

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	3
2.1	Aktivierter Transport	3
2.1.1	Halbleiter	3
2.1.2	Anderson-Lokalisierung	4
2.2	Mott-Metall-Isolator-Übergang	6
2.3	Supraleitung	7
2.3.1	London-Theorie	9
2.3.2	Ginzburg-Landau-Theorie	10
2.3.3	BCS-Theorie	11
2.3.4	Stark gekoppelte Supraleiter	12
2.4	Typ-I und Typ-II-Supraleiter	14
2.4.1	Oberes kritisches Magnetfeld B_{c2} in Typ-II-Supraleitern	15
2.5	Supraleitung unter hohem Druck	18
2.5.1	Konventionelle Supraleiter	18
2.5.2	Stark gekoppelte Supraleiter	20
2.5.3	Hochtemperatursupraleiter	21
2.5.4	Druckinduzierte Supraleitung im metallischen Fe	24
3	Hochdrucktechnik	27
3.1	Die verwendete Diamantstempelzelle	28
3.2	Präparation der DAC	30
3.2.1	Zusätzliche Präparationsschritte für Widerstandsmessungen	33
3.3	Druckbestimmung bei Raumtemperatur	35
4	Experimenteller Aufbau	39
4.1	Energiedispersive Röntgendiffraktometrie am HASYLAB	39
4.1.1	Hamburger Synchrotronstrahlungslabor	40
4.1.2	Energiedispersive Röntgendiffraktometrie	41
4.1.3	Beamline F3	42
4.1.4	Anmerkungen zur Beamline F3	44
4.2	Elektrische Widerstandsmessung	45
4.2.1	DC-Vierpunkt-Meßaufbau	46
4.2.2	Anmerkungen zur elektrischen Widerstandsmessung an Pulverproben	46
4.2.3	Der ^4He -Badkryostat	48

4.3	Elektrische Widerstandsmessungen im Magnetfeld	50
4.3.1	Der Transversal-Magnetkryostat	50
4.3.2	Der Magnet	51
4.3.3	Der Meßstab	53
5	Eigenschaften von $\text{Ga}(\text{Nb,Ta})_4(\text{Se,S})_8$ bei Normaldruck	57
5.1	Kristallstruktur	57
5.2	Elektronische Eigenschaften	60
5.3	Magnetische Eigenschaften	63
5.4	Eigene Untersuchungen bei Normaldruck	63
5.4.1	Suszeptibilität	63
5.4.2	Elektrischer Widerstand	68
5.5	Modellvorstellung des Grundzustands in $\text{Ga}(\text{Nb,Ta})_4(\text{Se,S})_8$	70
6	Hochdruckuntersuchungen an $\text{Ga}(\text{Nb,Ta})_4(\text{Se,S})_8$	73
6.1	GaNb_4Se_8	73
6.1.1	Röntgendiffraktometrie	73
6.1.2	Elektrische Widerstandsmessungen	76
6.1.3	Elektrische Widerstandsmessungen im Magnetfeld	80
6.2	GaNb_4S_8	83
6.2.1	Röntgendiffraktometrie	83
6.2.2	Elektrische Widerstandsmessungen	85
6.2.3	Elektrische Widerstandsmessungen im Magnetfeld	88
6.3	GaTa_4Se_8	90
6.3.1	Röntgendiffraktometrie	90
6.3.2	Elektrische Widerstandsmessungen	93
6.3.3	Elektrische Widerstandsmessungen im Magnetfeld	93
7	Diskussion	99
7.1	Strukturelle Stabilität	99
7.1.1	Druckabhängigkeit des Volumens	99
7.1.2	Strukturelle Verzerrung bei tiefen Temperaturen	100
7.2	Druckinduzierter Halbleiter-Metall-Übergang	104
7.3	Auftreten der Supraleitung unter Druck	106
7.4	Druckabhängigkeit von T_c	110
7.5	Magnetfeldabhängigkeit von T_c	111
7.6	Erweiterte Diskussion	112
8	Zusammenfassung und Ausblick	117
	Literaturverzeichnis	119