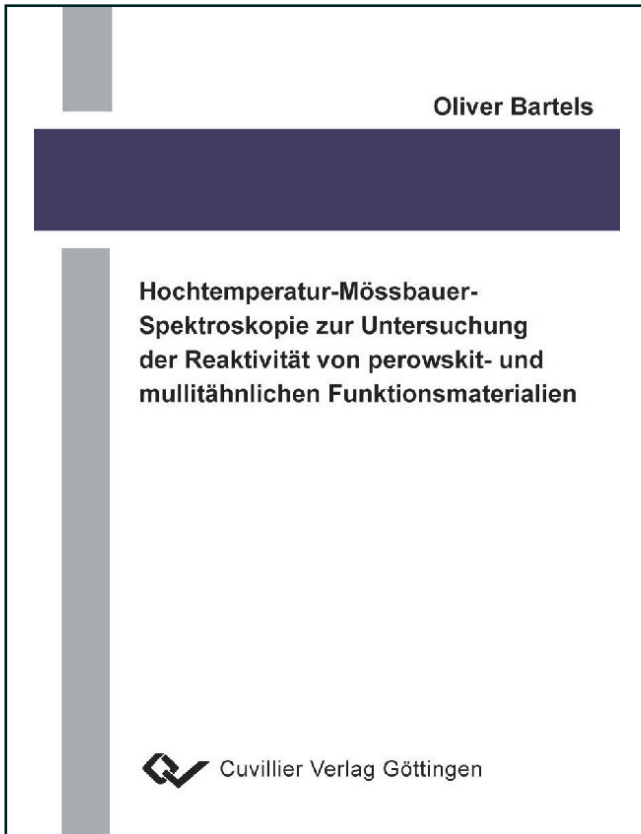




Oliver Bartels (Autor)

Hochtemperatur-Mössbauer-Spektroskopie zur Untersuchung der Reaktivität von perowskit- und mullitähnlichen Funktionsmaterialien



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1934>

Copyright:

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen und Methoden	3
2.1	Übergangsmetalloxide	3
2.1.1	Struktur der stöchiometrischen Perowskite	3
2.1.2	Struktur von Perowskiten mit Sauerstoffdefizit	5
2.1.3	Elektronische Eigenschaften der Übergangsmetalloxide	6
2.1.4	Eigenschaften der Perowskit-Struktur	10
2.2	Mössbauer-Spektroskopie	11
2.2.1	Rückstoßfreie Resonanzabsorption	11
2.2.2	Das Mössbauer-Experiment	15
2.2.3	Elektrische Hyperfeinwechselwirkungen	17
2.2.4	Magnetische Hyperfeinwechselwirkungen.....	21
2.3	Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD)	22
2.4	Mechanochemie.....	25
3	Experimentelles	28
3.1	Probenpräparation.....	28
3.1.1	$\text{SrFeO}_{3-\Delta}$, LaFeO_3 , $\text{SrFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\Delta}$	28
3.1.2	$\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\Delta}$	29
3.1.3	$\text{Ca}(\text{Ti}, \text{Fe}, \text{Cr}, \text{Co})\text{O}_{3-\Delta}$	29
3.1.4	$\text{Bi}_2\text{Fe}_{4-x}\text{Ga}_x\text{O}_9$	30
3.1.5	In-situ Präparation der Eisen-Nitride.....	30
3.1.6	Kugelmühle	32
3.2	Apparative Aufbauten.....	33
3.2.1	Mössbauer-Spektrometer.....	33
3.2.2	Hochtemperatur-Ofen für Standardmessungen	35
3.2.3	Hochtemperatur-Ofen und Gasmischstand für korrosive Gase.....	37
3.2.4	Einstellung und Kontrolle der Gasgemische	39
4	Das System $\text{SrFeO}_{3-\Delta}$	41
4.1	Struktur	41
4.2	Mechanochemische Behandlung und Mössbauer-Spektren	44
4.3	Fazit	47

