

Inhalt

1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Grundlagen	4
2.1 Reaktionssintern von Mullit	4
2.2 Sintermechanismen	7
2.2.1 Sintern von amorphem Material	8
2.2.2 Sintern von kristallinem Material	8
3 Material	14
3.1 Ausgangsmaterialien für das Reaktionssintern zu 3/2-Mullit	14
3.1.1 Al ₂ O ₃ -Pulver (α -Al ₂ O ₃)	14
3.1.2 SiO ₂ -Pulver (amorph, Quarz, Cristobalit)	14
3.2 Mullit-Pulver für einen Vergleich des Sinterverhaltens	18
3.2.1 Sintermullit-Pulver	18
3.2.2 Schmelzmullit-Pulver	19
4 Experimentelle Durchführung	25
4.1 Vorbemerkungen zur Grünkörperherstellung und -optimierung	25
4.2 Herstellung der Proben	28
4.2.1 Pulveraufbereitung	28
4.2.2 Formgebung	30
4.2.3 Sintern	32
4.2.4 Heißisostatisches Pressen	34
4.3 Charakterisierungsmethoden	35
4.3.1 Dichtebestimmung	35
4.3.2 Dilatometrie	35
4.3.3 Röntgenographie	36
4.3.4 Mikroskopie	36

5 Reaktionssintern von α-Al_2O_3 und verschiedenen SiO_2-Modifikationen (amorph, Quarz, Cristobalit) zu 3/2-Mullit	38
5.1 Amorphes SiO_2 + Korund	38
5.1.1 SiO_2 -Glas + Korund	38
5.1.2 Vergleichende Untersuchungen an anderen Kombinationen von amorphem SiO_2 und Korund	40
5.2 Quarz + Korund	48
5.2.1 Quarz 1 + Korund	48
5.2.2 Quarz 2 + Korund	50
5.3 Cristobalit + Korund	60
5.4 Untersuchungen an Sinter- und Schmelzmullitpulvern	66
5.5 Reaktions- und Sintermechanismen von α - Al_2O_3 / SiO_2 -Reaktionspaaren	69
5.5.1 Amorphes SiO_2 + Korund	69
5.5.2 Quarz + Korund	72
5.5.3 Cristobalit + Korund	77
5.5.4 Vergleichende Betrachtungen zum Reaktionssintern und dem Sintern von Mullitpulver	84
6 Modifizierung des Verdichtungsverhaltens, der Mullitisierung und der Gefügeausbildung beim Reaktionssintern von SiO_2-Glas und Korund	86
6.1 Modifizierung durch Zugabe von Mullit-Prekursoren als Keimbildner	86
6.2 Modifizierung durch Zugabe von Sinteradditiven	93
6.2.1 MgO	95
6.2.2 Cr_2O_3	96
6.2.3 TiO_2	97
6.3 Reaktions- und Sintermechanismen von Al_2O_3 / SiO_2 -Reaktionspaaren bei Zugabe von Mullitprekursoren und bei Zugabe von Sinteradditiven	108
7 Zusammenfassung	112
Literaturverzeichnis	115