

**INFRAROTSPEKTROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN AN BORALUMINATEN
MIT MULLITSTRUKTUR**

D. Voll¹, A. Beran¹ & H. Schneider²

¹Institut für Mineralogie und Kristallographie
Universität Wien, Geozentrum, Althanstrasse 14, A-1090 Wien, Austria

²Institut für Werkstoff-Forschung
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), D-51147 Köln, Germany

Mullit ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) ist aufgrund seiner exzellenten thermomechanischen Eigenschaften (u. a. geringe thermische Dehnung, hohe Kriechbeständigkeit) ein sehr wichtiges Material für die Herstellung von oxidischen Hochleistungskeramiken [1]. Mullit-isotype Verbindungen sind in den Systemen $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-GeO}_2$, $\text{Ga}_2\text{O}_3\text{-GeO}_2$, $\text{M}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3$ mit $\text{M} = \text{Na, K, Rb}$ und $\text{M}_2\text{O-Ga}_2\text{O}_3$ mit $\text{M} = \text{K, Rb}$ bekannt. Boraluminate mit Mullitstruktur wurden erstmals 1992 von MAZZA ET AL. [2] im Stabilitätsfeld $\text{Al}_{6-x}\text{B}_x\text{O}_9$, ($1 \leq x \leq 2$), beschrieben. Diese metastabilen Verbindungen entstehen aus chemisch synthetisierten Boraluminat-Precursoren im Temperaturbereich zwischen 900 und 1000°C und gehen bei höheren Temperaturen in die Phase $9\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3$ über.

Die Boraluminat-Mullite wurden synthetisiert durch thermische Zersetzung von Mischungen aus Aluminiumnitrat und Borsäure mit Glycerin als Reduktionsmittel. Die pauschale Zusammensetzung wurde variiert zwischen $\text{Al/B} = 5$ und $\text{Al/B} = 2$.

FTIR Pulverspektren der B-Al-Mullite zeigen Absorptionen im Bereich zwischen 1500 bis 400 cm^{-1} . Das Spektrum der Al-reichsten Verbindung ist charakterisiert durch eine starke und breite Absorptionsbande bei 1300 cm^{-1} und ein Bandensystem im Bereich zwischen 1100 und 450 cm^{-1} . Die Bande bei 1300 cm^{-1} kann den B–O-Streckschwingungen planarer BO_3 -Gruppen zugeordnet werden. Die Bandengruppe im niederenergetischen Bereich wird durch Al–O-Streck- und Al–O–Al-Deformationsschwingungen von tetraedrisch koordiniertem Al bestimmt. Weiter treten Deformationsschwingungen der BO_3 -Gruppen und Streckschwingungen der (AlO_6) -Oktaeder auf. In borreicheren Zusammensetzungen erscheinen im IR-Spektrum zwei zusätzliche Banden bei 1100 und 1000 cm^{-1} , die an Intensität mit dem Borgehalt zunehmen und B–O-Streckschwingungen von vierfach koordiniertem Bor zugeordnet werden. Die FTIR-Spektren der Boraluminate werden für die borreichen Proben zunehmend komplex und feinstrukturiert.

Literatur

- [1] SCHNEIDER, H., OKADA, K. & PASK, J. A. (1994): Mullite and mullite ceramics. - John Wiley & Sons, Chichester, pp. 251.
- [2] MAZZA, D., VALLINO, M. & BUSCA, G. (1992): Mullite-type structures in the systems $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Me}_2\text{O}$ ($\text{Me} = \text{Na, K}$) and $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$. - J. Am. Ceram. Soc., 75, 1929-1934.