

[1] M. Liu et al., IEEE Symposium on VLSI Technology, Honolulu, HI, USA, Jun. 2020, pp. 1–2. doi: 10.1109/VLSITechnology18217.2020.9265090.

# Qualifikationsarbeit

Masterarbeit

## Optimierung von Sub-50-Nanometer SiGeSn-Tunnelfeldeffekttransistoren durch High-k-Dielektrika und Germanid-Kontakte

IHT-Kompetenzfeld  
AMOS&BT

### Motivation

Im Zuge der in den letzten Jahrzehnten gemäß des Mooreschen Gesetzes abgelaufenen ökonomischen Entwicklung der Halbleiterindustrie sind die Strukturgrößen der verwendeten Feld-effekttransistoren auf CMOS-Basis extrem skaliert worden und mittlerweile im niedrigen Nanometer-Bereich angekommen. Gleichzeitig besteht weiterhin großes Interesse daran, diese Größenskalierung aufrechtzuerhalten, um weitere Performance-Steigerungen zu erhalten. Allerdings ist die Industrie bei der weiteren Constant-Field-Skalierung an Grenzen bei der Schwellspannungs- und dadurch auch bei der Versorgungsspannungsreduzierung geraten, was große Verlustleistungsprobleme bei modernen Prozessoren mit sich bringt und folglich auch die verwendeten Betriebsfrequenzen beschränkt. Eine technische Möglichkeit dieses Problem zu minimieren, wäre die Verwendung alternativer Transistorstrukturen wie etwa des TFETs, der einen Sub-Threshold Swing von <60 mV/Dekade erlaubt und dadurch niedrigere Schwell- und Versorgungsspannungen ermöglicht.

### Ziel der Arbeit

Im Zuge dieser Arbeit soll ein Prozess zur Herstellung eines SiGeSn basierten Tunnelfeldeffekttransistors (TFET) optimiert und weiterentwickelt werden, der durch Verwendung von Elektronenstrahl-lithographie Strukturgrößen im Sub-50-Nanometerbereich erreicht. Diese Transistoren sollen insbesondere High-k-Dielektrika wie  $\text{HfO}_2$  einsetzen und durch Verwendung von Germanid-Top-Kontakten auch niedrigere Serienwiderstände erzielen. Anschließend sollen die prozessierten TFETs vermessen und auf ihre genauen Charakteristika analysiert werden.

Durch Ihre Mitarbeit unterstützen Sie ein laufendes Forschungsprojekt am IHT, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird.

### Organisatorisches

Das Thema dieser Qualifikationsarbeit kann in Bezug auf Umfang und Grad der Anforderungen nur zu einer Masterarbeit ausgestaltet werden.

### Ansprechpartner

Dr. Daniel Schwarz  
E-Mail: [daniel.schwarz@iht.uni-stuttgart.de](mailto:daniel.schwarz@iht.uni-stuttgart.de)  
Tel.: +49 711 685-68011  
Raum: 1.418 im Pfaffenwaldring 47 (ETI II)

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

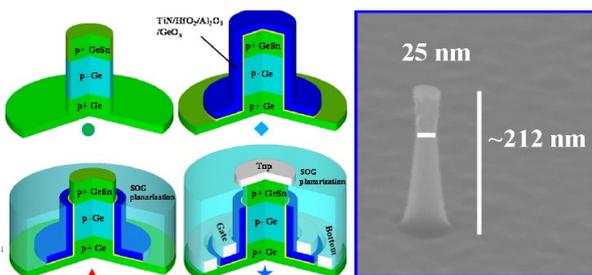


Abb.1 Schematische Prozessdarstellung [1]

