

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Die Methode der Katodolumineszenz	3
2.1 Generation der Überschußladungsträger	3
2.2 Rekombination der Überschußladungsträger	7
2.3 Meßtechnik zur Aufnahme der KL-Strahlung	11
2.3.1 KL-Zusatz am REM BS 300	12
2.3.2 Probenkühlung unter 77 K	12
2.3.3 Der Monochromator	16
2.3.4 Detektoren	17
2.3.5 Optische Filter	18
2.3.6 Meßwerterfassung	19
3. Bariumtitanat	21
3.1 Einkristallines BaTiO ₃	21
3.2 BaTiO ₃ -Keramik	24
3.3 Der PTC-Effekt	25
3.4 Das Heywang-Modell zum PTC-Effekt	26
3.5 Untersuchungen und Modelle zur Natur der Heywangschen Oberflächenzustände und ihrer Verteilung	29
3.6 Bisherige Untersuchungen zur KL von BaTiO ₃ -Keramiken	34
3.6.1 Erste KL-Experimente an BaTiO ₃ -Keramiken	34
3.6.2 KL-Experimente von Koschek und Kubalek	34
4. KL-Experimente an BaTiO ₃ -Keramiken und Einkristallen	37
4.1 Probenherstellung und -präparation	37
4.2 Bestimmung der Informationstiefe und der lateralen Auflösung des KL-Signals an BaTiO ₃	39
4.2.1 Absorptionsmessungen	39
4.2.2 Bestimmung der Diffusionslänge der angeregten Ladungsträger	40
4.2.3 Bestimmung der Informationstiefe und der lateralen Auflösung der KL für BaTiO ₃	40
4.2.4 Erfüllung der Niederinjektionsbedingungen	41
4.3 Ergebnisse der Experimente zum KL-Kontrast in BaTiO ₃ -Keramiken und zu den Einflüssen unterschiedlicher Dotierungen und Zusätze auf die KL- Eigenschaften des BaTiO ₃	42

4.3.1	Messungen zur KL bei Raumtemperatur	42
4.3.1.1	KL-Experimente an La-dotierten Proben bei Raumtemperatur	42
4.3.1.2	KL-Experimente an Y-dotierten Proben bei Raumtemperatur	47
4.3.1.3	KL-Experimente an in reduzierender Atmosphäre getemperten La- und Y-dotierten Proben bei Raumtemperatur	51
4.3.1.4	KL-Experimente an unbehandelten und getemperten, undotierten BaTiO ₃ -Keramiken und -Einkristallen bei Raumtemperatur	53
4.3.2	Messungen zur KL bei tiefen Temperaturen	55
4.3.2.1	Experimente zur Temperaturabhängigkeit der integralen KL-Intensität	55
4.3.2.2	Spektrale Verteilung des KL-Signals bei tiefen Temperaturen	63
4.4	Diskussion zur Natur der strahlenden Rekombinationszentren im BaTiO ₃ und zu den Ursachen des Korn-Korngrenzen-Kontrasts der keramischen BaTiO ₃ -Proben im KL-Bild	67
4.4.1	Zur Natur der strahlenden Rekombinationszentren im BaTiO ₃	68
4.4.2	Zu den Ursachen des Korn-Korngrenzen-Kontrasts der BaTiO ₃ -Keramiken im KL-Bild	70
5.	Phasenanalyse in BaTiO ₃ -Keramiken mittels kombinierter KL und ESMA	76
5.1	Nachweis titanreicher Fremdphasen	76
5.2	Nachweis Ca-reicher Fremdphasen	77
5.3	Nachweis Si-reicher Fremdphasen	79
5.4	Nachweis Y-reicher Fremdphasen	81
5.5	Entstehung von Fremdphasen an den Korngrenzen durch nachträgliches Tempern	83
6.	Zusammenfassung	85
	Anhang	88
	Literaturverzeichnis	90