

DIPLOMARBEIT

IHT-Forschungsgruppe Photonics

Herstellung und Charakterisierung von Absorptionsmodulatoren

Bearbeiter: Herr David Hasler

Die Entwicklung integrierter optischer Übertragungstechniken ist Gegenstand vieler Forschungsbemühungen weltweit. Damit sollen Kupferleitungen auf Platinen ersetzt werden, um eine schnellere Datenübertragung zu erreichen. Einen Beitrag dazu leistet diese Arbeit, die sich mit Ge- und SiGe-pin-Dioden beschäftigt. Ziel ist der Einsatz solcher Dioden als Absorptionsmodulatoren in einer optischen Übertragungsstrecke. Dabei existieren zwei prinzipielle Ansätze. Dioden, deren aktive Schicht aus einem Bulk-Halbleitermaterial besteht, verwenden den Franz-Keldysh-Effekt (FKE) zur Lichtmodulation. Solche mit dünnen Quantenfilmen (ca. 10nm) innerhalb der aktiven Schicht basieren auf dem Quantum-Confined Stark-Effekt (QCSE).

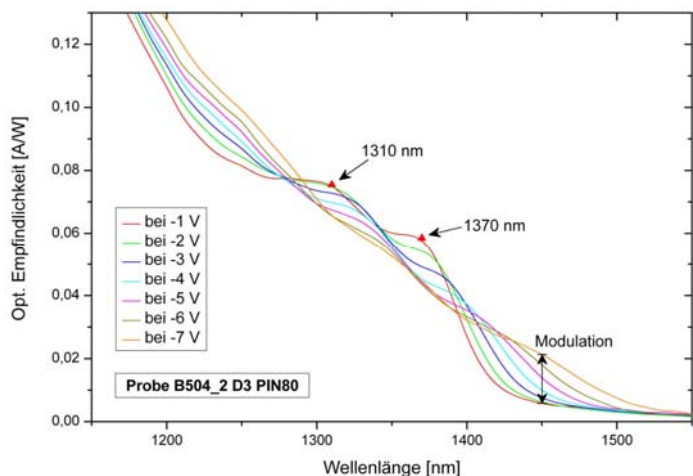


Abbildung 1: Optische Empfindlichkeit einer SiGe-pin Diode mit zehn Quantenfilmen mit einer Dicke von 10nm

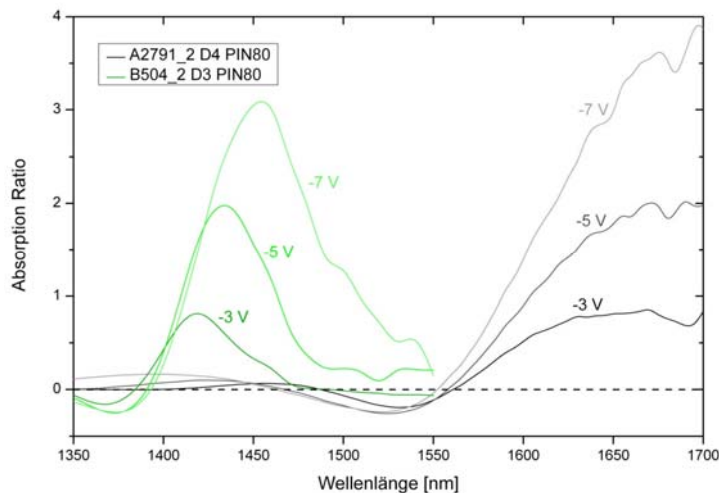


Abbildung 2: Verhältnis von Absorptionsänderung zu Absorption bei verschiedenen Spannungen für den QCSE (grün) und den FKE (schwarz).

Untersucht wurden SiGe-pin Dioden mit vertikaler Lichteinkopplung. Durch Messung der optischen Empfindlichkeit in Abhängigkeit der Wellenlänge und der angelegten Spannung konnten beide genannten Modulationseffekte an den jeweiligen Proben gezeigt werden. Daraus wurden die zugehörigen Absorptionskoeffizienten und maximalen Modulationsgrade berechnet. Danach können Modulationsgrade von ca. 50% bei relativ kleinen Modulatorlängen von ca. 30 μm erreicht werden.

