



Marc Kreye (Autor)

## **Optische Spektroskopie zur Untersuchung der Reaktivität komplexer Oxide**

Marc Kreye

---

**Optische Spektroskopie zur Untersuchung  
der Reaktivität komplexer Oxide**

---



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2789>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung .....	1
2 Theoretische Grundlagen .....	6
2.1 Kristallstrukturen der untersuchten Systeme.....	6
2.1.1 Granat .....	6
2.1.2 Olivin.....	7
2.1.3 Perowskit.....	9
2.2 Optische Absorption.....	11
2.2.1 Phänomenologische Grundlagen.....	11
2.2.2 Absorption infolge elektronischer Prozesse .....	13
2.2.3 Kristallfeld- / Ligandenfeldtheorie.....	14
2.2.4 Ladungstransferprozesse .....	18
2.2.5 Die Stärke elektronischer Übergänge.....	22
2.2.6 Grundlagen zur Gruppentheorie.....	23
2.2.7 Auswahlregeln.....	25
2.2.8 Temperaturabhängigkeit der Banden .....	29
2.2.9 Spektroskopische Besonderheiten der Lanthanoide.....	33
3 Experimentelles .....	38
3.1 Probenpräparation .....	38
3.2 UV/VIS/NIR-Spektrometer.....	40
3.3 Hochtemperaturexperimente .....	42
3.4 Temperatursprungexperimente.....	47
4 Ergebnisse und Diskussion.....	50
4.1 Untersuchungen am Ytterbiumgranat, $\text{Yb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ .....	52
4.1.1 Raumtemperaturspektren .....	52
4.1.2 Temperaturabhängigkeit der Spektren .....	61
4.1.3 Oxidation des Ytterbiumgranats – Spektrenserien.....	66
4.1.4 Monochromatische Experimente.....	72
4.1.5 Reduktion des Ytterbiumgranats .....	88
4.2 Untersuchungen an Cobaltolivinen, $(\text{Co}_x\text{Mg}_{1-x})_2\text{SiO}_4$ .....	93
4.2.1 $\text{Co}_2\text{SiO}_4$ – Gleichgewichtsmessungen.....	93
4.2.2 $\text{Co}_2\text{SiO}_4$ – Relaxationsexperimente.....	97

4.2.3 $(\text{Co}_{0.6}\text{Mg}_{0.4})_2\text{SiO}_4$ – Temperatursprungexperimente .....	103
4.2.4 $(\text{Co}_{0.6}\text{Mg}_{0.4})_2\text{SiO}_4$ – Kationenverteilung.....	108
4.3 Untersuchungen am Neodymgalliumoxid, $\text{NdGaO}_3$ .....	124
4.3.1 Raumtemperaturspektren .....	124
4.3.2 Temperaturabhängigkeit der Spektren .....	129
5 Zusammenfassung .....	137
Literatur.....	140