

BACHELORARBEIT

IHT-Forschungsgruppe Gruppe-IV-Heteroepitaxie

Das Interesse an einkristallinen Germanium/Zinn (Ge/Sn)-Legierungen nimmt in der Mikroelektronik sehr stark zu. Dabei stehen vor allem der optoelektronische und der Hochfrequenzaspekt im Vordergrund. So nimmt die optische Empfindlichkeit von Ge-pin-Photodetektoren vor allem im nahen Infrarotbereich durch Beimischungen von Sn zu, ab einer Sn-Konzentration von 10 % soll es sogar zur Ausbildung eines direkten Halbleiters kommen. Am IHT wurden kürzlich erste, sehr vielversprechende Ge-pin-Photodetektoren mit einer Sn-Beimischung von 0,5 % hergestellt, die eine Erhöhung der optischen Empfindlichkeit im nahen Infrarot zeigen. Um weitere Verbesserungen zu erhalten, ist es notwendig, besonders die Herstellung einer einkristallinen Ge/Sn-Legierung zu untersuchen. Die Wachstumsmethode der Wahl ist dabei die am IHT etablierte Niedertemperatur-Molekularstrahlepitaxie (MBE). Der Einbau von Sn in Ge ist sehr schwierig, da das Sn-Atom dazu neigt, beim Wachstum eher auf der Oberfläche aufzuschwimmen als in den Ge-Kristall eingebaut zu werden. Um dies zu unterdrücken, kann der Sn-Einbau mit Hilfe von beschleunigten Ionen (Sekundärionenimplantation) erfolgen, die in der MBE-Anlage im Elektronenstrahlverdampfer durch Elektronenstöße immer auch erzeugt werden.

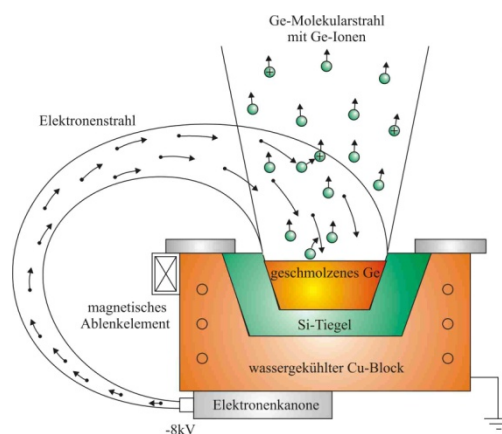


Abbildung: Erzeugung der Sekundärionen in einem Elektronenstrahlverdampfer.

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Untersuchung des Einbaus von Sn in Ge durch Sekundärionen. Dies soll stets im Vergleich mit Ge/Sn-Legierungen erfolgen, die mit einem Tieftemperaturwachstumsschritt hergestellt wurden (vor allem im Hinblick auf maximalen Sn-Einbau, Gleichförmigkeit, Kristallschäden usw.) Dabei unterstützen Sie die Epitaxiegruppe bei der Herstellung Ge/Sn-Legierungen mit schichtanalytischen Untersuchungen, wie μ -Ramanspektroskopie, Ellipsometrie, Rasterelektronenmikroskopie, Vierstippenmesstechnik.

Sie erhalten in dieser Bachelorarbeit einen umfassenden Einblick in das Verfahren der MBE, schichtanalytischen Methode, sowie elektrische bzw. optische Messtechniken an Halbleiterlegierungen.

Thema: Einbau von Zinn in eine Germaniummatrix durch Sekundärionenimplantation