

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1 - 2
2	Literatur	3 - 17
2.1	Reaktionsformverfahren	3
2.2	Oxidationsverhalten von Al	7
2.3	Al ₂ O ₃ /ZrO ₂ -Verbundwerkstoffe	10
2.4	Pulvermahlung	16
3.	Grundlagen des RBAO - Verfahrens	18 - 24
3.1	Prinzip	18
3.2	Prozeßschema	19
3.3	RBAO-Weiterentwicklungen	21
4.	Experimentelle Durchführung	25 - 34
4.1	Ausgangsstoffe, Pulverzusammensetzungen	25
4.2	Probenherstellung	27
4.3	Untersuchungsverfahren	29
4.3.1	Pulver- und Grünkörpercharakterisierung	29
4.3.2	Phasenentwicklung	30
4.3.3	Reaktionsverhalten	31
4.3.4	Gefügeentwicklung	32
4.3.5	Mechanische Eigenschaften	33
5.	Ergebnisse	35 - 75
5.1	Pulver- und Grünkörpereigenschaften	35
5.2	Phasenentwicklung	40
5.2.1	Phasenentwicklung während des Mahlens	40
5.2.2	Phasenentwicklung während der Reaktionsphase	45
5.2.3	Einfluß von ZrO ₂ auf die $\gamma \rightarrow \alpha$ -Umwandlung	45

5.3	Reaktionsverhalten	46
5.3.1	Gewichtsänderung	47
5.3.2	Einfluß der Mahldauer	49
5.3.3	Einfluß des Preßdruckes	50
5.3.4	Einfluß des ZrO_2 -Gehaltes	50
5.3.5	Einfluß des Sauerstoffpartialdruckes	52
5.4	Gefügeentwicklung	53
5.4.1	Gefügeentwicklung während des Reaktionsbindens	53
5.4.2	Einfluß der Mahldauer	55
5.4.3	Einfluß von ZrO_2	56
5.4.4	Heißisostatische Nachverdichtung	60
5.5	Mechanische Eigenschaften	63
5.5.1	Einfluß von ZrO_2	63
5.5.2	Festigkeit in Abhängigkeit von der Dichte	65
5.5.3	Umwandlungsverstärkung	66
5.6	Prozeßfehler	70
6.	Diskussion	76 - 103
6.1	Pulver- und Grünkörpereigenschaften	76
6.2	Reaktionsverhalten	80
6.2.1	Grundlagen	80
6.2.2	Al-Partikelgrößeneinfluß	84
6.2.3	Reaktionsmechanismen	87
6.2.4	Einfluß von ZrO_2	90
6.2.5	Einfluß des Preßdruckes	91
6.2.6	Beispiele	93
6.3	Phasen- und Gefügeentwicklung	96
6.4	Mechanische Eigenschaften	97
6.5	Schrumpfungsverhalten	99
6.6	Wirtschaftlichkeit, Anwendungspotential	101
7.	Zusammenfassung	104 - 106

8. Anhang	107 - 117
8.1 Volumen- und Gewichtsbilanzen beim RBAO-Prozeß	107
8.2 Berechnung der theoretischen linearen Schrumpfung	109
8.3 Berechnung des Anteils während der Mahlung oxidierten Al	110
8.4 Berechnung der theoretische Dichte	111
8.5 Berechnung der Aktivierungsenergie und der kinetischen Konstante	112
8.6 Berechnung des kritischen Teilchenradius	113
8.7 Berechnung der Sauerstoffleitfähigkeit in RBAO	116
9. Liste der verwendeten Symbole und Abkürzungen	118 - 120
10. Literaturverzeichnis	121 - 130