

DIPLOMARBEIT

IHT-Forschungsgruppe Gruppe-IV-Heteroepitaxie

Beschreibung: 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. Es gelang, die erzielten Forschungsergebnisse in verschiedene Bauelementanwendungen wie z. B. dem Heterobipolartransistor oder dem lateralen SiGe-SOI-MOSFET einfließen zu lassen und somit diese Materialsysteme in die industrielle Produktion einzuführen. Aktuell wird ein weiteres Anwendungsfeld der Gruppe-IV-Epitaxie mit hohem Potential 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 ist die Verwendung heteroepitaktischer $\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ -Legierungen für Wellenlängen größer $1,5 \mu\text{m}$ ($x < 0,1$).

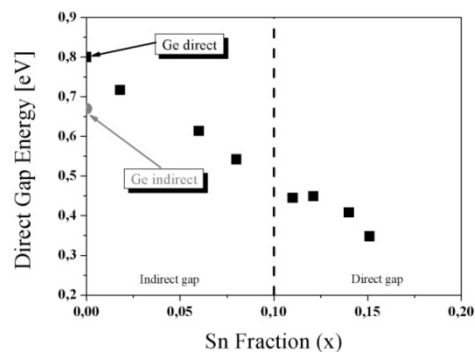


Abbildung: Abhängigkeit des direkten Überganges einer $\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ -Legierung vom Sn-Anteil

Das Ziel der Diplomarbeit ist die Herstellung von $\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ -pin-Strukturen, die im Wellenlängenbereichen des Nahen Infrarot optisch aktiv sind. Außerdem soll der experimentelle Nachweis erbracht werden, dass $\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ -Legierungen bei hohen Zinn-Konzentrationen ($x > 0,1$) direkte Halbleiter sind, was eine bis dahin nicht gekannte, in Silizium-Technologie integrierbare Optoelektronik ermöglicht.

Sie unterstützen die Epitaxiegruppe bei der Herstellung einkristalliner $\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ -Heterostrukturen und mit schichtanalytischen Untersuchungen, wie μ -Raman-spektroskopie, Ellipsometrie, Rasterkraftmikroskopie, usw. Sie erhalten in dieser Diplomarbeit einen umfassenden Einblick in das Verfahren der Molekularstrahlepitaxie, schichtanalytische Methoden, Bauelementherstellung und elektrische bzw. optische Messtechniken an Halbleiterstrukturen.

Vorkenntnisse im Bereich der Optoelektronik und Halbleitertechnik und Halbleitertechnologie sollten vorhanden sein, Kenntnisse in Molekularstrahlepitaxie sind von Vorteil, aber nicht zwingend Voraussetzung.

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Jens Werner, E-Mail: werner@iht.uni-stuttgart.de, Tel.: (0711) 685-68008, ETIT II, Raum 1.409

Thema: Herstellung und Charakterisierung heteroepitaktischer Germanium-Zinn-Kristalle für neuartiger optische Detektoren und LEDs