

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
I	Grundlagen der Wärmeleitung	4
2	Wärmeleitung in Festkörpern	5
2.1	Transportkoeffizienten	5
2.2	Kinetische Theorie der Wärmeleitfähigkeit	8
2.2.1	Einfaches kinetisches Modell	8
2.2.2	Modellierung mit der Boltzmann-Gleichung	10
2.3	Beiträge zur Wärmeleitfähigkeit	12
2.3.1	Phononische Wärmeleitung	13
2.3.2	Wärmeleitfähigkeit amorpher Isolatoren	32
2.3.3	Elektronische Wärmeleitung	34
2.3.4	Magnonische Wärmeleitung	44
2.3.5	Trennung verschiedener Beiträge	53
3	Experimentelle Methoden	56
3.1	Messapparatur	56
3.2	Fehlerquellen	60
II	Wärmeleitfähigkeit in ladungsordnenden Übergangs- metalloxiden	69
4	Dotiertes La_2CuO_4 und verwandte Systeme	70
4.1	Dotiertes La_2CuO_4	70
4.1.1	Kristallstruktur	71
4.1.2	Elektronische Eigenschaften	79
4.1.3	Elektronische Eigenschaften in der LTT-Phase	82
4.2	Isostrukturelle Übergangsmetalloxide	94
4.2.1	$\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_4$	94
4.2.2	$\text{Sr}_{1.5}\text{La}_{0.5}\text{MnO}_4$	97

5	Offene Fragen	98
5.1	Experimentelle Befunde	98
5.2	Interpretationsansätze	101
5.2.1	Unterdrückung der Phononenwärmeleitfähigkeit	101
5.2.2	Ursache des Hochtemperaturmaximums	102
6	Messergebnisse und Diskussion	104
6.1	Vorbemerkung	104
6.2	Übergangsmetalloxide mit Ladungsordnung	104
6.2.1	Experimentelle Details	104
6.2.2	Streifen und Wärmeleitung in $\text{La}_{5/3}\text{Sr}_{1/3}\text{NiO}_4$	108
6.2.3	Streifen und Wärmeleitung in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{NiO}_4$	118
6.2.4	Wärmeleitung in $\text{Sr}_{1.5}\text{La}_{0.5}\text{MnO}_4$	129
6.2.5	Fazit	130
6.3	Wärmeleitung in dotiertem La_2CuO_4	131
6.3.1	Experimentelle Details	131
6.3.2	$\text{La}_{1.8-x}\text{Eu}_{0.2}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ – Experimentelle Befunde	132
6.3.3	Erste Analyse	137
6.3.4	Hohe Temperaturen – optische Phononen	145
6.3.5	Vergleich mit früheren Befunden	153
6.3.6	Wärmeleitfähigkeit und Supraleitung	158
6.4	Fazit	167
III	Magnonischer Wärmetransport	170
7	Magnonische Wärmeleitung in zwei Dimensionen	171
7.1	Magnonische Wärmeleitung in La_2CuO_4	171
7.1.1	Grundlegende physikalische Eigenschaften	171
7.1.2	Messergebnisse und erste Interpretation	174
7.1.3	Analyse und Diskussion	182
7.2	Fazit	198
8	Magnonische Wärmeleitung in Spinleitern	200
8.1	Grundlegende physikalische Eigenschaften	200
8.1.1	Übergang von 1D zu 2D: Spinleitern	200
8.1.2	Das System $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{La})_{14}\text{Cu}_{24}\text{O}_{41}$	204
8.2	Experimentelle Evidenzen für magnonische Wärmeleitung	209
8.2.1	Messergebnisse und erste Interpretation	209
8.3	Analyse und Diskussion	222
8.3.1	Separation phononischer und magnonischer Beiträge	222
8.3.2	Übersicht über die Befunde	225
8.3.3	Analyse bei tiefen Temperaturen	229
8.3.4	Temperaturabhängige Streuprozesse – Befunde	237

8.3.5	$\text{Sr}_{14-x}\text{Ca}_x\text{Cu}_{24}\text{O}_{41}$ – Magnon-Loch-Streuung	242
8.3.6	Temperaturabhängige Streumechanismen in $\text{Ca}_9\text{La}_5\text{Cu}_{24}\text{O}_{41}$.	256
8.4	Weitere Experimente	262
8.4.1	„Hysteresen“	262
8.4.2	Wärmestromverteilungen	266
8.4.3	Perkolativer Wärmetransport	272
8.5	Fazit	275
9	Zusammenfassung	279
A	Phononischer Untergrund	282
B	Weitere Verbindungen	284
	Literaturverzeichnis	290