

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG	1
1. Einleitung und Zielsetzung	1
1.1 Einleitung	1
1.2 Motivation und Ziel der Arbeit	3
THEORETISCHER TEIL	8
2. Szintillatoren	8
2.1 Allgemein	8
2.2 Organische Szintillatoren	9
2.3 Anorganische Szintillatoren	12
3. Positron-Emissions-Tomographie	14
3.1 Allgemeines	14
3.2 γ -Strahlung	15
3.3 PET-Nuklide	16
3.4 PET-Untersuchung	19
3.5 Detektormaterialien	21
4. Materialauswahl	24
4.1 Granate	24
4.1.1 Allgemein	24
4.1.2 Yttrium-Aluminium-Granat (YAG)	25
4.1.3 Luthetium-Aluminium-Granat (LuAG)	27
4.2 Phosphate	27
4.2.1 Allgemein	27
4.2.2 Yttriumphosphat	29
5. Vom Grünkörper zur Keramik	30
5.1 Synthese	30
5.1.1 Allgemein	30
5.1.2 Pechini-Methode	30
5.1.3 Sol-Gel-Synthese	31
5.1.4 Co-Prezipitationsmethode	34
5.1.5 Festkörperreaktion	35
5.2 Formgebung des Pulvers	36
5.2.1 Allgemein	36
5.2.2 Uniaxiales Pressen	37
5.2.3 Isostatisches Pressen	38
5.2.4 Schlickergußmethode	38
5.3 Sinterung	39
5.3.1 Allgemein	39

Inhaltsverzeichnis

5.3.2 Festphasensinterung.....	41
5.3.3 Flüssigphasensinterung.....	43
5.3.4 Sintern mit Additiven.....	46
5.3.5 Reaktionssintern.....	47
5.3.6 Drucksinterung.....	47
5.3.7 Besonderheit der Sinterung nanokristalliner Gefüge.....	48
6. Transparente Keramiken.....	50
6.1. Allgemein.....	50
6.2. Transparenz.....	51
6.2.1 Lichtstreuung.....	53
EXPERIMENTELLER TEIL.....	55
7. Experimentelle Methoden.....	55
7.1 Pulversynthese.....	55
7.1.1 Pechini-Synthese von Yttrium-Aluminium-Granat.....	55
7.1.2 Sol-Gel-Synthese von Yttrium-Aluminium-Granat.....	56
7.1.3 Co-Präzipitations-Synthese von Yttrium-Aluminium-Granat.....	57
7.1.4 Festkörperreaktions-Synthese von Yttrium-Aluminium-Granat.....	57
7.2 Pulveraufbereitung.....	57
7.2.1 Homogenisierung der Pulver.....	58
7.2.2 Probenherstellung.....	58
7.3 Pulvercharakterisierung.....	59
7.3.1 Chemische Analysen.....	59
7.3.2 Differentielle Thermoanalyse (DTA).....	60
7.3.3 Dilatometrie (Sinterverhalten).....	60
7.3.4 Röntgenbeugung.....	61
7.3.5 Rasterelektronenmikroskopie.....	62
7.3.6 Transmissionsmessungen.....	63
7.3.7 Dichtebestimmung.....	64
7.3.8 Korngrößenanalyse.....	65
8. Ergebnisse und Diskussion.....	66
8.1 Pulvercharakterisierung.....	66
8.1.1 Pulversynthese nach der Pechini-Methode.....	66
8.1.2 Pulversynthese nach Co-Präzipitationsmethode.....	73
8.1.3 Pulversynthese nach Sol-Gel-Methode.....	77
8.1.4 Festkörperreaktionen.....	81
8.2 Press- und Sinterversuche.....	85
8.2.1 Allgemein.....	85
8.2.2 Press- und Sinterversuche der Pechini-Pulver.....	86
8.2.3 Press- und Sinterversuche der Co-Präzipitationspulver.....	92

Inhaltsverzeichnis

8.2.4 Press- und Sinterversuche der Sol-Gel-Pulver.....	95
8.2.5 Press- und Sinterversuche mit Festkörperreaktion-Pulvern.....	100
8.2.6 Press- und Sinterversuche der gelieferten Projektpartner-Pulver	116
8.2.6.2 Luthetium-Aluminium-Granat (LuAG)	116
8.2.6.3 Luthetiumphosphat	123
8.3 Optische Eigenschaften transparenter Keramik.....	126
8.3.1 Allgemein	126
8.3.1 Yttrium-Aluminium-Granat.....	127
8.3.2 Luthetium-Aluminium-Granat.....	130
9. Zusammenfassung und Ausblick.....	134
9.1 Zusammenfassung.....	134
9.2 Ausblick.....	138
10. Literatur.....	141