

# Zusammenfassung

## Forschungsarbeiten am IHT

### IHT-Kompetenzfeld „Photonik“

#### Schlüsselwörter

GeSn-APDs, Geiger-Modus, Gated-Mode

**Zusammenfassung:** In der Zukunft wird es von entscheidender Bedeutung sein, hochpräzise Detektoren für fortschrittliche Technologien wie LiDAR und Quantenkommunikation zu entwickeln. Vor allem die Detektion einzelner Photonen stellt eine bedeutende Herausforderung im Bereich der Quantenkommunikation dar. Um dies zu erreichen, ist es notwendig, die Avalanche-Photodioden (APD) in einem speziellen Betriebsmodus zu verwenden, der als Geiger-Modus bekannt ist. Darüber hinaus gewährleistet die Nutzung von GeSn eine bessere Absorption und Augensicherheit. Die Herstellung der Ge-Sn APDs war erfolgreich und zeigte durchweg gute Dunkelstromkennlinien über alle Proben hinweg. Besonders bemerkenswert war die Probe mit Ge-VS, die den besten Dunkelstrom vorweist. Zudem wurde die höchste optische Empfindlichkeit bei der Probe mit einem Zinngehalt von 2% festgestellt. Für die praktische Anwendung und Untersuchung der GeSn-APDs im Geiger Modus wurde erfolgreich ein Messplatz implementiert. Dieser Messplatz, der im Rahmen dieser Arbeit aufgebaut wurde, nutzt eine Gated-Mode Schaltung. Die Verwendung dieser Schaltung ermöglichte es, Messungen an verschiedenen Materialien durchzuführen, darunter Si, Ge und die in dieser Arbeit hergestellten GeSn-APDs. Die erfolgreiche Verifizierung des Messaufbaus wurde durch die Analyse der Avalanche-Pulsformen eindrucksvoll bestätigt (siehe Abb.1). Der Messaufbau ermöglichte es uns, Dark Count Rate Messungen an den Proben durchzuführen. Dabei wurden die ersten Geiger-Mode GeSn-APDs der Welt gemessen (siehe Abb.2).

# Thema: Entwicklung von GeSn-basierten Avalanche-Photodioden für die Anwendung im Geiger-Modus

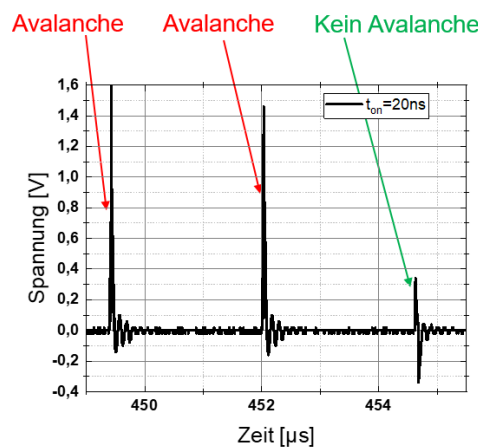


Abb. 1: Avalanche-Pulsform bei einer  $t_{on} = 20 ns$

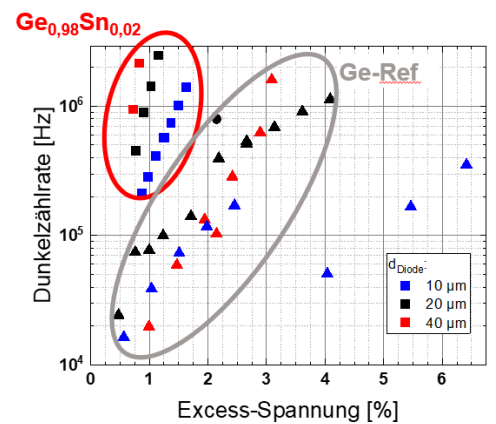


Abb. 2: DCR Messung an Ge- und GeSn-SPAD bei einer Temperatur von 77 K.

**IHT-Ansprechpartner:** M.Sc. Maurice Wanitzek, ETIT II, Raum 1.443,  
 E-Mail: maurice.wanitzek@iht.uni-stuttgart.de, Tel.: (0711) 685-68023.

