

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Formelzeichen und Abkürzungen

1	Einführung	1
2	Grundlagen und Zielsetzung	4
2.1	Grundlagen der Defektchemie der Titanate	4
2.2	Gleichgewichtsbetrachtungen	6
2.3	Kinetik der Defekte	14
2.4	Transporteigenschaften von donatordotiertem SrTiO_3	16
2.5	Detailliertes Vorgehen	18
3	Präparation, Charakterisierung und erste Schlußfolgerungen	20
3.1	Präparationsverfahren und Charakterisierungsmethoden	20
3.2	Kompensationsmechanismen für $x=0,1$	25
3.2.1	Experimentelle Befunde für $x=0,1$	26
3.2.2	Diskussion der experimentellen Befunde für $x=0,1$	28
3.3	Kompensationsmechanismen mit steigendem Lanthangehalt x	31
3.3.1	Strukturelle Untersuchungen in der Kationenleerstellenkompensation	31
3.3.2	Interpretation der Beobachtungen in der Kationenleerstellenkompensation	35
3.3.3	Strukturelle Untersuchungen in der Elektronenkompensation	38
3.3.4	Interpretation der Beobachtungen in der Elektronenkompensation	42
3.4	Lanthandotiertes SrTiO_3 als Modells substanz (Teil 1) ?	44
4	Versuchs anordnungen zur Messung elektrischer Größen	47
4.1	Die Proben ...	47
4.1.1	... für Leitfähigkeitsmessungen	47
4.1.2	... für Halleffektmessungen	48
4.1.3	... für Thermokraftmessungen	51
4.2	Leitfähigkeitsmessung	51
4.2.1	Konkreter Versuchsaufbau	52
4.2.2	Einstellung und Überwachung des Sauerstoffpartialdruckes	54
4.2.3	Meßablauf	57
4.2.4	Leitfähigkeitsmessungen in einer geschlossenen Sauerstoffpumpe	58
4.2.5	Leitfähigkeitsmessung unterhalb Raumtemperatur	58
4.3	Halleffektmessung	58
4.3.1	Konkreter Versuchsaufbau	59
4.3.2	Meßablauf	59
4.3.3	Halleffektmessung bei tiefen Temperaturen	61
4.4	Thermokraftmessung	61
4.5	Fehlerbetrachtung	62
5	Die Messung elektrischer Größen	65
5.1	Phänomen und Vorgehensweise	65
5.2	Konstantenbestimmung: Elektronenbeweglichkeit	66
5.2.1	Bestimmung der Elektronenbeweglichkeit aus Leitfähigkeitsmessungen	66
5.2.2	Bestimmung der Elektronenbeweglichkeit aus Halleffektmessungen	68
5.2.3	Interpretation und Diskussion	70
5.3	Konstantenbestimmung: Reduktionskonstante	71
5.4	Konstantenbestimmung: Ionisierungsenergie der Sauerstoffleerstellen	73

5.4.1	Versuchsdurchführung und Ergebnisse	73
5.4.2	Interpretation und Diskussion	76
5.5	Konstantenbestimmung: Die Schottky-Konstante	79
5.6	Konstantenbestimmung: effektive Zustandsdichte	81
5.6.1	Versuchsdurchführung und Ergebnisse	81
5.6.2	Interpretation und Diskussion	83
5.7	Konstantenbestimmung: Bandabstand	88
5.7.1	Versuchsdurchführung und Ergebnisse	88
5.7.2	Interpretation und Diskussion	88
5.8	Konstantenbestimmung: Oxidationsenthalpie	91
5.9	Sonstige Parameter	92
5.10	Das Rechenmodell	92
5.10.1	Die Leistungsfähigkeit des Modells	93
5.10.2	Grenzen des Modells	99
5.11	Lanthandotiertes SrTiO ₃ als Modellsubstanz (Teil 2) ?	102
6	Einstellkinetik des Kationenteilgitters	104
6.1	Ausgangspunkt	104
6.2	Dynamische Leitfähigkeitsmessungen an dichtgesinterten Keramiken	105
6.3	Dynamische Massenänderungen von dichtgesinterten Keramiken	107
6.4	Weitere Untersuchungen an dichtgesinterten Keramiken	108
6.5	Dynamische Leitfähigkeitsmessungen an porösen Keramiken und an Einkristallen	109
6.6	Auswertung und Diskussion	111
7	Untersuchung der elektrischen Transportparameter	117
7.1	Undotierte, reduzierte SrTiO ₃ -Einkristalle	117
7.1.1	Meßergebnisse	117
7.1.2	Literaturvergleich, Diskussion und Interpretation	119
7.2	Lanthandotierte Sr _{1-x} La _x TiO ₃ -Einkristalle	121
7.3	Undotierte SrTiO ₃ -Keramiken	123
7.4	Sr _{1-x} La _x TiO ₃ -Keramiken mit x=0,003	125
7.4.1	Versuchsergebnisse	125
7.4.2	Diskussion	127
7.5	Sr _{1-x} La _x TiO ₃ -Keramiken mit zunehmendem Lanthangehalt	129
7.6	Vergleich Keramik-Einkristall	130
7.7	Diskussion	131
7.8	Abschließende Versuche	132
8	Zusammenfassung	136
Anhang A	Tabellarische Zusammenstellung wichtiger Begriffe	139
Anhang B	Formalismus, Massenwirkungsgleichungen und Konstanten des defektchemischen Modells	141
Anhang C	Feldberechnung	144
C.1	Berechnung des effektiven Elektrodenabstandes l_{eff}	144
C.2	Berechnung des Korrekturfaktors k_{H}	145
Literaturverzeichnis		148