

Dipl.-Ing. Andrea Eckebracht, Regensburg

**Herstellungsbedingte
Eigenspannungen in
Schichtverbunden aus
(Ba,Sr)-Titanatkeramik**

Reihe **5**: Grund- und Werkstoffe

Nr. **511**

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Eigenschaften von (Ba,Sr)–Titanatkeramik.....	5
2.1 Synthese von (Ba,Sr)–Titanat	5
2.2 Ferroelektrizität	8
3 Experimentelles.....	12
3.1 Pulverpräparation	12
3.1.1 Röntgendiffraktometrie	15
3.1.2 Partikelgrößenbestimmung.....	15
3.1.3 Bestimmung der Sintereigenschaften	16
3.2 Probenherstellung.....	17
3.2.1 Homogene Proben	17
3.2.2 Schichtverbunde	18
3.2.2.1 Ansatz des Schlickers.....	19
3.2.2.2 Folienziehen	21
3.2.2.3 Verpressen der Folien	22
3.2.2.4 Ausbrand der Organika und Sintern.....	24
3.3 Messungen und analytische Methoden	25
3.3.1 Messung der Schallgeschwindigkeiten.....	25
3.3.2 Messung des Längenausdehnung	27
3.3.3 Messung der Biegefestigkeit	28
3.3.4 Gefügeuntersuchungen	29
3.3.5 Dichtebestimmung.....	30
4 Mathematisches Modell	32
4.1 Modellrechnung für Mehrschichtverbunde.....	32
4.2 Parameterstudien für 2–Schichtverbunde	40
4.3 Parameterstudien für 3–Schichtverbunde	42
5 Ergebnisse.....	47
5.1 Bestimmung der Materialparameter.....	47
5.1.1 Bestimmung der Querkontraktionszahlen	47
5.1.2 Bestimmung der E–Moduli	49

VI

5.1.3 Bestimmung der Wärmeausdehnungskoeffizienten	53
5.2 Bestimmung der Biegebruchfestigkeiten	59
5.2.1 Bruchflächen.....	59
5.2.2 Gefüge der Biegestäbchen.....	62
5.3 Schichtverbunde.....	64
5.3.1 Verbunde mit unsymmetrischen Schichtaufbau.....	66
5.3.1.1 2-Schichtverbunde.....	66
5.3.1.2 Mehrschichtverbunde.....	70
5.3.2 Verbunde mit symmetrischen Schichtaufbau.....	75
6 Diskussion.....	78
6.1 Gefüge.....	78
6.2 Berechnungen im Vergleich mit den Ergebnissen.....	79
6.2.1 Unsymmetrische Verbunde.....	80
6.2.1.1 2-Schichtverbunde.....	80
6.2.1.2 Mehrschichtverbunde.....	84
6.2.2 Symmetrische Verbunde.....	92
7 Zusammenfassung.....	95
8 Literaturverzeichnis.....	98