

DIPLOMARBEIT

IHT-Forschungsgruppe Photonics

Thema: Simulation der elektrischen Eigenschaften und des Herstellungsprozesses von Si & Ge p-i-n Dioden

Am IHT werden Si- und Ge-pin-Dioden sowohl als Photodetektoren, Emitter und Modulatoren hergestellt und charakterisiert. So konnten unter anderem Ge-Photodetektoren mit einer Grenzfrequenz von 49 GHz realisiert werden. Die epitaktische Herstellung der Schichtstrukturen erfolgt dabei mittels der Molekularstrahlepitaxie (MBE), die hervorragend für die Realisierung von Ge-Bauelementen und abrupten Dotierprofilen geeignet ist. Die Bauelementrealisierung aus der epitaktischen Schichtstruktur erfolgt in einem Reinraum mittels entsprechender Halbleiterproduktionsprozessen. Weiterentwicklungen an den Halbleiterbauelementen sind meist mit sehr hohen Kosten verbunden.

Daher ist es sinnvoll, neue Bauelementstrukturen sowohl in Schichtzusammensetzung als auch im Layout zunächst mittels spezieller Simulationssoftware zu überprüfen. Das Simulationstool der Firma Silvaco bietet dabei die Möglichkeit sowohl die elektrischen und physikalischen Eigenschaften von Halbleiterbauelementen zu simulieren als auch komplette Fertigungsprozesse vorab virtuell ablaufen zu lassen.

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist die Simulation der elektrischen und physikalischen Eigenschaften von Si- und Ge-pin-Dioden. Die Ergebnisse sollen mit bereits vorhandenen Diodenkennlinien verglichen werden. Zusätzlich sollen neue Diodenstrukturen virtuell getestet und auf ihre Umsetzbarkeit überprüft werden. Am Ende der Arbeit soll ein umsetzbarer Vorschlag für eine Si- und Ge-pin-Diodenstruktur stehen, welche zu einer effektiven Leistungssteigerung gegenüber den bestehenden Dioden führt.

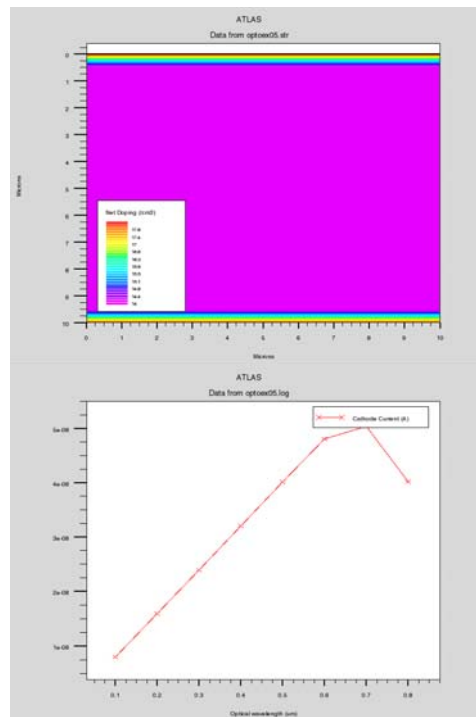


Abb. 1: Ergebnis einer Silvaco-Simulation der optischen Empfindlichkeit einer pin-Struktur.

Sie erhalten in dieser Diplomarbeit einen umfassenden Einblick in die Simulation von Halbleiterbauelementen und der Herstellungsprozesse. Zusätzlich ist die Möglichkeit gegeben, die Umsetzung der Simulationsergebnissen direkt in einem Reinraum für Halbleiterfertigung mit zu verfolgen. Für die Charakterisierung der prozessierten Bauelemente steht ein umfangreiches Equipment an elektrischer und optischer Messtechnik zur Verfügung.

