

# STUDIENARBEIT

IHT-Forschungsgruppe Photonics

## Simulation einer optischen „On-Chip“ Übertragungstrecke

Bearbeiter: Herr Jörg Waltenberg

Die Entwicklung von state-of-the-art Prozessoren stößt mittlerweile mehr und mehr an physikalische Grenzen. Die Forschung an Photonic Integrated Circuits (PICs) gewinnt dadurch stark an Bedeutung. Ziel der Forschung ist die elektrische Datenübertragung im Prozessor größtenteils optisch zu ersetzen, sodass die Taktfrequenz des Prozessors gesteigert werden kann. Einen Beitrag dazu leistet diese Arbeit, die sich mit der Simulation einer optischen MOS-kompatiblen „On-Chip“-Übertragungstrecke beschäftigt. Die Modulation und Detektion optischer Signale wurde simuliert und hinsichtlich Spannung und Länge von Modulator und Detektor sowie der eingekoppelten Leistung optimiert. Der zur Lichtmodulation genutzte Effekt ist der Franz-Keldysh-Effekt (FKE), der im Wellenlängenbereich um 1550nm auftritt, was der direkten Bandlücke Germaniums mit 0,8eV entspricht.

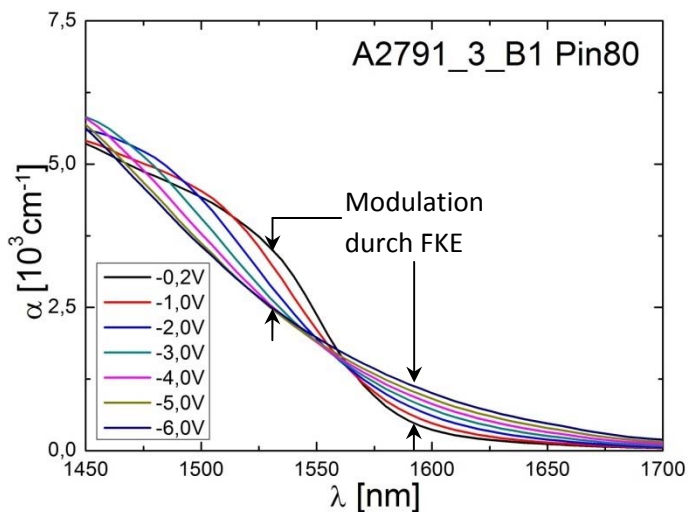


Abb. 1: Spektrum der Absorptionskonstante  $\alpha_i$

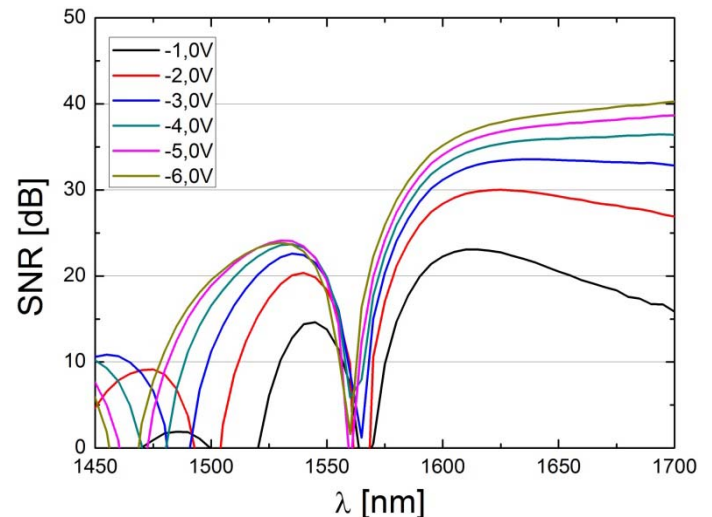


Abb. 2: SNR des Detektor für 0,5mW eingestrahlte Leistung

Aus den gemessenen optischen Empfindlichkeiten einer vertikalen prozessierten SiGe-pin-Diode wurden mit MatLab die Absorptionskoeffizienten bestimmt (Abb. 1). Der Modulator wurde mit Hilfe dieser Daten auf eine maximale Lichtmodulation optimiert. Die Lichtmodulation kann am Detektor mit einer Signal-to-Noise-Ratio (SNR) größer 20dB detektiert werden, für eine eingekoppelte Lichtleistung von 0,5mW (Abb. 2).

