

# STUDIENARBEIT

IHT-Forschungsgruppe Gruppe-IV-Heteroepitaxie

## Untersuchung der Hochfrequenz-Eigenschaften von Silizium-Esaki-Tunneldioden

**Bearbeiter: Herr Roman Freund**

Ziel dieser Studienarbeit ist die elektrische Gleichstrom- und Hochfrequenzanalyse einer Serie von Silizium-Esaki-Tunneldioden mit unterschiedlich dicken Tunnelbarrieren. Hauptaufgabe ist die Ermittlung der charakteristischen Kenngrößen, wobei das PVCR und die PCD aus der DC-Messung und die Kapazität aus der HF-Messung hervorgehen.

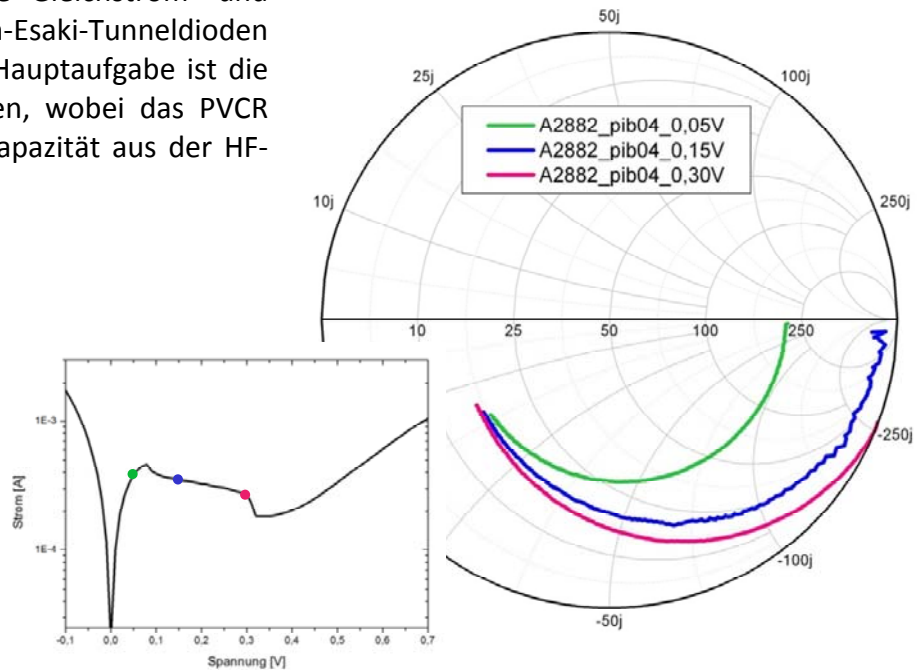
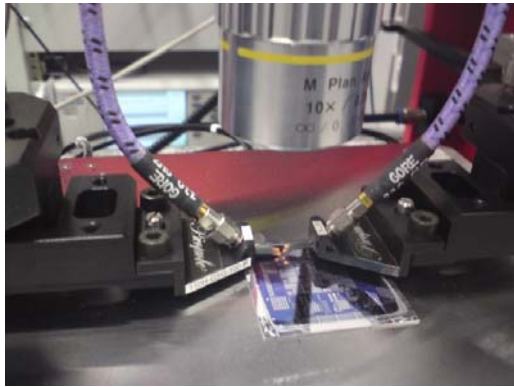


Abbildung: links Zuleitung und GSG-Messkopf beim Kontakt mit Probe; rechts Streuparameter einer pib04 der Probe A2882 bei drei Arbeitspunkten und dazugehörige DC-Charakteristik

Die Gleichstrommessung bestätigt die Esaki-Diode als Nanometer Bauelement. Bereits minimale Verkleinerungen der intrinsischen Zone, um einige Nanometer, führen zu enormen Erhöhungen des Stromflusses von einigen Dekaden. Aus der HF-Messung werden mithilfe eines Modells die Bauelementwerte, die das tatsächliche Verhalten der Diode beschreiben, ermittelt. Die Sperrschichtkapazität hat den größten Einfluß auf die Grenzfrequenz der Diode. Die schnellsten Dioden sind, angesichts der hohen umgekehrt proportionalen Kapazitätsabhängigkeit der Grenzfrequenz, die mit den kleinsten Flächen und den größten Tunnelbarrieren. Den höchsten Wert lieferte die Esaki der Probe A2886 mit 88,02GHz bei einem Arbeitspunkt von 0V. Für den am IHT entwickelten TSRAM, der unter anderem aus Tunneldioden zusammengesetzt ist, sind zwei Arbeitspunkte (0V und 0,4V) von Bedeutung. Die ermittelten Grenzfrequenzen beider Zustände liegen in derselben Größenordnung, folglich ließe sich der TSRAM in beiden Zuständen nahezu gleich schnell betreiben.

