

# Qualifikationsarbeit

Bachelor- | Forschungs- | Masterarbeit

## Simulation von GeSn-basierten Avalanche Photodioden

IHT Kompetenzfeld:  
Photonik

### Motivation

Avalanche-Photodioden (APDs) werden in zahlreichen Anwendungen eingesetzt, die eine äußerst hohe Empfindlichkeit erfordern, z. B. in Telekommunikation, Lidar oder der Quantenphotonik. Um diese hohe Empfindlichkeit zu erreichen, müssen APDs eine hohe Absorption und gleichzeitig ein geringes Rauschen aufweisen. Um das physikalische Verständnis der APDs und potenzielle Optimierungskonzepte zu entwickeln, sind Halbleitersimulationen eine fundamentale Grundlage.

TCAD-Simulationen sind ein leistungsstarkes Werkzeug, sind aber gleichzeitig hoch komplex. Der Einfluss verschiedener physikalischer Modelle und ihrer Parameter muss bekannt sein, um eine gute Übereinstimmung zwischen Simulation und Realität zu erzielen. In Abb. 1 werden erste simulierte IV-Kurven von GeSn-basierten APDs dargestellt.

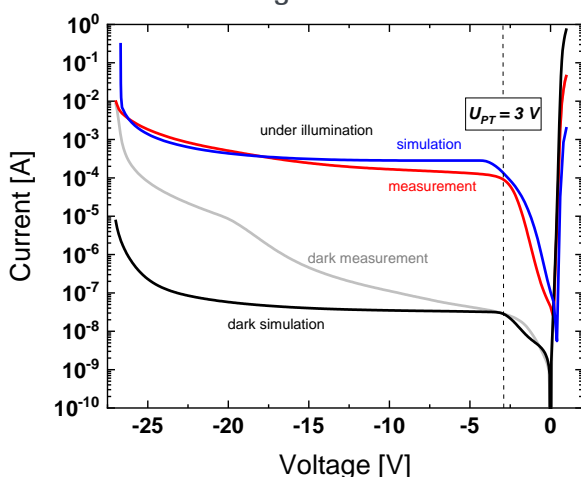


Figure: Gemessene und simulierte  $I(U)$  Kennlinie einer GeSn-on-Si APD.

### Ziel der Arbeit

In dieser Qualifikationsarbeit soll ein Simulationsmodell für GeSn-on-Si APDs erstellt und optimiert werden. Dazu soll das Simulationsmodell schrittweise aufgebaut werden und mit realen Messungen verglichen werden, um so die Simulationsparameter anpassen zu können. Im Anschluss sollen mithilfe dieses Modells mögliche Optimierungsschritte für die GeSn-on-Si APDs ermittelt werden.

### Vorkenntnisse

Vorkenntnisse in Halbleitertechnik und/oder Simulationen sowie grundlegende IT-Kenntnisse sind von Vorteil.

### Organisatorisches

Das Thema dieser Qualifikationsarbeit kann in Bezug auf Umfang und Grad der Anforderungen wahlweise zu einer Bachelor-, Forschungs- oder Masterarbeit ausgestaltet werden.

### Ansprechpartner

Maurice Wanitzek, M.Sc.

E-Mail: maurice.wanitzek@iht.uni-stuttgart.de

Tel.: +49 711 685-68023

Room: 1.412 im Pfaffenwaldring 47 (ETI II)

Dr. Michael Oehme

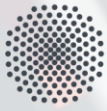
E-Mail: michael.oehme@iht.uni-stuttgart.de

Tel.: +49 711 685-68004

Room: 1.417 im Pfaffenwaldring 47 (ETI II)

Weitere Ausschreibungen und Informationen  
finden Sie unter [www.iht.uni-stuttgart.de](http://www.iht.uni-stuttgart.de)





# Qualification Work

Bachelor | Research | Master Thesis

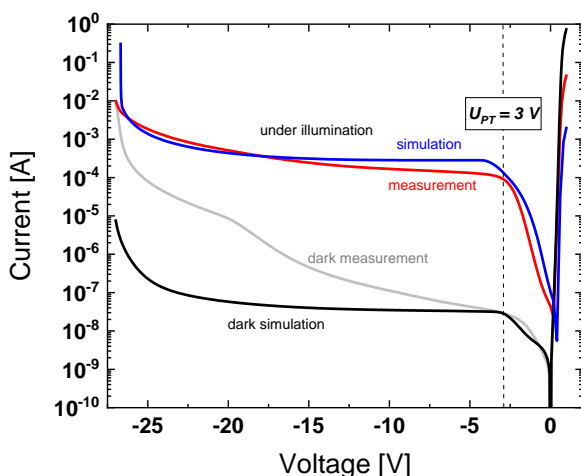
## Simulation of GeSn-based Avalanche Photodiodes

**IHT Competence field:**  
Photonics

### Motivation

Avalanche Photodiodes are used in a broad spectrum of applications that need extremely high sensitivity e. g. telecommunication, lidar, or quantum photonics. To achieve this high sensitivity the devices must have good absorption while maintaining low noise. For a better understanding of the device physics and potential optimization concepts, semiconductor simulations are a fundamental basis.

TCAD simulations are a powerful tool for semiconductor devices, but they come at the cost of high complexity. The influence of different device physics models and their corresponding parameters have to be known to get a good fit between simulation and reality. First approach simulated IV curves of GeSn-based APDs are shown in Figure 1



*Figure: IV curve of a simulated GeSn-on-Si APD and its corresponding measurement on real devices.*

### The Goal of this work

In this qualification work, the basic GeSn-APD simulation model has to be optimized and enhanced. Für das ist zunächst das Einarbeiten in die Simulationsumgebung notwendig.

### Prior knowledge

Prior knowledge of semiconductor technology and/or simulation software are an advantage.

### Organizational

The topic of this qualification work can be developed into a bachelor, research or master thesis in terms of the scope and degree of the requirements.

### Contact:

Maurice Wanitzek, M.Sc.

E-Mail: [maurice.wanitzek@iht.uni-stuttgart.de](mailto:maurice.wanitzek@iht.uni-stuttgart.de)

Tel.: +49 711 685-68023

Room: 1.412 im Pfaffenwaldring 47 (ETI II)

Dr. Michael Oehme

E-Mail: [michael.oehme@iht.uni-stuttgart.de](mailto:michael.oehme@iht.uni-stuttgart.de)

Tel.: +49 711 685-68004

Room: 1.417 im Pfaffenwaldring 47 (ETI II)

Further tenders and information can be found at [www.iht.uni-stuttgart.de](http://www.iht.uni-stuttgart.de)

