

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
2	Die untersuchten Kristallsysteme.....	5
2.1	Olivine.....	5
2.1.1	Olivinstruktur .....	5
2.1.2	Stabilitätsbereich .....	8
2.1.3	Defektstruktur.....	10
2.1.4	Transporteigenschaften .....	11
2.2	Pcrowskit.....	12
2.2.1	BaTiO <sub>3</sub> .....	12
2.2.2	BaTiO <sub>3</sub> :Ho <sup>3+</sup> .....	13
2.3	Bismutgallat (Bi <sub>2</sub> Ga <sub>4</sub> O <sub>9</sub> ) .....	14
2.4	Maycnit (12CaO·7Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).....	16
3	Grundlagen optischer Absorptionsprozesse .....	19
3.1	Absorptionsprozesse bei Lichtanregung .....	20
3.1.1	Ligandenfeldübergänge .....	20
3.1.2	Charge-Transfer-Übergänge.....	21
3.1.3	Absorption durch Polaronen.....	21
3.1.4	Fundamentalabsorption .....	23
3.1.5	Absorption durch Exzitonen.....	23
3.1.6	Absorption durch Farbzentren.....	23
3.2	Lumineszenz.....	24
3.3	Kristallfeld- / Ligandenfeldtheorie .....	24
3.4	Intensität von optischen Übergängen .....	25
3.5	Temperaturabhängigkeit von optischen Banden .....	26
3.6	Auswahlregeln.....	28
3.7	Polarisation .....	29
3.8	Optische Spektroskopie von Pulvern (Remission).....	30
3.9	Absorptionseigenschaften von Lanthanoiden .....	32
4	Experimentelles.....	35
4.1	Herkunft und Beschaffenheit der Proben .....	35

4.2	Aufbau der Messapparaturen .....	37
4.2.1	Transmission .....	37
4.2.2	Emission .....	39
4.3	Hochtemperaturmessungen .....	40
4.3.1	Apparaturen für Transmissionsexperimente .....	40
4.3.2	Entwicklung eines Lumineszenz-Ofens .....	42
4.3.3	Einstellung spezifischer Sauerstoffpartialdrücke .....	45
4.3.4	Korrektur der Wärmestrahlung .....	46
4.4	Gleichgewichts- und Relaxationsexperimente .....	47
5	Ergebnisse und Diskussion.....	49
5.1	Defekte in Kobaltolivin-Einkristallen.....	49
5.1.1	Absorptionsspektren.....	49
5.1.2	Defektspektren .....	51
5.1.3	Defektstruktur und Defektreaktionen.....	54
5.1.4	Sauerstoffaktivitätsabhängigkeit der Defektkonzentration in $\text{Co}_2\text{SiO}_4$ .....	55
5.1.5	Charakterisierung der Defekte .....	58
5.1.6	Polarisationsabhängigkeit der Defektspektren.....	58
5.1.7	Analyse der Bandenform.....	59
5.2	Relaxationsmessungen .....	63
5.2.1	Anisotropie der Diffusion.....	67
5.2.2	Diffusionsmodell.....	69
5.2.3	Temperaturabhängigkeit der Diffusion .....	71
5.3	Bariumtitanat $\text{BaTiO}_3$ .....	74
5.3.1	Absorptionsspektren.....	74
5.3.2	Re-oxidation eines reduzierten $\text{BaTiO}_3$ -Einkristalls .....	75
5.3.3	Kinetik der Re-oxidation von Bariumtitanat .....	77
5.4	Optische Spektroskopie an $\text{BaTiO}_3:\text{Ho}^{3+}$ .....	81
5.4.1	Reflexionsexperimente.....	81
5.4.2	Modellierung der Daten .....	84
5.4.3	Defekte in $\text{BaTiO}_3:\text{Ho}^{3+}$ .....	90
5.4.4	Lumineszenzmessungen.....	92
5.4.5	Lumineszenz am tetragonal-kubischen Phasenübergang .....	96
5.5	Mayenit $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{33}$ .....	99
5.5.1	Absorptionsspektren.....	99

5.5.2	Reduktionsexperimente .....	101
5.5.3	Fazit.....	108
5.6	Bismutgallat ( $\text{Bi}_2\text{Ga}_4\text{O}_9$ ) .....	110
5.6.1	Absorptionseigenschaften von $\text{Bi}_2\text{Ga}_4\text{O}_9$ -Kristallen.....	110
5.6.2	Untersuchung des photochromen Effekts von $\text{Bi}_2\text{Ga}_4\text{O}_9$ .....	114
5.6.3	Relaxationsmessungen der photoinduzierten Reaktion.....	118
6	Zusammenfassung.....	125
7	Anhang A .....	129
8	Anhang B.....	131
9	Literaturverzeichnis.....	133
<b>Lebenslauf</b>		