

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theorie: Mikrowellenabsorption in Dielektrika	4
2.1	Grundbegriffe	4
2.2	Phononenprozesse	7
2.2.1	Klassisches Modell gedämpfter harmonischer Oszillatoren	7
2.2.2	Zwei-Phononen-Differenzprozesse	9
2.2.3	Defektinduzierte Ein-Phononen-Prozesse	22
2.3	Defektdipolrelaxation und elektrische Leitung	25
2.3.1	Debye-Modell	25
2.3.2	Anderson-Halperin-Varma-Modell	29
2.3.3	Gleichstromleitfähigkeit	33
3	Theorie: Mikrowellenabsorption in Normal- und Supraleitern	35
3.1	Grundbegriffe	35
3.2	Normalleiter	41
3.3	Lineare Oberflächenimpedanz von Supraleitern	47
3.3.1	Konventionelle Supraleiter und Hochtemperatursupraleiter	47
3.3.2	Gorter-Casimir-London-Modell	49
3.3.3	s-Wellen-Paarung	53
3.3.4	d-Wellen-Paarung	60
3.3.5	Zwei-Band-Modell	68
3.3.6	Weak-Link-Modell	71
3.4	Nichtlineare Oberflächenimpedanz von Supraleitern	76
3.4.1	Intrinsische Effekte	76
3.4.2	Thermische Effekte	77
3.4.3	Weak-Link-Modell auf der Grundlage des nichtlinearen RSJ-Modells	89

4	Experimentelle Methoden	97
4.1	Abgeschirmte dielektrische Resonatoren	97
4.2	Charakterisierung von Dielektrika	104
4.2.1	Resonatoren mit normalleitender Abschirmung	104
4.2.2	Resonatoren mit supraleitender Abschirmung	109
4.2.3	Quasioptisches Transmissionsspektrometer	112
4.2.4	Vergleich mit anderen Meßmethoden	114
4.3	Charakterisierung von HTSL-Filmen	116
4.3.1	Saphir-Resonatoren	116
4.3.2	Rutil-Resonator für orts aufgelöste Messungen	119
4.3.3	Messung der Feldabhängigkeit der Oberflächenimpedanz	121
4.3.4	Vergleich mit anderen Meßmethoden	125
5	Meßergebnisse und Diskussion: Dielektrika	126
5.1	Einkristalline Materialien	128
5.1.1	Al_2O_3 (Saphir)	128
5.1.2	LaAlO_3	132
5.1.3	YAlO_3	152
5.1.4	TiO_2 (Rutil)	155
5.2	Mischkristalle und polykristalline Materialien	160
5.2.1	$(\text{LaAlO}_3)_{0.3}-(\text{Sr}_2\text{AlTaO}_6)_{0.7}$	160
5.2.2	$\text{BaMg}_{1/3}\text{Ta}_{2/3}\text{O}_3$	164
5.2.3	Al_2O_3	168
5.3	Schlußfolgerungen	171
6	Meßergebnisse und Diskussion: YBCO-Filme	173
6.1	Probensatz: Herstellung und Strukturcharakterisierung	174
6.1.1	Filme auf Saphir	174
6.1.2	Filme auf LaAlO_3	176
6.2	Lineare Oberflächenimpedanz	180
6.2.1	Temperaturabhängigkeit des Oberflächenwiderstandes	180
6.2.2	Homogenität des Oberflächenwiderstandes	183
6.2.3	Vergleich mit dem d-Wellen-Modell	185

6.2.4	Temperaturabhängigkeit der Eindringtiefe	188
6.2.5	Vergleich mit dem Zwei-Band-Modell	190
6.3	Nichtlineare Oberflächenimpedanz	191
6.3.1	Probenabhängigkeit	191
6.3.2	Abschätzung der intrinsischen Feldabhängigkeit	193
6.3.3	Vergleich mit thermischen Simulationen	194
6.3.4	Vergleich mit dem Weak-Link-Modell	196
6.4	Schlußfolgerungen	200
A	Feldverteilung in dünnen HTSL-Filmen	202
B	Leitfähigkeit eines s-Wellen-Supraleiters	204
C	Leitfähigkeit eines d-Wellen-Supraleiters	205
	Literaturverzeichnis	207
	Danksagung	