

Zusammenfassung

Bachelorarbeit am IHT

IHT-Kompetenzfeld „Photonik“

Schlüsselwörter

Wellenleiter, amorphes Silizium, photonisch integrierter Schaltkreis, optische Dämpfung, Silizium-Photonik

Zusammenfassung: Die Weiterentwicklung photonisch integrierter Schaltkreise bildet eine essenzielle Grundlage für die Entwicklung zukunftsweisender Technologien, darunter insbesondere Quantencomputer. Unter den vielversprechenden Materialien für Wellenleiter nimmt amorphes Silizium eine herausragende Stellung ein - nicht zuletzt aufgrund seiner unkomplizierten und kostengünstigen Integration. Diese Arbeit fokussiert sich auf die Optimierung von monolithisch integrierten amorphen Siliziumwellenleitern, die bei einer Wellenlänge von $\lambda = 1550$ nm untersucht werden. Diese Wellenleiter sollen später in Verbindung mit einem Germanium-Zener-Emitter eingesetzt werden.

Die Untersuchung konzentriert sich auf die Analyse der Dämpfungseffekte und der Analyse der angewendeten Streulicht-Methode als Charakterisierungsmethode. Es werden mehrere Messungen an unterschiedlichen Proben mit variierenden Strukturen durchgeführt und die Ergebnisse werden anhand der Cutback-Methode verifiziert.

Die gemessenen Dämpfungen variieren zwischen 0,4 dB/cm und 8,4 dB/cm. Wiederholte Messungen zeigen eine Standardabweichung von etwa 1 dB/cm, die mit abnehmender Strukturgröße zunimmt. Abb. 1. veranschaulicht beispielhaft eine solche Mehrfachmessung. Darüber hinaus zeigt sich aus den unterschiedlichen Messungen, dass für längere oder gebogene Wellenleiterstrukturen eine erhöhte eingestrahlte optische Leistung erforderlich ist, um den Signal-Rausch-Abstand und somit die Messpräzision zu verbessern. Die Seitenwandrauigkeit sowie die Oberflächenstruktur des darunterliegenden Oxids erweisen sich als wesentliche Einflussfaktoren für die Dämpfungseffekte der Wellenleiter.

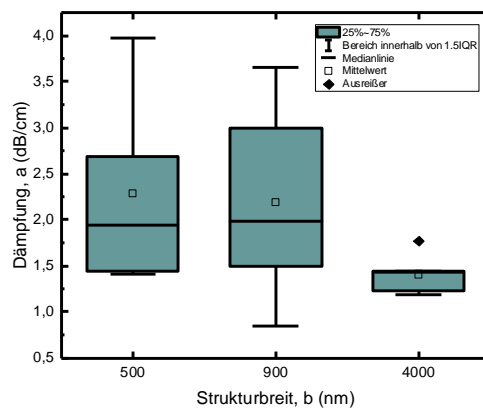


Abb. 1: Boxplot mehrerer Multimode-Wellenleiter.

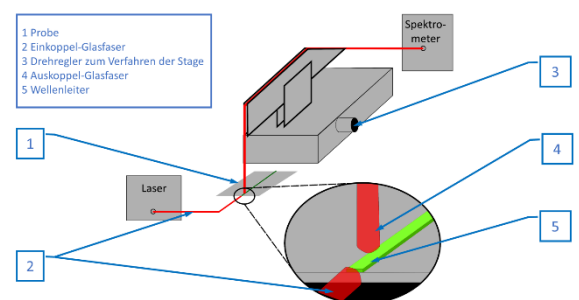


Abb. 2: Skizze des Streulicht-Messaufbaus.

Thema: Entwicklung einer nicht destruktiven Messmethode zur Charakterisierung von monolithisch integrierten a-Si-Wellenleiter.