5	Das System LaFeO_3	48
5.1	Grundlagen und Struktur	48
5.2	Mössbauer-Spektren und Magnetisierung	49
5.3	$p\text{O}_2$ -abhängige Messungen	52
5.4	Mechanochemische Reaktionen	54
5.5	Fazit	57
6	Das System $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_{3-\Delta}$	58
6.1	Grundlagen	58
6.2	Auswertung der Mössbauer-Spektren	59
6.3	Vergleich mit Thermogravimetrie und Coulometrie	65
6.4	Fazit	67
7	Das System $\text{SrFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\Delta}$	68
7.1	Struktur	69
7.2	Mössbauer-Spektren bei Raumtemperatur	70
7.3	In-situ Mössbauer-Spektren bei höheren Temperaturen	74
7.3.1	$\text{SrFe}_{0,8}\text{Co}_{0,2}\text{O}_{3-\Delta}$	74
7.3.2	$\text{SrFe}_{0,6}\text{Co}_{0,4}\text{O}_{3-\Delta}$	79
7.3.3	$\text{SrFe}_{0,4}\text{Co}_{0,6}\text{O}_{3-\Delta}$	82
7.3.4	$\text{SrFe}_{0,2}\text{Co}_{0,8}\text{O}_{3-\Delta}$	84
7.4	Fazit	88
8	Das System $\text{Ca}(\text{Ti},\text{Fe},\text{Cr},\text{Co})\text{O}_{3-\Delta}$	90
8.1	Mössbauer-Spektren von $\text{CaTi}_{0,6}\text{Fe}_{0,4}\text{O}_{3-\Delta}$ und $\text{CaTi}_{0,6}\text{Fe}_{0,4}\text{O}_{3-\Delta}$	92
8.2	Mössbauer-Spektren von $\text{CaTi}_{0,5}\text{Fe}_{0,4}\text{Cr}_{0,1}\text{O}_{3-\Delta}$ und $\text{CaTi}_{0,6}\text{Fe}_{0,3}\text{Cr}_{0,1}\text{O}_{3-\Delta}$	95
8.3	Mössbauer-Spektren von $\text{CaTi}_{0,6}\text{Fe}_{0,3}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{3-\Delta}$	98
8.4	Fazit	99
9	Das System $\text{Bi}_2\text{Fe}_{4-x}\text{Ga}_x\text{O}_9$	101
9.1	Struktur	101
9.2	Mössbauer-Spektren bei Raumtemperatur	103
9.3	Optische Spektroskopie bei Raumtemperatur	105
9.4	Auswertung der Hochtemperatur-Spektren	106
9.4.1	$\text{Bi}_2\text{Fe}_3\text{Ga}_1\text{O}_9$	107
9.4.2	$\text{Bi}_2\text{Fe}_2\text{Ga}_2\text{O}_9$	110
9.4.3	$\text{Bi}_2\text{Fe}_1\text{Ga}_3\text{O}_9$	111
9.4.4	Kationenverteilung	113

9.5	Fazit	114
10	Das System Fe-N	116
10.1	Phasen und Strukturen	116
10.1.1	Struktur von γ' -Fe ₄ N	117
10.1.2	Struktur von ϵ -Fe _{3±x} N	118
10.1.3	Struktur von ζ -Fe ₂ N	119
10.2	Grundlagen der Nitridierung	121
10.2.1	Modelle der Adsorption bzw. Desorption von Stickstoff.....	121
10.2.2	Anfangstadien der Nitridbildung	125
10.3	Ergebnisse und Diskussion.....	126
10.3.1	Mössbauer-Spektren bei Raumtemperatur	126
10.3.2	Hochtemperatur-in-situ-Spektren	135
10.3.3	Kinetik der Nitridierung	141
10.4	Fazit	153
11	Zusammenfassung	155
12	Literatur	157
	Lebenslauf	167