

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	1
1 Der Hochtemperatursupraleiter $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-8}$	4
1.1 Charakteristische Eigenschaften	4
1.2 Epitaktische Filme	7
1.2.1 Herstellungsverfahren	7
1.2.2 Substratmaterialien	11
1.2.3 Typische Defekte	13
2 Theorie zur Oberflächenimpedanz Z_S	16
2.1 Normalleiter	16
2.2 Klassische Supraleiter	18
2.2.1 Zweiflüssigkeiten-Modell	18
2.2.2 BCS-Theorie	20
2.3 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-8}$	26
3 Meßsysteme zur Bestimmung von Z_S	30
3.1 Meßprinzip und Meßgrößen	30
3.2 Standardmeßsystem für 1cm^2-Filme (87GHz)	33
3.2.1 Kupfer-Hohlraumresonator	34
3.2.2 Kalibrierungsmessungen mit Cu- und Nb-Proben	36
3.2.3 Meßgrenzen und Meßfehler	42
3.3 System zur ortsauflösenden Messung großer Filme (87GHz)	44
3.3.1 Offener Hohlraumresonator mit Choke-Flansch	44
3.3.2 Fabry-Perot-Resonator	47
3.3.3 Kryostateinsatz mit Bewegungsmechanismus	50
3.3.4 Messungen an Nb-Filmen und Meßfehler	53
3.4 System zur Messung der Frequenz- und Feldstärkeabhängigkeit an großen Filmen (7-20GHz)	55
3.4.1 Parallelplatten-Resonator ohne Dielektrikum	56
3.4.2 Kryostateinsatz	57
3.4.3 Erste Messungen in Abhängigkeit des Plattenabstandes und Fehlerbetrachtung	59
3.4.4 Alternativer Einsatz des Systems mit einem dielektrischen Resonator	61
3.5 Vergleich mit anderen Meßsystemen	62

4 Überblick über die Meßergebnisse von $Z_s(T)$: Stand der Filmpräparation	67
4.1 Einfluß des Herstellungsverfahrens	68
4.2 Einfluß von Substratmaterial und Filmdicke	72
4.3 Langzeitverhalten	77
4.4 Erste Ergebnisse an großen Filmen	79
4.5 Diskussion der Ergebnisse anhand von Korrelationen zwischen den Hochfrequenzkenndaten	82
5 Auswirkung systematischer Variationen einzelner Parameter auf $Z_s(T)$	88
5.1 Sauerstoff	88
5.1.1 Herstellung und Charakterisierung der sauerstoffdefizitären Filme	88
5.1.2 Einfluß des Sauerstoffgehalts	90
5.1.3 Einfluß verschiedener Abkühlvorgänge - Sauerstoffordnung	93
5.1.4 Diskussion der Ergebnisse im Rahmen des Zwei-Band-Modells	94
5.2 Defektart und -konzentration	95
5.2.1 Bestrahlung mit 25MeV ^{16}O -Ionen	96
5.2.2 Bestrahlung mit 770MeV ^{208}Pb -Ionen	103
5.2.3 Bestrahlung mit schnellen Neutronen	109
5.2.4 Zusammenfassung der Bestrahlungseinflüsse und Schlußfolgerungen	110
5.3 Metallstöchiometrie	112
5.3.1 Herstellung und strukturelle Eigenschaften der $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7.8}$ -Filme	112
5.3.2 Einfluß kleiner Stöchiometrieabweichungen auf die HF-Eigenschaften	117
5.3.3 Diskussion der Korrelationen	117
6 Diskussion der Meßergebnisse im Vergleich mit Modellen und Resultaten anderer Experimente	121
6.1 Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstandes	121
6.2 Temperaturabhängigkeit der Eindringtiefe	124
6.3 Temperaturabhängigkeit des Oberflächenwiderstandes	129
6.4 Frequenzabhängigkeit des Oberflächenwiderstandes	133
Zusammenfassung	140
Danksagungen	143
Literaturverzeichnis	144