



1



2



- 1 *Herstellung piezokeramischer Fasern durch Faserspinntechnik*
- 2 *Mechanische Bearbeitung eines Piezofaserkomposits durch CNC-Fräsen.*
- 3 *Fokussierender Ultraschallwandler auf Basis eines Piezofaserkomposits*
- 4 *Piezokeramische Perlen*
- 5 *Piezofaserkomposite für die Sensorik, Aktorik und Ultraschalltechnik*

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

Winterbergstraße 28  
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr. Sylvia Gebhardt  
Telefon +49 351 2553 7694  
sylvia.gebhardt@ikts.fraunhofer.de

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



## PIEZOELEKTRISCHE KOMPOSITE UND WANDLER

### Motivation

Piezoelektrische Wandler auf Basis von Piezokeramik-Polymer-Verbundwerkstoffen finden als Sensoren, Aktoren, Ultraschallwandler oder Generatoren vor allem in der Adaptronik, in der Medizintechnik sowie in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung Einsatz. Im Sinne einer kosten- und leistungseffektiven Herstellung solcher Wandler müssen sowohl die verwendeten piezokeramischen Komponenten als auch die daraus entstehenden piezoelektrischen Komposite speziell auf den Anwendungsfall zugeschnitten sein.

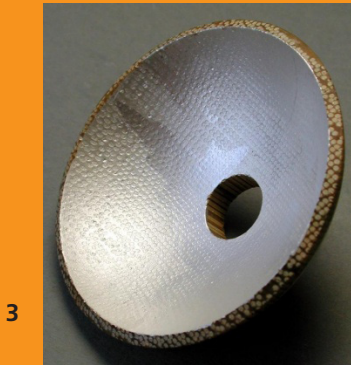
### Ergebnisse

Am Fraunhofer IKTS werden piezokeramische Fasern und Perlen über Spinnverfahren hergestellt. Damit steht eine leistungsfähige Technologie zur Herstellung dichter piezokeramischer Elemente in breiter Geometrievariation zur Verfügung. So konnten bisher PZT-Fasern mit Durchmessern  $d = 100\text{--}800$

$\mu\text{m}$  und einer Länge  $l = 150$  mm sowie PZT-Perlen mit Durchmessern  $d = 0,8\text{--}1,6$  mm gefertigt werden. Durch Einbettung der PZT-Komponenten in Polymerwerkstoffe entstehen piezoelektrische Komposite, die die Eigenschaften der Piezokeramik mit den Eigenschaften des Matrixmaterials kombinieren. Je nach Applikationsfall lassen sich über gezielte Auswahl und Anordnung der Komponenten, 3D-Bearbeitung der Komposite sowie strukturierte Abscheidung von Elektroden die Eigenschaften der piezoelektrischen Wandler einstellen.

### Leistungsangebot

- Entwicklung funktionskeramischer Komponenten über Spinntechnik
- Design, Auslegung und Fertigung piezoelektrischer Wandler
- Charakterisierung dielektrischer, piezoelektrischer, elektromechanischer und akustischer Eigenschaften



3

4

5

- 1 Fabrication of piezoceramic fibers by fiber spinning process
- 2 CNC machining of piezofiber composite
- 3 Focusing ultrasonic transducer based on piezofiber composite
- 4 Piezoceramic pearls
- 5 Piezofiber composites for sensors, actuators and ultrasonic transducers

## PIEZOELECTRIC COMPOSITES AND TRANSDUCERS

### Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28  
01277 Dresden

Contact

Dr. Sylvia Gebhardt  
Phone +49 351 2553-7694  
sylvia.gebhardt@ikts.fraunhofer.de

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

### Motivation

Piezoelectric transducers based on piezoceramic-polymer-composites are predominantly used as sensors, actuators, ultrasonic transducers, or energy harvesters in smart structures, medical science and non-destructive testing. In the sense of cost- and performance-effective production piezoceramic components as well as resulting piezoelectric composites have to be adjusted to application needs.

### Results

At Fraunhofer IKTS a spinning process has been developed to manufacture freeformed piezoceramic components like fibers and pearls. This allows for an efficient production of dense piezoceramic elements in a broad geometry range. PZT fibers with diameters  $d = 100\text{--}800\ \mu\text{m}$  cut to a length of  $l = 150\ \text{mm}$  as well as PZT pearls with diameters  $d = 0.8\text{--}1.6\ \text{mm}$  could be manufactured so far. For the development of piezoelectric com-

posites PZT components are embedded into polymer materials combining functionality of the piezoceramic with mechanical stability of the matrix. Depending on application electromechanical properties of the piezoelectric transducers can be adjusted by selected choice and alignment of piezoceramic components, 3D machining of piezocomposites and structured deposition of electrodes.

### Services offered

- Development of electroceramic components
- by fiber spinning process
- Layout, design and fabrication of piezoelectric transducers for sensors, actuators, ultrasonic transducers and energy harvesters
- Characterization of dielectric, piezoelectric, electromechanical, and acoustic properties

