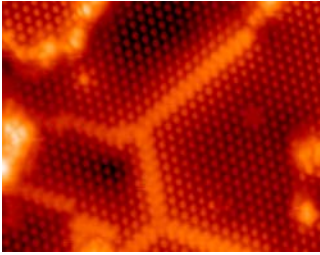


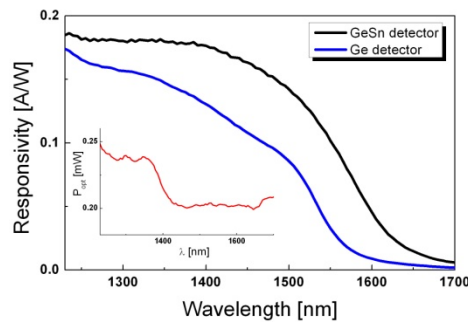
# DIPLOMARBEIT

## IHT-Forschungsgruppe Gruppe-IV-Heteroepitaxie



### Thema: Entwicklung neuartiger optischer Detektoren aus Germanium/Zinn-Legierungen

In den letzten Jahrzehnten wurden neben rein Silizium-basierten Konzepten für die Mikroelektronik besonders Konzepte, die auf den Legierungssystemen  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  und  $\text{Si}_{1-x-y}\text{Ge}_x\text{C}_y$  basieren, erfolgreich erforscht. Das IHT ist international für die Herstellung von SiGe-Heterostrukturen bekannt. Aktuell wird ein weiteres Anwendungsfeld mit hohem Potential für SiGe-Legierungen in der Verbindung zwischen Optoelektronik und Mikroelektronik gesehen: Silizium besitzt gute Absorptionseigenschaften im Bereich von Ultraviolett bis ins nahe Infrarot (NIR). Ab einer Wellenlänge von  $1,1 \mu\text{m}$  wird es allerdings auf Grund seiner indirekten Bandlücke transparent. Ein neuer Lösungsansatz zur signifikanten Erhöhung der Absorption einer  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ -Legierung für Wellenlängen größer  $1,5 \mu\text{m}$  ist die Beimischung geringer Mengen von Zinn (Sn). Erste Ge-pin-Photodetektoren mit einer geringen Sn-Beimischung (0,5 % Sn) und verbesserter optischer Empfindlichkeit wurden bereits am IHT hergestellt.



**Abbildung:** Optische Empfindlichkeit für einen Ge/Sn-pin-Photodetektor (mit 0,5 % Sn) im Vergleich mit einem Ge-Detektor

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist die Herstellung weiterer optischer Detektoren mit Sn-Anteilen bis zu 10 %, die in Wellenlängenbereichen des NIR arbeiten. Zusätzlich unterstützen Sie die Epitaxiegruppe bei der Herstellung  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x/\text{Ge}_{1-z}\text{Sn}_z$ -Heterostrukturen mit schichtanalytischen Untersuchungen, wie  $\mu$ -Raman-Spektroskopie, Ellipsometrie, Rasterkraftmikroskopie usw.

Für die Prozessierung der GeSn-Detektoren steht Ihnen ein modern ausgestatteter Reinraum zur Verfügung mit einer speziellen Ge-Tiefemperaturtechnologie.

Sie erhalten in dieser Diplomarbeit einen umfassenden Einblick in das Verfahren der Molekularstrahlepitaxie, schichtanalytische Methoden, Bauelementherstellungsprozesse und elektrische bzw. optische Messtechniken an Halbleiterdetektoren.

