

Infrarot-Spektralellipsometrie und
Ramanspektroskopie
an III-V-Halbleiterübergittern

Diplomarbeit

Juli 2000

von
Tino Hofmann
geb. am 12. Mai 1976 in Grimma

Betreuer: Dr. Mathias Schubert

Universität Leipzig
Fakultät für Physik und Geowissenschaften
Institut für Experimentelle Physik II

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Physikalische Grundlagen	5
2.1	Polaritonen	5
2.1.A	Phonon-Polaritonen	5
2.1.B	Plasmon-Polaritonen	7
2.1.C	Gekoppelte Phonon-Plasmon-Polaritonen	8
2.2	Verspannungsinduzierte Verschiebung von Gitterschwingungsmoden	10
2.3	Phononen in Übergitterstrukturen	12
3	Theorie Transversaler Grenzflächenwellen	17
3.1	TM-Wellen an der Grenzfläche zweier Dielektrika	18
3.2	TM-Wellen an dünnen Filmen	21
3.3	Anregung von TM-Wellen mittels Prisma	23
3.4	Anregung von TM-Wellen an dünnen polaren Filmen	24
3.5	\bar{S} -Verlauf in GaAs-Film/Substrat-Strukturen	38
4	Experiment	41
4.1	Proben	41
4.2	Infrarotspektrellellipsometrie	41
4.3	Ramanspektroskopie	45
4.4	$(\text{InAs})_n(\text{GaAs})_m$ -Übergitterstrukturen	47
4.5	$(\text{GaP})_n(\text{InP})_m$ -Übergitterstrukturen	63
4.6	$(\text{InP})_n(\text{GaP})_m$ -Übergitterstrukturen	69
5	Zusammenfassung und Ausblick	75
	Anhang:	77
A	Feldverteilung in einer Schicht auf Substrat	77
A.1	Das Schichtsystem: Luft/Film i-GaAs/Bulk n-GaAs	79
A.2	Berechnung des Poyntingvektors in einem Schichtsystem	80
B	Verwendete Parameter	81
	Literaturverzeichnis	82