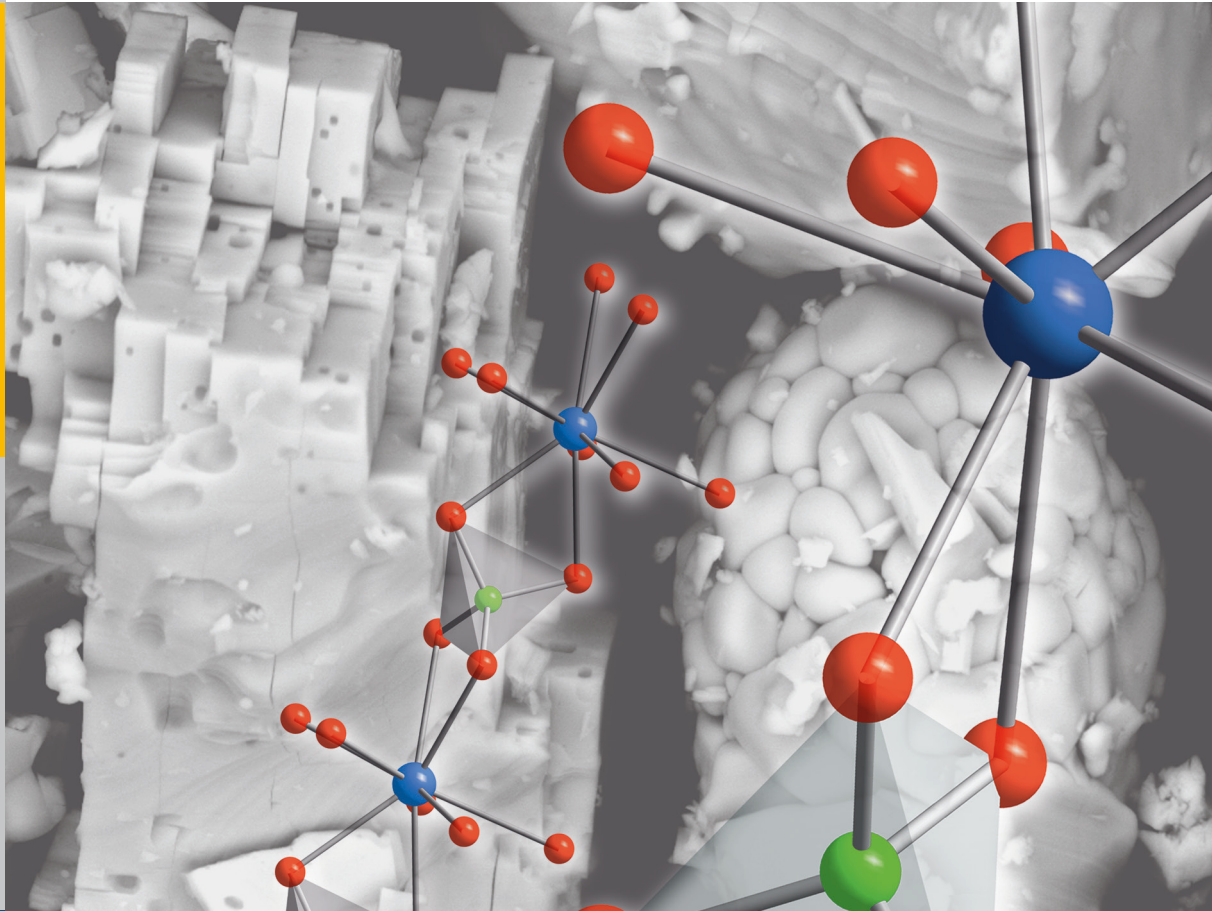


Keramiken des Monazit-Typs zur Immobilisierung von minoren Actinoiden und Plutonium

Julia Maria Heuser



Energie & Umwelt /
Energy & Environment
Band / Volume 278
ISBN 978-3-95806-076-0

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Nukleare Entsorgung und Reaktorsicherheit (IEK-6)

Keramiken des Monazit-Typs zur Immobilisierung von minoren Actinoiden und Plutonium

Julia Maria Heuser

Schriften des Forschungszentrums Jülich
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 278

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-076-0

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung / Abstract	v
1 Einleitung	1
2 Wissenschaftlicher Hintergrund	5
2.1 Monazit-Keramiken	5
2.1.1 Kristallstruktur	6
2.1.2 Strahlenschäden	19
2.2 Mögliche Syntheserouten für Monazite	25
2.3 Ausgewählte Methoden zur strukturellen Charakterisierung	29
2.3.1 Röntgen-Pulverdiffraktometrie	29
2.3.1.1 Rietveld-Methode	31
2.3.2 Schwingungsspektroskopie	34
3 Ziel der Arbeit	45
4 Material und verwendete Methoden	49
4.1 Synthese und Nachbehandlung	49
4.1.1 Präzipitation	49
4.1.2 Hydrothermalsynthese	50
4.1.3 Calcinierung und Sinterung	51
4.1.4 Pelletpräparation	53
4.1.5 Dünnschliffpräparation	53
4.1.6 FIB-Lamellenpräparation	54
4.2 Analysemethoden	55
4.2.1 ICP-OES	55
4.2.2 Rasterelektronenmikroskopie	55
4.2.3 Thermische Analyse	56
4.2.4 Dichtebestimmung	56
4.2.5 Polarisationsmikroskopie	56

4.2.6	Röntgen-Pulverdiffraktometrie	57
4.2.7	Schwingungsspektroskopie	59
4.3	Simulation von Strahlenschäden	62
4.3.1	Computersimulationen	62
4.3.2	Experimentelle Simulationen	63
5	Ergebnisse und Diskussion	67
5.1	Strukt. Charakterisierung von L_n -Phosphaten des Monazit-Typs . . .	67
5.1.1	Charakterisierung der Fernordnung	67
5.1.2	Charakterisierung der Nahordnung	72
5.2	Sinter-Optimierungen einer Sm-Monazit-Keramik	86
5.3	Beständigkeit von Sm-Monazit-Keramiken gegenüber Strahlenschäden	94
5.3.1	Computersimulationen mit <i>SRIM</i>	94
5.3.2	Experimentelle Simulationen durch Schwerionenbeschuss mit Gold-Ionen	102
5.4	Strukt. Flexibilität von Sm-Monazit - Einbau fremder L_n -Kationen .	109
5.4.1	(Sm,Ce)PO ₄ -Mischkristalle	109
5.4.1.1	Charakterisierung der Fernordnung	109
5.4.1.2	Charakterisierung der Nahordnung	112
5.4.2	(Sm,Tb)PO ₄ -Mischkristalle	114
5.4.2.1	Phasenanalyse & Charakterisierung der Fernordnung	115
5.4.2.2	Charakterisierung der Nahordnung	124
5.4.2.3	Druckabhängige Phasenstabilitäten	134
6	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	145
7	Ausblick	151
	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis	153
	Abbildungsverzeichnis	161
	Tabellenverzeichnis	164
	Literaturverzeichnis	164
	Anhang	189
1	Relevante Charaktertafeln und Korrelationstabellen	189
2	Verwendete Chemikalien und Probenübersicht	193

3	Datensätze zu Kapitel 5	195
	Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge	207
	Danksagung	211

**Energie & Umwelt /
Energy & Environment
Band / Volume 278
ISBN 978-3-95806-076-0**

