

SiGe Nanodrähte für optische Emission

Ziel dieser Arbeit ist die Bestimmung des Gitterparameters von hexagonalen SiGe-Legierungen abhängig vom Ge-Gehalt. Die Arbeit ist Teil eines Forschungsprojektes in Kooperation mit der TU Eindhoven zur Herstellung von Laserdioden auf SiGe-Basis: dies ist ein großes Ziel der Halbleiterforschung, das die Integration optischer Signalübertragung auf Chip-Ebene ermöglichen und wesentlich zur Steigerung der Geschwindigkeit von Mikroprozessoren beitragen würde.

Der Ansatz besteht dabei darin, die Kristallstruktur von SiGe-Legierungen von kubisch nach hexagonal zu verändern. Das ist in Volumskristallen oder dünnen Schichten nicht möglich, gelingt aber beim Wachstum sogenannter Nanodrähte (Nanostrukturen mit wenigen 10-100 nm Durchmesser und Längen im Bereich einiger μm), indem erst ein hexagonaler „Kern“ gewachsen wird, der dann mit einer SiGe-Schale umhüllt wird, die dabei die hexagonale Struktur des Kerns übernimmt. Dadurch ändert sich auch die Bandstruktur von indirekt nach direkt. In welchem Bereich von Ge-Gehalten dies tatsächlich funktioniert, ist noch nicht bekannt.

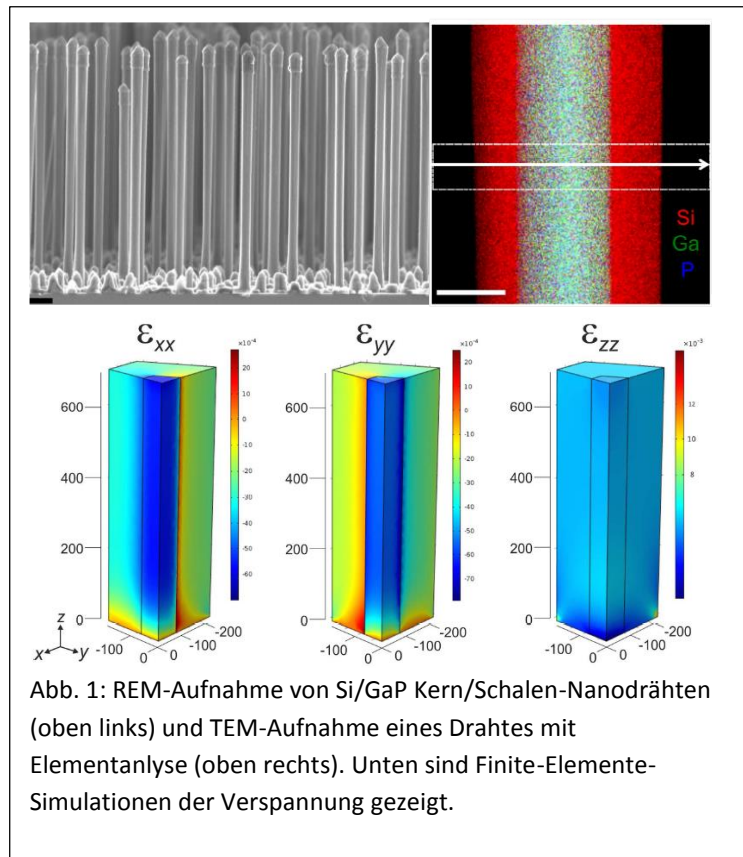


Abb. 1: REM-Aufnahme von Si/GaP Kern/Schalen-Nanodrähten (oben links) und TEM-Aufnahme eines Drahtes mit Elementanalyse (oben rechts). Unten sind Finite-Elemente-Simulationen der Verspannung gezeigt.

In dieser Arbeit soll mittels Röntgenbeugungsmessungen die Gitterkonstante bestimmt werden, die zur Modellierung der Bandstruktur ein wesentlicher Parameter ist. Zur Auswertung sollen mit einem Finite-Elemente-Programm Simulationen der Kern-Schalen-Struktur und der gemessenen Röntgenbeugungsdaten durchgeführt werden. Abbildung 1 zeigt Ergebnisse von ähnlichen Nanodrähten mit reinen Si-Schalen um einen GaP Kern.

Kontakt & weitere Infos:

Julian Stangl
Institut für Halbleiter und Festkörperphysik
tel +43 732 2468 9604
julian.stangl@jku.at