

SFB/TR 39 Chemnitz - Dresden - Erlangen

Großserienfähige Produktionstechnologien für leichtmetall- und faserverbundbasierte Komponenten mit integrierten Piezosensoren und -aktoren

Wissenschaftliche Ausrichtung der Einrichtung

Fokus:
Hochleistungskeramiken von der grundlagenorientierten Vorlauforschung bis zur Anwendung in Systemen

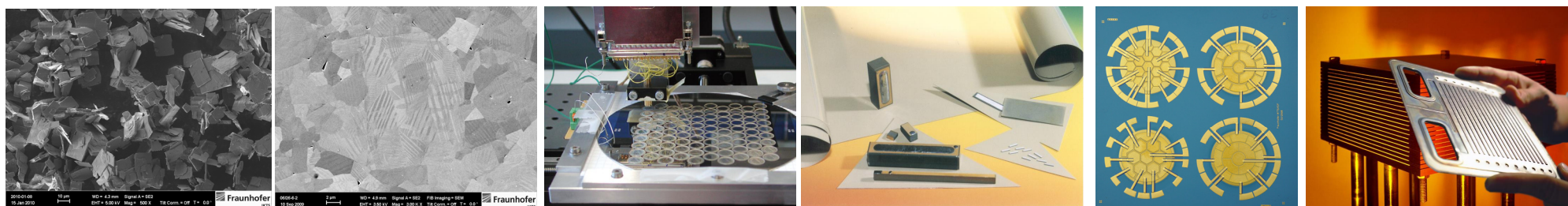
Forschungsschwerpunkte:

- Struktur- und Funktionskeramik, Sintern, Charakterisierung
- Mikro- und Energiesysteme
- Intelligente Materialien und Systeme, adaptronische Anwendungen
- Werkstoff- und Systemsimulation

Erweiterte Ausstattung durch SFB/TR39 :
Entwicklung der Messtechnik für Polarisationsmessungen unter mechanischer Spannung im Temperaturbereich -190...+200 °C.

Rückwirkungen des SFB/TR39:
Entwicklung bleifreier Piezokeramiken (System KNN), texturierter ferroelektrischer Keramiken und von Methoden der Hochdurchsatzcharakterisierung, Simulation piezokeramischer Bauteile

Spezifische Kooperationen zum Forschungsthema:
Alpia-Adria Universität Klagenfurt (Prof. Kaltenbacher)



