

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Eigenschaften von II-VI Halbleitern	3
2.1 Kristallstruktur	3
2.2 Volumen-Brillouin-Zone	4
2.3 Oberflächeneigenschaften	6
3 Theoretische Grundlagen der Photoemission	7
3.1 Messprinzip der Photoelektronenspektroskopie	7
3.2 Das Drei-Stufen-Modell	8
3.3 Auswertung der Messdaten und Spektren	13
3.3.1 Konstanter Untergrund	13
3.3.2 Subtraktion des inelastischen Untergrundes	14
3.3.3 Glättung der Spektren nach Savitzky-Golay	15
3.4 Trennung von Oberflächen und Volumenbandstruktur	15
4 Experimentelles	17
4.1 Die Photoemissionsanlage AR65	17
4.2 Heliumlampe Focus HIS 13	19
4.3 Automatische Stickstoff-Nachfüllanlage	20
4.4 BUS-Beamline bei BESSY	22
4.5 Röntgenuntersuchung mittels Laue	23
5 Das Material HgCdTe und Charakterisierung der Proben	25
5.1 Eigenschaften	25
5.2 Herstellungsverfahren	27
5.3 Übersicht der untersuchten Proben	29
5.4 Laue-Aufnahmen zur Kristallqualität	30
5.5 Bestimmung der Zusammensetzung mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie	32
5.6 Überprüfung der Kristalle mit dem Atomkraftmikroskop	32
6 Präparation der (110) Oberfläche	34
6.1 Sputtern und Annealen	34
6.2 Spalten der Proben im Vakuum	36
6.2.1 Konstruktion einer Spaltkammer	36
6.2.2 Spaltmechanismus im Probenhalter	37
6.3 Aufnahmen der Spaltungen mit dem Rasterelektronenmikroskop	38
6.4 Prüfung der Oberflächenqualität durch die Beugung langsamer Elektronen	39

7 Ergebnisse der Photoemission	41
7.1 Energie der gemessenen Zustände	41
7.2 Allgemeine Charakteristika	44
7.3 Energie der Kernniveaus	46
7.3.1 Tellur 4d	46
7.3.2 Quecksilber 5d und Cadmium 4d	46
7.4 Das Valenzband - Messung in normaler Emission	48
7.5 Winkelauflöste Photoemissionsmessungen	52
7.6 Bandstruktur und Theorie	53
8 Zusammenfassung	56
A Anhang	57
A.1 Messdaten EDX April 2007	57
A.2 Messdaten EDX August 2007	58