Sensorstrom bei verschiedenen Fluidgeschwindigkeiten

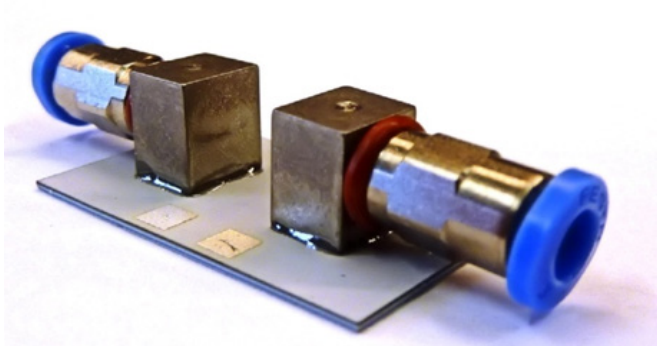


Dr. Steffen Ziesche

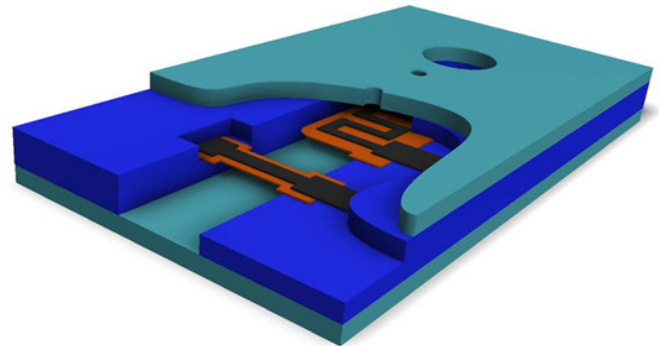
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

322-W-26-1-29





Complete fluid flow sensor, dimensions 38 x 15 x 8 mm.



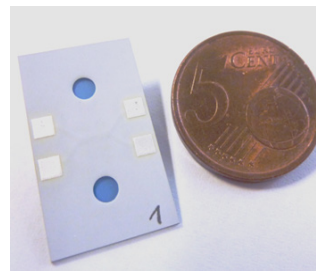
Sensor test module in a sectional view.

Motivation

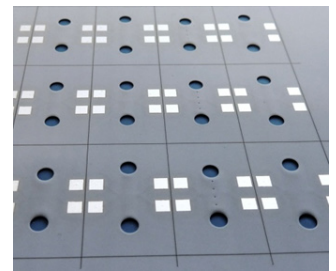
LTCC (low temperature co-fired ceramics) is a multilayer-technology. LTCC is easy to structure in the unsintered state. It enables the integration of three-dimensional systems like channels and cavities for flow measurement next to electronic devices. Integrated free-standing microstructures realize the heating-wire anemometry.

Results

A heating-wire anemometer consists of a thin wire, which is heated through a passing electric current. The fluid flow cools the heating wire, therefore its resistance change is measurable. By the use of a specific technological step, the heating wire can be fabricated very thin. This causes a higher sensitivity of the flow sensor. The heating wire design is variable. Prototypes were designed, fabricated and characterized. They show the expected relation between the electric current through the heating wire and the fluid flow. A future work will be to integrate a measuring circuit in the system, to complete the sensor and to linearize the characteristic curve.



LTCC part of the fluid flow sensor.



Fabrication in multiple panels: 15 sensors per 4-inch substrate.

Sensor current at different fluid flows