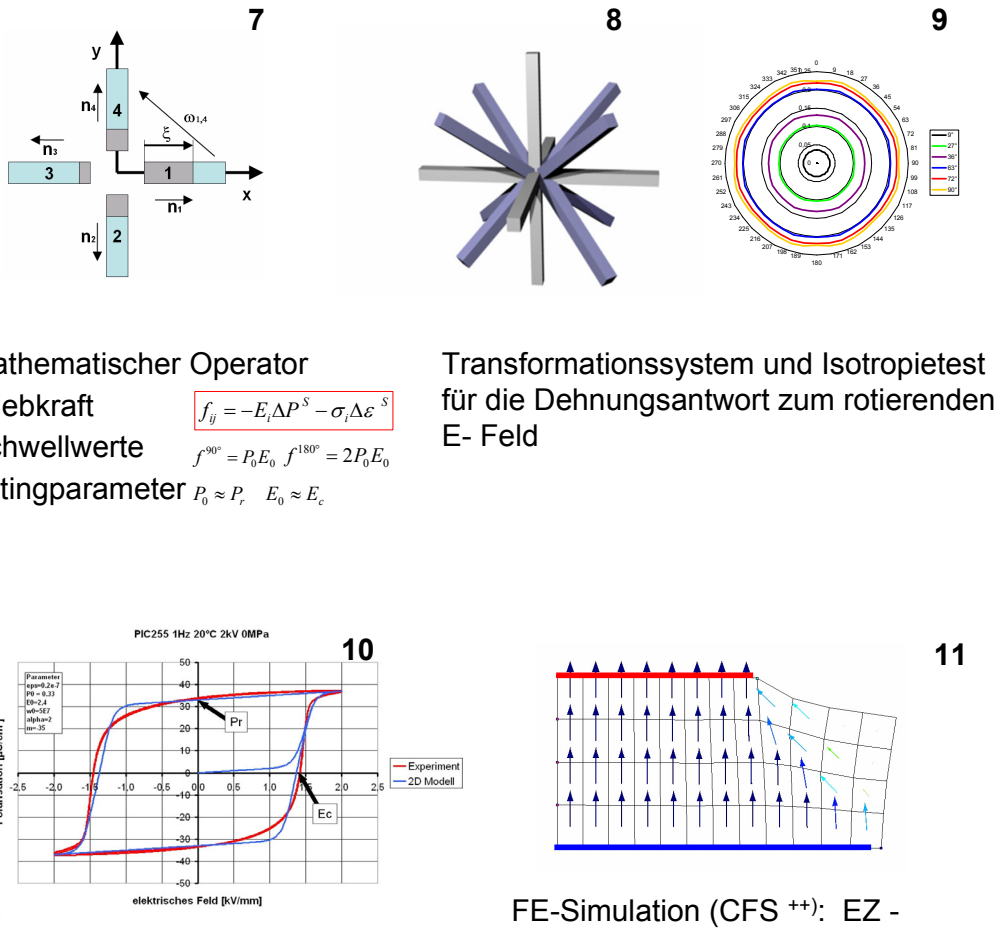
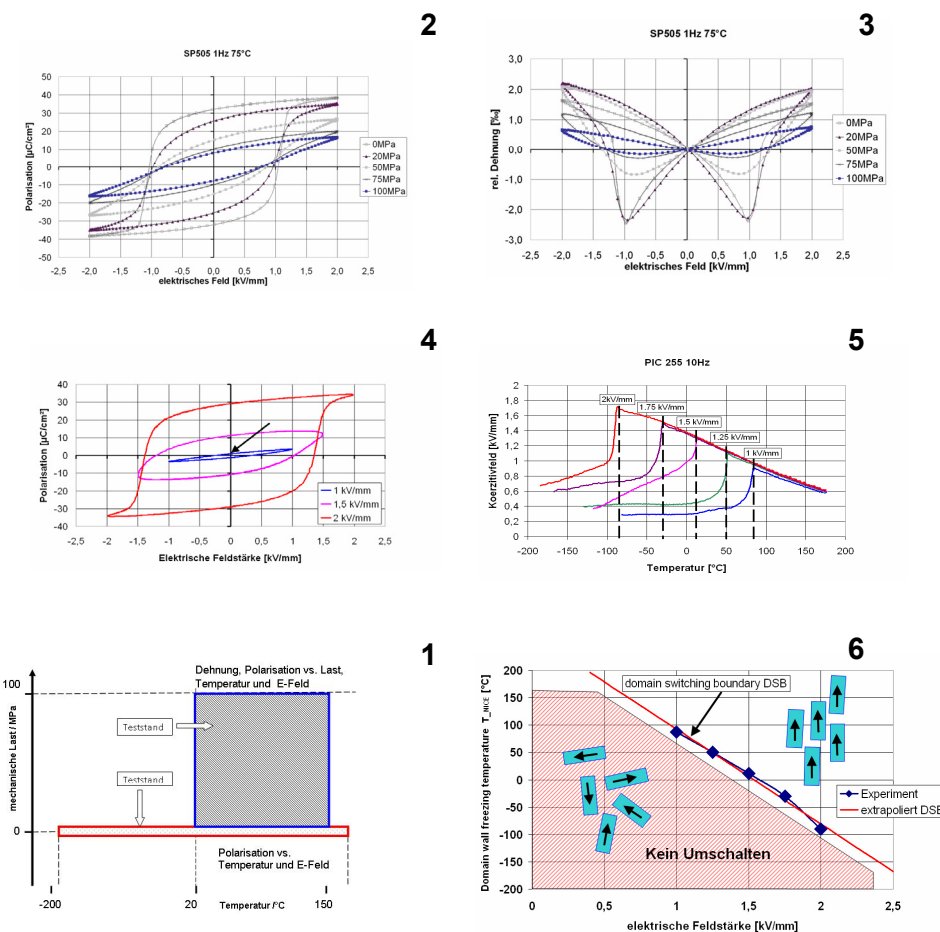
Ergebnisse des ersten Antragszeitraumes

Experimente

- **Aufbau der Messtechnik** (Parameterraum 1)
- **Systematische Hysteresemessungen**, ca. 15.000 Records (2, 3)
- **Grenzparameter** (elektrische Feldstärke, Temperatur) für Domänenwandpinnung (4, 5) und **Prozessfenster** für Polarisierung (6)

Simulation

- **Nichtlineares Materialmodell**, beschreibt Polarisations- und Dehnungshysterese piezokeramischer Werkstoffe (7, 8, 9)
- **Sehr gute Übereinstimmung** von Modellrechnung und Experiment (10)
- **Implementierung Materialgesetz** in das FE – Programmpaket CFS++ und erste erfolgreiche Funktionstests (11)



Mathematischer Operator
 Triebkraft $f_{ij} = -E_i \Delta P^S - \sigma_i \Delta \epsilon^S$
 Schwellwerte $f^{90^\circ} = P_0 E_0$ $f^{180^\circ} = 2P_0 E_0$
 Fittingparameter $P_0 \approx P_r$ $E_0 \approx E_c$

Transformationssystem und Isotropietest für die Dehnungsantwort zum rotierenden E- Feld

Vergleich Messung – Simulation

FE-Simulation (CFS ++): EZ - Verformung infolge Polarisation

Teilprojekt C3 (Leiter Dr. rer. nat. A. Schönecker):

Auslegung der Polarisierungstechnologie für Serienprozesse zur Herstellung adaptiver Strukturkomponenten

