

- 1 Kompletter Strömungssensor, Abmessungen 38 x 15 x 8 mm.
- 2 Fertigung im Nutzen: 15 Sensoren je 4 Zoll Substrat.
- 3 Schnittansicht eines Testsensorelements.
- 4 LTCC-Substrat des Strömungssensors.

## HOHEMPFINDLICHER STRÖMUNGSSENSOR IN LTCC

### Motivation

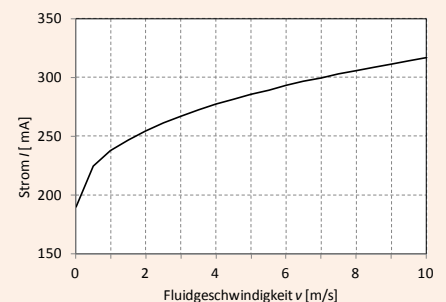
Bei LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramics) handelt es sich um eine Mehrlagenkeramik-Technologie, deren einzelne Lagen im ungesinterten Zustand strukturierbar und funktionalisierbar sind. Somit kann neben elektronischen Komponenten ein dreidimensionales Kanalsystem für die Messung von Fluidgeschwindigkeiten integriert werden. Die Strömungsmessung 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 Prototypen zeigen den erwarteten Verlauf der Strom-Geschwindigkeits-Beziehung. In zukünftigen Arbeiten wird der Prototyp durch eine integrierte Messschaltung vervollständigt und die Kennlinie linearisiert.

### Sensorstrom bei verschiedenen Fluidgeschwindigkeiten

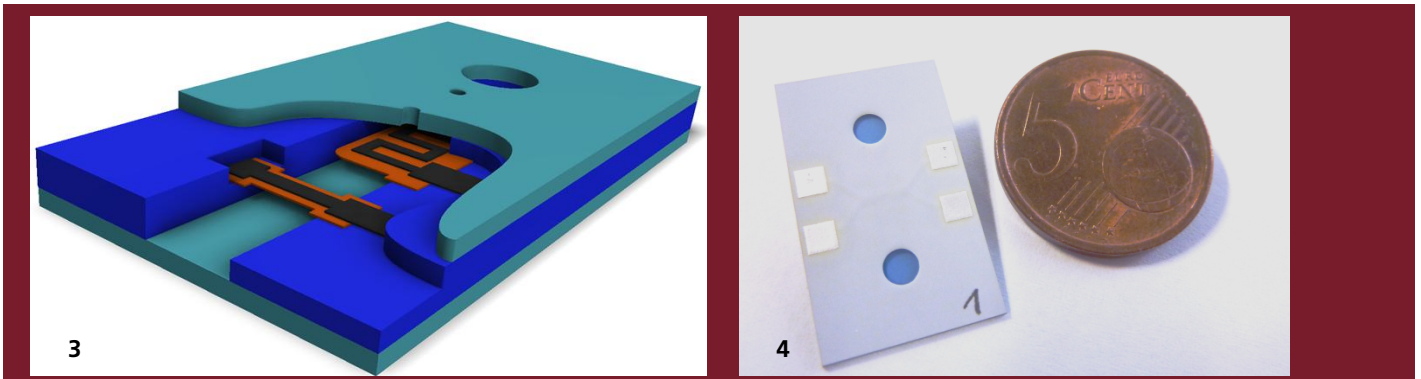


**Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS**

Winterbergstraße 28  
01277 Dresden

**Ansprechpartner**  
Dr. Steffen Ziesche  
Telefon 0351 2553-7875  
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)



- 1 Complete fluid flow sensor, dimensions 38 x 15 x 8 mm.
- 2 Fabrication in multiple panels: 15 sensors per 4 inch substrate.
- 3 Sensor test module in a sectional view.
- 4 LTCC part of the fluid flow sensor.

## LTCC-BASED HIGH-SENSITIVE FLOW SENSORS

### Motivation

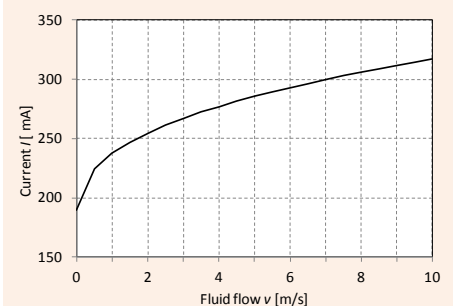
LTCC (low temperature co-fired ceramics) is a multilayer-technology. LTCC is easy to structure in the unsintered state. It enables the integration of three-dimensional systems like channels and cavities for flow measurement next to electronic devices. Integrated free-standing microstructures realize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

Sensor current at different fluid flows



### Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28  
01277 Dresden, Germany

#### Contact

Dr. Steffen Ziesche  
Phone +49 351 2553-7875  
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)