

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Metallorganische Gasphasenepitaxie (MOVPE)	5
2.1 Wachstumsmechanismen	5
2.2 Zum Betrieb der MOVPE-Anlage	8
2.3 Substratvorbehandlungen zur Epitaxie	9
3. Charakterisierungsmethoden	12
3.1 Elektronische Messungen	12
3.1.1 Elektrochemischer Profiler	12
3.1.2 van-der-Pauw-Messungen	13
3.1.3 Schottky-Dioden	13
3.1.4 Mott-Dioden	14
3.2 Doppelkristall-Röntgen-Diffraktometrie und Photolumineszenz-Messungen	19
3.2.1 Doppelkristall-Röntgen-Diffraktometrie (DCXD)	19
3.2.2 Photolumineszenz-Messungen	20
3.3 Spektroskopische Ellipsometrie (SE)	23
4. Absorptionsmechanismen von Licht in der Nähe der Bandkante	31
4.1 Modelle zur Erklärung der Urbach-Regel in der Literatur: Kritik und Auswahl	32
4.1.1 Exzitonen	32
4.1.2 Zustandsdichtenausläufer	33
4.1.3 Exzitonen-Phononen-Wechselwirkungen	35
4.1.4 Thermische Fluktuationen der Bandlücke	35
4.1.5 Elektrische Felder: Stark-Effekt	36
4.1.6 Elektrische Felder: Franz-Keldysh-Effekt	37
4.1.7 Elektrische Felder: Das Mikrofeld-Modell	39
4.2 Entwicklung eines Modells zur Berücksichtigung von Störungen	40
4.2.1 Störstellen	41
4.2.2 Mechanische Verspannungen	42

4.2.3	Versetzungen	44
4.3	Simulationsergebnisse	45
5.	Strukturen und Ergebnisse	49
5.1	Pilzlasersstrukturen	49
5.1.1	Dotierungen: Elektrochemischer Profiler und van-der-Pauw-Messungen	50
5.1.2	Multiple-Quantum-Wells: Photolumineszenz- und DCXD-Messungen	54
5.1.3	Technologie mit MQW-Pilzlasersstrukturen	62
5.1.4	Massentransportprozesse	66
5.2	Mott- und Schottky-Dioden	71
5.2.1	Semiisolierendes InP: Mott-Dioden	71
5.2.2	Barrierenerhöhung auf InGaAs: Schottky-Dioden	74
5.3	Laserdiodenzeilen-Strukturen	79
5.3.1	Wachstumsergebnisse	81
5.3.2	Modell des Wachstumsverhaltens	86
5.3.3	Zum Potential des Strukturvorschlages	89
5.4	Indiumphosphid / Silizium - Strukturen	92
5.4.1	Meßergebnisse der spektroskopischen Ellipsometrie an InP: Nachweis der Funktion	93
5.4.2	Optische Messungen an InP/Si-Strukturen in der Nähe der Bandkante	95
5.4.3	Korrelation zwischen Puffer- und Hauptschichten	100
5.4.4	Modellmäßige Beschreibung des Absorptionsverhaltens heteroepitaktischer InP/Si-Strukturen	103
6.	Zusammenfassung	108
7.	Anhang	110
8.	Literaturverzeichnis	113
	Symbole und Bezeichnungen	126