

Masterarbeit zum Thema

Photolumineszenzspektroskopie

Baran Avinc

Institut für Festkörperphysik



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Ergebnisse	7
2.1	Untersuchung optisch gepumpter Laserstrukturen auf unterschiedlichen Templates	7

Kapitel 1

Einleitung

In the spirit of Alfred Nobel the Prize rewards an invention of greatest benefit to mankind; using blue LEDs, white Light can be created in a new way.

Dieser Satz den die Schwedische Akademie der Künste nach der Vergabe des Nobelpreises an die Entwicklung der blauen LED(kurz, light emitting diode) im Jahr 2014 an die Presse veröffentlichte, fasst treffend zusammen, wie hoch die Bedeutung der auf Halbleiterkristallen basierenden optischen Bauelemente ist. LEDs nehmen einen fundamentalen und immer bedeutender werdenden Teil unseres alltäglichen Lebens ein. Ausgezeichnet durch ihre hervorragende Effizienz, konkurrenzlosen Lebensdauer und geringen Dimension übernimmt sie durch eine immer höher werdenden Lichtausbeute zusehends neue Anwendungsbereiche. Insbesondere auf Gallium Nitrid (GaN) basierende Halbleitermaterialien haben einen bahnbrechenden Weg hingelegt, der zur Entwicklung von hoch effizienten und leuchtstarken blauen LEDs führte und ebenfalls Grundlage für die Entwicklung in andere hochenergetische Wellenlängenbereiche darstellt [RGN03]. So ebnet GaN auch den Weg für die Erzeugung von ultraviolet emittierenden Leuchtdioden.

Kapitel 2

Ergebnisse

2.1 Untersuchung optisch gepumpter Laserstrukturen auf unterschiedlichen Templates

Dieses Kapitel widmet sich der Untersuchung zweier Probenreihen von optisch gepumpten Laserstrukturen, die aus Rezepten aus zwei unterschiedlichen Serien stammen. Die beiden Serien unterscheiden sich im wesentlichen dadurch, dass sie mit(Serie 2) und ohne Übergitter(Serie 1) gewachsen wurden. Die beiden Serien zeichnen sich durch eine dreifach Heterostruktur aus. Diese setzt sich zusammen aus zwei 5nm dicken und siliziumdotierten $Al_{0.8}Ga_{0.3}N$ -Barrieren und drei 2.2nm dicken $Al_{0.56}Ga_{0.44}N$ QWs zusammen. Die Proben weisen noch Unterschiede in ihren Substraten auf, so sind zwei Proben der Serie 1 auf AlN-Bulk zweier unterschiedlicher Hersteller (HexaTech, IKZ) gewachsen und alle anderen Proben auf ELO AlN/Sapphire mit jeweils 3 unterschiedlichen OffcutWinkeln. Tabellarisch sieht die Zusammenstellung wie folgt aus:

Serie 1			Serie 2		
Name	offcut	Template	Name	offcut	Template
A	0.1°m	Bulk(IKZ)	A	0.2°m	ELO
B	0.1°m	ELO	B	0.1°m	ELO
C	0.1°m*	ELO	C	0.1°m*	ELO
D	0.2°m	ELO			
E	0.1°m	Bulk(Hexatech)			

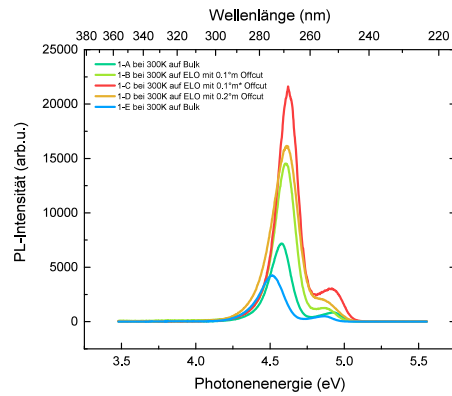


Abbildung 2.1: PL-Spektren der Proben ohne Übergitter

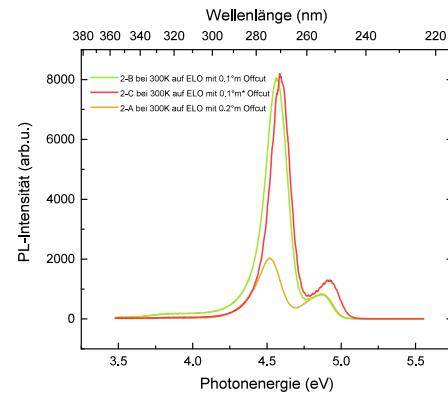


Abbildung 2.2: PL-Spektren der Proben mit Übergitter

Anhand der unterschiedlichen Intensitäten der Proben bei Raumtemperatur sind keine Rückschlüsse zur Effizienz möglich. Das liegt zum einen daran, dass die Proben nicht alle auf einen Schlag bei gleichen Bedingungen untersucht wurden und an der Art des Messaufbaus an sich.

Literaturverzeichnis

- [RGN03] Risk, W.P.; Gosnell, T.R.; Nurmikko, A.V.: *Compact Blue-Green Lasers*. Cambridge University Press, 2003 (Cambridge studies in modern optics). – ISBN 9780521521031